

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ

ARQUITETURA E URBANISMO

JÉSSICA MEDEIROS DIAS

ESCOLA “SEM MUROS”

**ANTEPROJETO DE UMA ESCOLA NO BAIRRO DE
BOA VIAGEM EM RECIFE/PE**

RECIFE

DEZEMBRO / 2014

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ

ARQUITETURA E URBANISMO

JÉSSICA MEDEIROS DIAS

ESCOLA “SEM MUROS”

**ANTEPROJETO DE UMA ESCOLA NO BAIRRO DE
BOA VIAGEM EM RECIFE/PE**

Trabalho de Graduação desenvolvido pela aluna: Jéssica Medeiros Dias, orientado pela professora Gisele Melo de Carvalho e, apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Damas da Instrução Cristã.

RECIFE

DEZEMBRO / 2014

Dias, J. M.

Escola sem muros: anteprojeto de uma escola no bairro de Boa Viagem em Recife/PE. /Jéssica Medeiros Dias : O Autor, 2014.

90 folhas. ilus.

Orientador(a): Prof^a. Gisele Melo de Carvalho

Monografia (graduação) – Bacharel em Arquitetura e Urbanismo -Faculdade Damas da Instrução Cristã. Trabalho de conclusão de curso, 2014.

Inclui bibliografia.

1. Arquitetura 2. Arquitetura escolar 3. Escola sem muros 4. Dinamização das escolas

I. Título.

**720 CDU (2.ed.)
720 CDD (22.ed.)**

**Faculdade Damas
TCC 2014- 299**

Aos meus pais e a minha irmã, por todo
incentivo e apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por essa conquista em minha vida, mantendo a fé e perseverança em cada momento. Ao meu pai Ayres Dias por todo apoio e por não medir esforços para proporcionar essa conquista. A minha mãe Ana Lúcia Medeiros que sempre confiou em mim e incentivou a correr atrás dos meus sonhos. A minha querida irmã Ana Flávia que me fez manter a calma nas dificuldades e me ajudou incessantemente em tudo que precisei.

Agradeço aos meus amigos, cada um que sempre me fez ser confiante e seguir a diante. Em especial a Stephanie Carvalho, Rebeca Santos e Fabiane Heráclio que foram minhas grandes parceiras nessa jornada. A Hayane Carvalho que nos momentos de desespero estava sempre a posto a me ajudar; A Zanoni Neto por todo aprendizado e diversão que compartilhamos. Agradeço também a Raíssa Mendonça, Rebeca Guimarães e Maiara Souza que desistiram no meio do caminho, mas ainda sim estão sempre presente a me encorajar. A Bruna Almeida que apoia e cooperação

Agradeço a minha orientadora Gisele Carvalho e todo o corpo docente da Faculdade Damas, que me ensinaram todo conhecimento necessário para minha formação, tornando esta realização possível.

Por fim, agradeço a todos que diretamente ou indiretamente torceram para que essa jornada fosse concluída.

RESUMO

Este é um anteprojeto de uma escola “Sem Muros” no bairro de Boa Viagem em Recife, Pernambuco. Escola “Sem Muros” é um conceito de ensino que incentiva a autonomia dos alunos e o uso integrado da tecnologia. O Brasil reconhece a necessidade de inovar o ensino para acompanhar as mudanças decorrentes das novas tecnologias. Nos estudos de caso são apresentados exemplos de escolas onde se utilizam desse método de ensino ou possuem um espaço físico diferenciado de uma escola tradicional que empregam tecnologia nas salas de aulas. O projeto atende as necessidades do espaço escolar, incluindo as seguintes diretrizes arquitetônicas: ventilação natural, integração do meio interno com o externo, telhado verde e dinamização nas escolas. Juntamente com a análise da área escolhida para o projeto e respeitando a legislação vigente, a fim de concebê-lo integrando a arquitetura escolar com as necessidades ensino.

Palavras Chaves: Arquitetura escolar; escola sem muros; dinamização nas escolas.

ABSTRACT

This is a draft of a school "Without Walls" in the neighborhood of Boa Viagem in Recife, Pernambuco. School "Without Walls" is a concept of teaching that encourages autonomy of the students and the integrated use of technology. Brazil recognizes the need to innovate the education to keep up with changes resulting from new technologies. In the case studies are examples of schools that rely on this method of teaching or have a different physical space of a traditional school employing technology in the classroom. The project meets the needs of the school's environment, including the following architectural guidelines: natural ventilation, integration of the internal space with the external, green roof and energizing in schools. Together with the analysis of the chosen area for the project and respecting current legislation in order to conceive it, integrating architecture school with educational needs.

Key Words: School Architecture; school without walls; energizing in school.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPITULO 1 – REFERÊNCIAL TEÓRICO	16
1.1 ESCOLA	16
1.2 ESCOLA SEM MUROS	17
1.3 ARQUITETURA ESCOLAR	18
1.3.1 Acessibilidade	19
1.3.2 Conforto Ambiental	20
1.3.3 Ergonomia	23
1.3.4 Estrutura e Dimensionamentos	24
1.4 DIRETRIZES ARQUITETÔNICAS DO PROJETO	28
1.4.1 Ventilação Natural	28
1.4.2 Integração do meio interno com externo	30
1.4.3 Telhado Verde	31
1.4.4 Dinamização nas Escolas	32
CAPITULO 2 – ESTUDOS DE CASOS	36
2.1 VITTRA SCHOOL TELEFONPLAN, SUÉCIA.	36
2.2 GINÁSIO EXPERIMENTAL DE NOVAS TECNOLOGIAS/GENTE, RJ	42
2.3 ESCOLA TÉCNICA CÍCERO DIAS (NAVE), RECIFE.	49
2.4 ANÁLISE COMPARATIVA	56
CAPITULO 3 - ESTUDO E ANÁLISE DA ÁREA	62
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO BAIRRO BOA VIAGEM	62
3.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO DO TERRENO	63
3.3 ENTORNO	68
3.4 CONDICIONANTES FÍSICOS E AMBIENTAIS	71
3.5 ASPECTOS LEGAIS	73
CAPITULO 4 – ANTEPROJETO DE UMA ESCOLA “SEM MUROS”	77
4.1 PROGRAMA E DIMENSIONAMENTO	77
4.2 ZONEAMENTO E ORGANO-FLUXOGRAMA	78
4.3 PARTIDO ARQUITETÔNICO	81

4.4 MEMORIAL JUSTIFICATIVO	82
4.5 REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS	86
APÊNDICE	

Lista de Figuras

FIGURA 1 – Exemplo mostra à forma correta alterna as portas nos corredores	21
FIGURA 2 – Exemplo de paredes opostas e não opostas as instalações sanitárias	22
FIGURA 3 – Exemplo sala de aula convencional	25
FIGURA 4 – Exemplo espaço livre com oito salas	25
FIGURA 5 – Exemplo de biblioteca, com acervo de imagem e som	26
FIGURA 6 – Exemplo de formatos de oficinas e/ou artesanais	26
FIGURA 7 – Exemplo de salas de música e arte	27
FIGURA 8 – Exemplo de áreas de apoio e serviço	27
FIGURA 9 – Exemplo de cobogós	29
FIGURA 10 – Exemplo de ventilação cruzada	30
FIGURA 11 – Exemplo de ventilação cruzada	30
FIGURA 12 – Exemplo telhado verde	32
FIGURA 13 – Camadas constituintes do telhado verde	32
FIGURA 14 – Exemplo de aplicação das cores no ambiente escolar	33
FIGURA 15 – Exemplo de aplicação das cores no ambiente escolar	33
FIGURA 16 – Exemplo de ambientação	34
FIGURA 17 – Exemplo de ambientação	34
FIGURA 18 – Exemplo de ambientação	34
FIGURA 19 – Exemplo de ambientação	34
FIGURA 20 – Localização da Vittra School Telefonplan	37
FIGURA 21 – Localização da Vittra School Telefonplan	38
FIGURA 22 – Planta baixa da Vittra School Telefonplan	39
FIGURA 23 – Corte da Vittra School Telefonplan	39
FIGURA 24 – Vittra School Telefonplan	40
FIGURA 25 – Vittra School Telefonplan	40
FIGURA 26 – Vittra School Telefonplan	40
FIGURA 27 – Vittra School Telefonplan	40
FIGURA 28 – Vittra School Telefonplan	41
FIGURA 29 – Vittra School Telefonplan	41
FIGURA 30 – Vittra School Telefonplan	41

FIGURA 31 – Vittra School Telefonplan	41
FIGURA 32 – Vittra School Telefonplan	42
FIGURA 33 – Vittra School Telefonplan	42
FIGURA 34 – Localização da Escola Gente	42
FIGURA 35 – Fachada da Escola Gente	43
FIGURA 36 – Planta baixa, pavimento térreo - Escola Gente	45
FIGURA 37 – Planta baixa, pavimento 2º - Escola Gente	45
FIGURA 38 – Planta baixa, Escola, pavimento 3º - Gente	46
FIGURA 39 – Escola Gente	46
FIGURA 40 – Escola Gente	46
FIGURA 41 – Escola Gente	47
FIGURA 42 – Escola Gente	47
FIGURA 43 – Escola Gente	47
FIGURA 44 – Escola Gente	47
FIGURA 45 – Escola Gente	47
FIGURA 46 – Escola Gente	47
FIGURA 47 – Escola Gente	48
FIGURA 48 – Escola Gente	48
FIGURA 49 – Escola Gente	49
FIGURA 50 – Escola Nave	49
FIGURA 51 – Escola Nave	50
FIGURA 52 – Escola Nave	51
FIGURA 53 – Planta Baixa da Escola Nave - Térreo	52
FIGURA 54 – Fachadas da Escola Nave	53
FIGURA 55 – Escola Nave	54
FIGURA 56 – Escola Nave	54
FIGURA 57 – Escola Nave	54
FIGURA 58 – Escola Nave	55
FIGURA 59 – Escola Nave	55
FIGURA 60 – Escola Nave	55
FIGURA 61 – Escola Nave	55
FIGURA 62 – Escola Nave	56
FIGURA 63 – Escola Nave	56

FIGURA 64 – Escola Nave	56
FIGURA 65 – Escola Nave	56
FIGURA 66 – Vista aérea do Bairro de Boa Viagem	62
FIGURA 67 – Localização do bairro de Boa Viagem na cidade do Recife, PE	63
FIGURA 68 – Boa Viagem e seus bairros limítrofes	63
FIGURA 69 – Bairro de Boa Viagem	64
FIGURA 70 – Unibase do Recife, vista do terreno e vias	65
FIGURA 71 – Rua Ribeiro de Brito	66
FIGURA 72 – Rua Ernesto de Paula Santos	66
FIGURA 73 – Rua Ernesto de Paula Santos	67
FIGURA 74 – Rua Ernesto de Paula Santos	67
FIGURA 75 – Unibase do Recife, com entorno	68
FIGURA 76 – Vista da Rua Ribeiro de Brito com a Rua Jonatas de Vasconcelos	69
FIGURA 77 – Vista da Rua Ribeiro de Brito com a Rua Amália Bernardino de Sousa	69
FIGURA 78 – Vista da Rua Ernesto de Paula Santos com a Rua Jonatas de Vasconcelo	70
FIGURA 79 – Vista da Rua Ernesto de Paula Santos com a Rua Amália Bernardino de Sousa	70
FIGURA 80 – Carta Solar	71
FIGURA 81 – Insolação no terreno	72
FIGURA 82 – Rosa dos ventos	72
FIGURA 83 – Ação dos ventos no terreno	73
FIGURA 84 – Zoneamento	79
FIGURA 85 – Organograma	80
FIGURA 86 - Fluxograma	80
FIGURA 87 – Croquis	84

Lista de tabelas

TABELA 1 – Programa e Dimensionamento da Escola Gente	43
TABELA 2 – Programa e Dimensionamento da Escola Nave	51
TABELA 3 – Análise Comparativa – Programa e Dimensionamento	59
TABELA 4 – Programa e Dimensionamento da escola Sem Muros	77

INTRODUÇÃO

A educação é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de uma nação. No Brasil, a educação é um direito social e humano reconhecido pela Constituição Federal (1988), Artigo. 205, para que os cidadãos possam ingressar na sociedade. É através da educação que se constrói um indivíduo e promove o seu desenvolvimento tanto sobre os fatores culturais e sociais como para uma formação acadêmica. Desse modo é obrigação do Estado garantir uma educação de qualidade a todos os cidadãos brasileiros.

Os dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) mostram que a educação no Brasil possui uma expectativa de 14,2 anos de escolaridade, mas possui uma média de apenas 7,2 anos de escolaridade, dados similares aos apresentados pelo Suriname. E o Brasil tem uma taxa de 24,3% de evasão escolar no ensino fundamental enquanto o Chile possui 2,6% de evasão. Esses dados colocam o Brasil no último lugar no ranking de educação na América Latina (DANA, 2013). De acordo com o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) em 2010, apenas 93% da população entre 6 e 14 anos estariam na escola (ATLAS BRASIL, 2013).

Uma pesquisa feita pela UNESCO constatou que metade dos alunos de áreas rurais e mais de 25% dos alunos de área urbana frequentam escolas com estruturas em má condição. Por exemplo, no Brasil mais de 10% dos alunos não dispõem de água potável em suas escolas (ESTUDO DA UNESCO, 2014). Outro dado sobre a educação refere-se à quantidade de tempo que os alunos permanecem na escola. A jornada escolar no Brasil é em média de 4 horas diárias, tendo uma carga horária para os 4 anos iniciais do ensino fundamental de 800 horas/ano, enquanto o Chile possui uma carga horária de 1.200 horas/ano (ESTUDO DA UNESCO, 2014), (SIMONNETI, 2005).

Frequentemente são relatados nos veículos de comunicação os problemas na infraestrutura das instituições de ensino e isso se reflete no desempenho escolar. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) realizou uma pesquisa, a pedido do Ministério da Educação (MEC), e constatou que as classes mais pobres da população utilizam escolas simples, pequenas, carentes de infraestrutura, oferecendo apenas o ensino formal, enquanto as classes com maior renda usufruem de uma infraestrutura completa e boa qualidade de ensino (SIMONNETI, 2005). Mesmo em escolas particulares, a estrutura escolar

possui excesso de alunos em sala de aula, no qual o professor não tem espaço para realizar atividades diferenciadas devido à configuração espacial da sala de aula. A configuração espacial com turmas em grupos ou em círculos cria espaço para debates e gera mais participação dos alunos, de forma que o professor poderá avaliar o aluno em particular. Portanto, o excesso de alunos em uma sala de aula não garante a qualidade e sim uma aprendizagem ineficiente (OZÓRIO, 2003).

Numa educação de qualidade, o processo de aprendizagem deve atender ao relacionamento direto entre alunos e professores. O uso em excesso de métodos de ensino ultrapassados, como: cópias de lição na lousa, questionários, muitas aulas teóricas sem participação dos alunos afeta o interesse destes na aprendizagem. Isso decorre em altas taxas de abandono de alunos devido ao fracasso escolar. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 a taxa total de abandono era de 11,1% em Pernambuco (IBGE, 2014).

Em países mais desenvolvidos econômico e socialmente existem projetos de escolas que visam renovar a forma de ensino, trazendo ao cotidiano dos alunos aulas práticas e em grupos, com novas didáticas de ensino. Essas novas metodologias nas escolas têm utilizado a tecnologia ao seu favor, presente na sala de aula e trazendo autonomia aos alunos, despertando assim o interesse do mesmo na busca do conhecimento. No Brasil esses processos de ensino-aprendizagem aparecem muito recentemente (NETO; AMORIM, 2013).

Diante disso, este trabalho propõe elaborar um anteprojeto de uma escola “Sem Muros” no bairro de Boa Viagem na cidade do Recife/PE, destinado ao ensino do segundo fundamental para rede privada. Esta escolha baseia-se no alto potencial construtivo da área e sua localização inserida entre *shopping center*, supermercados, metrô e principalmente residências, orientada para o público da rede privada. Locada entre vias paralelas Avenida Ribeiro de Brito e Avenida Ernesto de Paula Santos, que são duas grandes avenidas de referência no bairro de Boa Viagem, dessa forma tona-se um ponto de destaque e fácil localização. Estas vias possuem grande fluxo de veículos nos horários de intenso deslocamento, porém o terreno engloba toda uma quadra com acesso por mais duas vias secundárias, Rua Amália Bernardino de Souza e Rua Jonatas de Vasconcelos.

O termo a “Escola Sem Muros” é baseado em uma nova estratégia de ensino, diferenciada das escolas tradicionais, pois sua estruturação física é modificada para a estimulação do aluno e o uso integral da tecnologia nas salas, acompanhando a evolução desta. Essa nova metodologia

responde aos problemas citados anteriormente, a fim de possibilitar que o quadro da educação brasileira se modifique expressivamente (PITCHON, 2014), (SOLUÇÕES, 2012).

Assim, em frente a todos os problemas na educação brasileira e observando o desenvolvimento educacional do mundo, a criação de uma Escola “Sem Muros” é relevante, pois esta inovação na rede de ensino acontece mundialmente, com grandes resultados para educação. No Brasil destacam-se duas escolas de referência, vencedoras do Prêmio Educadores Inovadores da Microsoft, com o objetivo de reconhecer educadores e dirigentes escolares pioneiros na utilização de tecnologia na educação. Elas são a Ginásio Experimental de Novas Tecnologias Educacionais (Gente) no Rio de Janeiro e no Recife, a Escola Técnica Estadual Cícero Dias (Nave) no bairro de Boa Viagem. A metodologia da Escola Nave no Recife tem como premissa a capacitação dos estudantes para formação de profissional na área digital, com alunos do ensino médio (ESCOLA, 2013).

A proposta de uma escola “Sem Muros” é uma escola onde o ensino é totalmente diferente do ensino tradicional, no qual é facilmente possível modificar a disposição espacial da escola, visando mais interação dos alunos e também destes com os professores. A independência das atividades oferecidas cria autonomia nos alunos para a escolha de suas tarefas cotidianas. Em outras escolas na cidade do Recife existem alguns incentivos do governo como a implementação de *tablets* para os alunos (ESCOLAS, 2013).

A escola “Sem Muros” admite a inclusão social e as necessidades específicas sociais de cada local de implantação. Promover condições aptas para o espaço de ensino, englobando os aspectos de conforto, ergonomia e acessibilidade. Traz à arquitetura escolar espaços lúdicos e convidativos, com a finalidade de propor um melhor meio de compor a qualidade educacional.

Os objetivos específicos são: Identificar e atender as necessidades espaciais para as particularidades arquitetônicas desse novo modelo de escola; integrar e dinamizar os ambientes da escola; e explorar as diretrizes projetuais para o projeto nas áreas de sustentabilidade e eficiência energética tais como: ventilação natural, integração com a natureza e telhado verde.

A metodologia adotada para este trabalho seguiu os seguintes procedimentos:

Primeiramente realizaram-se pesquisas bibliográficas com a consulta em livros, artigos de jornais e revistas, monografias, leis e normas específicas no tema abordado e outros complementares para a fundamentação da proposta.

Em segundo, elaboraram-se estudos de casos no Brasil e no exterior, *in loco* e não presenciais, para obtenção informações como levantamento fotográfico, argumentos e dados sobre aspectos dimensionais e estruturais, programas e demais informações adicionais, assim como o esclarecimento de dúvidas e pontos relevantes. Realizou-se entrevistas com pessoas do meio escolar, arquitetos atuantes na área e outros profissionais que -- complementar os assuntos abordados na pesquisa. Posteriormente, a análise comparativa dos estudos de caso foi feita para estreitar e embasar a proposta da Escola “Sem Muros”. Observando os pontos positivos e negativos, as semelhanças dos estudos e as diferenças.

A etapa seguinte foi a condução de uma pesquisa de campo para escolha da área para implantar o projeto, analisar e identificar a história e a legislação vigente para a melhor escolha do local, atendendo as necessidades da população do bairro.

Em seguida pesquisou-se os métodos para implantação de diretrizes arquitetônicas, nas áreas de sustentabilidade e eficiência energética como: uso da ventilação natural, integração do meio interno com o meio externo, uso telhado verde e dinamização na escola. Assim como nas questões de conforto e ergonomia, acústica e acessibilidade.

Por fim, concebeu-se um partido arquitetônico que reuniu e atendeu o objetivo da proposta. O qual está representado graficamente no apêndice.

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor elaboração do projeto proposto e dando embasamento aos temas abordados, serão vistos conceitos teóricos que norteiam esta proposta. Entre eles estão os conceitos de escola, escola “Sem Muros”, arquitetura escolar e os aspectos complementares destes.

1.1 ESCOLA

De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2004), a escola é o espaço no qual todos os cidadãos podem ter o acesso à educação e o desenvolvimento de habilidades, isto é, a possibilidade de assimilação do conhecimento historicamente produzido pela humanidade e o seu uso no exercício da cidadania.

É no dia-a-dia escolar que crianças e jovens, enquanto atores sociais têm acesso aos diferentes conteúdos curriculares, os quais devem ser organizados de forma a efetivar a aprendizagem. Para que este objetivo seja alcançado, a escola precisa ser organizada de forma a garantir que cada ação pedagógica resulte em uma contribuição para o processo de aprendizagem de cada aluno. (ARANHA, 2004, p. 8)

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conhecida como a Lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional (LDB) indica pelo Art. 20º (BRASIL, 1996, s.p) que:

A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

De acordo com o Art.19º (BRASIL, 1996) as instituições de ensino classificam-se nas categorias administrativas, públicas ou privadas. As privadas são mantidas e administradas por pessoas físicas ou jurídicas de direito privado. E o Art. 7º (BRASIL, 1996, s.p) diz que:

O ensino é livre à iniciativa privada, atendidas as seguintes condições:
I – Cumprimento das normas gerais da educação nacional e do respectivo sistema de ensino;
II – Autorização de funcionamento e avaliação de qualidade pelo poder público;

III – Capacidade de autofinanciamento, ressalvado o previsto no Art. 213 da Constituição Federal.

O Art. 23º da Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996) afirma que a educação básica pode ser organizada em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos e grupos não seriados e tendo a idade como base ou outros critérios, os quais possam admitir outras formas diversas de organização, se recomendado pelo interesse do processo de aprendizagem. Já o Art. 24º (BRASIL, 1996) aponta as regras comuns para a educação básica. Nos níveis fundamental e médio, a carga horária mínima anual é de 800 horas, distribuídas em no mínimo 200 dias de efetivo trabalho escolar. Podendo se organizar em classes ou turmas, com alunos de séries distintas em níveis similares de adiantamento na matéria para os componentes curriculares.

1.2 ESCOLAS “SEM MUROS”

O termo “Sem Muros” foi inventado na Suécia quando surgiu uma nova escola, a *Vittra School Telefonplan* com um novo conceito de ensino. Esta escola ficou conhecida como escola “Sem Muros”, aberta oficialmente em dezembro de 2012, tendo como princípio que todos os ambientes sejam abertos, ou seja, não existem salas de aulas (SOLUÇÕES, 2012).

A abordagem didática é baseada na criação de diferentes tipos de espaços para o ensino, pois na visão dos idealizadores, não se acredita nas configurações espaciais tradicionais apresentadas em classes regulares. E sim, em criar ambientes de ensino desafiadores. A organização espacial da escola deve proporcionar para os alunos a possibilidade de um desenvolvimento individual e independente. Dessa forma, despertar no estudante o interesse em aprender, partindo de dentro para fora, no qual o aluno é o agente na busca do conhecimento (VITTRA, 2013).

As escolas “Sem Muros” criam uma relação mais próxima entre os alunos e a escola, permitindo que as necessidades e as capacidades internas de cada estudante sejam enfrentadas. O que não acontece nas escolas tradicionais, onde essa individualidade é subestimada, enquanto as escolas “Sem Muros” proporcionam uma educação que reflita as necessidades individuais dos alunos (PITCHON, 2014).

Essas escolas inovadoras partiram de grandes pensadores da Educação, podendo intitular-se diferentemente umas das outras, porém apresentam os mesmos preceitos na sua fundamentação. Destaque para a Escola da Ponte, em Portugal que serviu de referência para escolas brasileiras. Marchelli *et al.*(2008) faz uma reflexão sobre o uso do princípio da autonomia pedagógica, aplicando o conceito de escola aberta para todas as instituições na qual o processo de ensino segue a ideia em que a divisão entre as séries anuais e as disciplinas não é restrita pelas paredes da sala de aula. Essa divisão passa a ser realizada pelo critério de interesse, advindo do princípio da liberdade de aprender, na qual os alunos organizam-se em grupos ou estudam sozinhos. Nessas instituições, os professores assumem um papel de orientador, onde propõe tarefas e promovem interações construtivas conforme as dificuldades e o progresso de cada aluno.

A inclusão da tecnologia no espaço escolar parte da premissa de acolher as novas mudanças educativas. O computador age como o mediador entre os profissionais educadores e os alunos, um trabalho coletivo que desfruta das informações que hoje o mundo dispõe (JOLY, 2002). Nas escolas “Sem Muros”, o princípio da aprendizagem é por meio das tecnologias de informação, que estão agora no centro da atividade destas escolas, na qual se inclui um computador por aluno (VITTRA, 2014). A metodologia de ensino nestas escolas utiliza de plataformas, que apresentam jogos educativos ou aulas online. Estas aulas incluem vídeos, animações e textos, o que propicia o acesso ao conhecimento de maneira mais atraente e estimulante aos alunos e também aos professores (GENTE, 2014).

1.3 ARQUITETURA ESCOLAR

Segundo a arquiteta Doris Kowaltowski (*apud* RIBEIRO, 2011 s.p), “Arquitetura escolar deve dialogar com o projeto escolar”. Desse modo, compreende-se a importância do estudo da arquitetura escolar para que esta exerça uma boa qualidade na junção da forma e das diversas funções, a fim de propiciar aos gestores escolares autonomia para alterar o ambiente em acordo com as suas exigências. Incluem-se também as características particulares e específicas de acordo com a área submetida e as necessidades de seus usuários. Por meio da

- Bibliotecas e centros de leitura;
- Teatros, auditórios e similares;
- Sanitários e vestiários;
- Acessos e circulação;
- Comunicação e sinalização;
- Parâmetros antropométricos.

1.3.2 Conforto Ambiental

Para garantir uma utilização adequada e com qualidade da estrutura escolar é necessário certificar que os parâmetros de conforto ambiental serão atendidos. O conforto da edificação subdivide-se em conforto acústico, térmico e conforto lumínico (BRASIL, 2006). Assim, estes aspectos são apresentados a fim de direcionar às soluções obtidas no Anteprojeto da Escola Sem Muros.

- Conforto Acústico

O excesso de sons no ambiente escolar gerado por ruídos nas diversas atividades simultâneas que ocorrem nas áreas da escola e juntamente com os sons externos presente em seu entorno resultam em um alto nível de incômodo. Este incômodo pode comprometer as atividades do cérebro, por isso para o projeto arquitetônico escolar é fundamental a utilização de ferramentas de isolamento acústico com a finalidade de amenizar o nível do ruído (CORTEZ; SILVA, 2002).

Segundo Graça (2008), para um melhor conforto acústico deve-se observar e analisar alguns parâmetros para o projeto escolar, como:

- Estudo do posicionamento da edificação.
- Localização dos acessos.
- Posicionamento das aberturas.
- Localizar barreiras acústicas externas, como: vegetação e edificações.
- Propor barreiras acústicas, como: paisagismo, fechamento do terreno (tipo muros), tipo de piso externo, materiais de brises.

- Localização da quadra.
- Inter-relacionamento dos ambientes.
- Tratamento do ambiente, quanto à dimensão, formato e materiais, como: área de cada ambiente, tipo de vedações, pé direito, forros, tipo de parede e espessura, revestimentos.

Outros aspectos devem ser considerados para a elaboração do projeto escolar.

- Distância de avenidas: a escola deve ser afastada das avenidas.
- Localização do pátio: deve-se manter longe das salas e ambientes de estudo.
- Posição da janela: as janelas devem estar direcionadas para áreas com menos ruídos.
- Os corredores onde há salas dos dois lados devem alternar as portas.

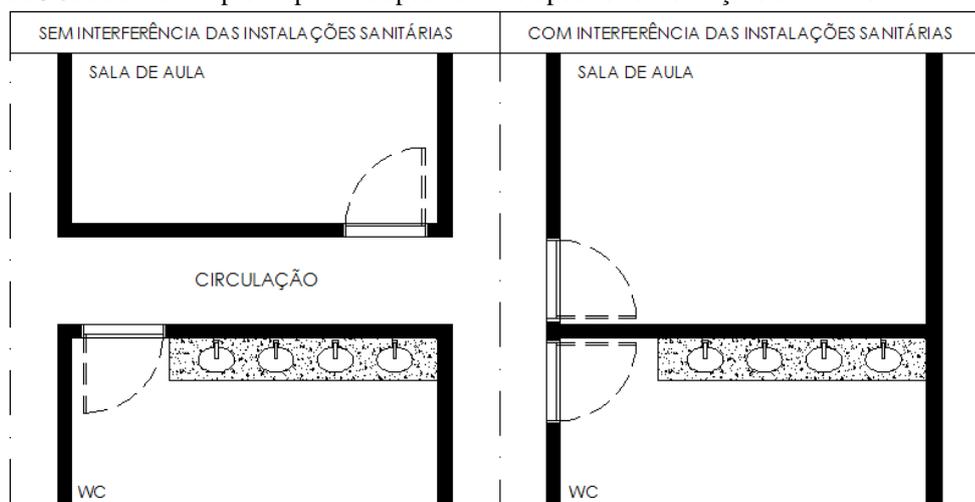
FIGURA 1 – Exemplo mostra à forma correta alterna as portas nos corredores.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

- Paredes que possuem as Instalações sanitárias não podem ser opostas a paredes de ambientes de estudo.

FIGURA 2 – Exemplo de paredes opostas e não opostas as instalações sanitárias.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

- Conforto Térmico

O conforto térmico numa edificação escolar melhora o desempenho dos usuários, pois permite aos alunos e professores que exerçam suas atividades em condições adequadas. Admitindo assim um maior aproveitamento didático em sala e nas demais áreas construídas (SANTOS, 2008), (GRAÇA, 2008).

O conforto térmico ocorre através das trocas de térmicas do indivíduo com o ambiente a qual está inserido, de forma que minimize o uso de mecanismos artificiais. Está diretamente ligado ao bem-estar do ser humano, por meio das trocas de umidade, temperatura, velocidade do ar, e também sobre a influência das vestimentas utilizadas e as atividades realizadas no ambiente. A sensação térmica é variável de pessoa para pessoa, consequentemente conforto térmico vai ser medido, a fim de propiciar o bem-estar sobre a maioria das pessoas (DIAS, 2009), (RUAS, 1999).

Para o tratamento térmico no projeto escolar deve-se fazer um estudo que avalie os problemas como: Orientação das salas (leste e oeste); altas temperaturas no período da tarde no verão nas salas de aulas; baixas temperaturas no período do inverno; pátios exposto aos ventos, mas sem proteção de incidência solar; e insolação direta sobre os usuários nas salas de aulas (GRAÇA, 2008).

Dessa forma, para obter um desempenho térmico satisfatório no projeto escolar é necessário:

- Amenizar a radiação solar do edifício como um todo;
 - Controle da ventilação;
 - Controle da radiação solar;
 - Proporcionar conforto térmico no entorno da edificação;
-
- Conforto Lumínico

O conforto lumínico no ambiente escolar é referente à melhor condição de iluminação dentro do ambiente a qual o usuário está inserido, de modo que o proporcione boa visualização e permita bom desempenho das atividades realizadas nesse espaço. O nível de iluminação adequado para um ambiente deve corresponder à atividade a ser realizada nesse espaço determinado, para tarefas mais detalhadas a iluminação deve ser maior (GRAÇA, 2008).

No estudo inicial do projeto é necessário analisar alguns aspectos e procedimentos para garantir melhor conforto lumínico, como: definir a melhor orientação dos ambientes, definir posição e tipo de aberturas (tipo lateral e/ou zenital), definir as cores dos ambientes, definir o tipo de caixilhos e materiais transparentes. O conforto visual pode ser obtido pela iluminação artificial ou pela iluminação natural, para cada uma das opções têm-se funções e parâmetros que devem ser vistos desde o estudo de orientação solar. Na iluminação artificial, obtém-se melhor iluminação adequada para as atividades específicas do ambiente. A iluminação natural pode possibilitar a adequação com a atividade do ambiente, a localização de brises, permitir passagem à luz pelas janelas e aberturas, e evitar o ofuscamento direto por reflexão de superfícies (GRAÇA, 2008).

1.3.3 Ergonomia

A ergonomia é “uma ciência interdisciplinar que estuda as relações entre as pessoas e seus ambientes” (PANERO; ZELNIK, 2001). A ergonomia está relacionada ao campo de trabalho, a fim de melhorar a qualidade dos usuários no espaço de trabalho. Dessa maneira é realizada uma análise no campo de trabalho sobre quais condições e critérios este ambiente dever ter para o melhor exercício dos usuários (ABRAHÃO; PINHO, 1999). Estes critérios são:

- Segurança dos homens e dos equipamentos;
- Eficiência do processo produtivo;
- Bem estar dos trabalhadores nas situações de trabalho.

Na ergonomia escolar o mobiliário escolhido está diretamente compreendido pelas faixas etárias dos alunos para proporcionar condições de postura, visualização e operação adequada (ABNT/NR-17, 2009). Para que a escola supra as necessidades ergonômicas espaciais é necessário admitir as características antropométricas dos usuários.

1.3.4 Estruturas e Dimensionamentos

Para embasar a proposta da escola “Sem Muros” é necessária, segundo Rebouças (2014) que a escola compreenda instalações como: biblioteca, laboratório, quadra poliesportiva, área de recreação e sala de professores. Dessa forma, será utilizado Neufert (2009) como base de referência para o dimensionamento escolar mais adequado, de tal maneira que permita uma melhor qualificação dos ambientes.

No caso da escola “Sem Muros” as áreas de sociais, como espaços de estudos e outros espaços necessários para caracterização da mesma serão analisados sobre o resultado do diagnóstico apresentados nos estudos de casos, no capítulo 2 desde trabalho. A fim de conceber os princípios da escola “Sem Muros” que adotam uma arquitetura diferenciada.

As diretrizes para o desenvolvimento de ensino por Neufert (2009) baseiam-se “*Realschulen*” que por sua vez, é um tipo de escola secundária da Alemanha que apresentam as seguintes estruturas escolares:

- Capacidade de aproveitamento: Escolas secundárias 22m²/aluno.
- Circulação:

Vertical e horizontal: Largura livre mínima de 1,00m para 150 pessoas.

Circulação com menos de 180 pessoas: Largura mínima de 1,25m.

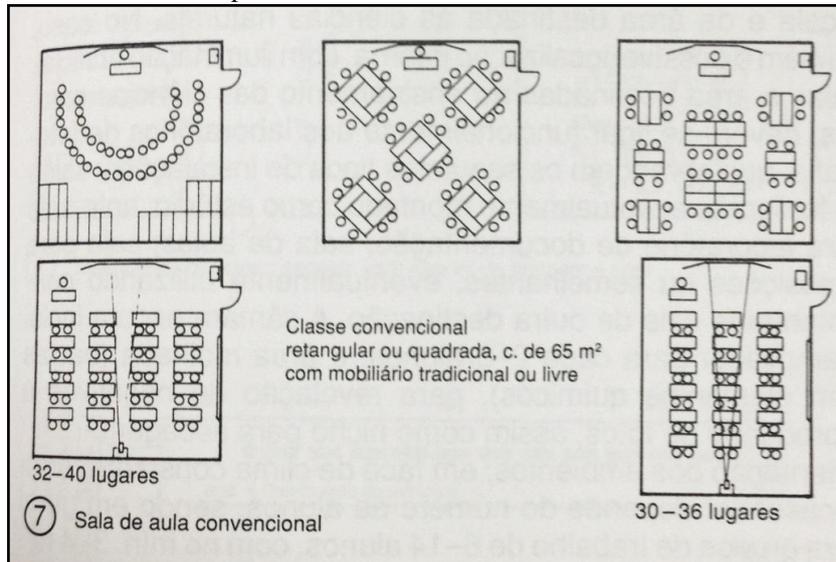
Para corredores em áreas de sala de aula: Largura mínima de 2,00m.

Escadas em áreas de sala de aula: Largura mínima de 1,25m.

Percurso de emergência: Largura mínima de 1,00m.

- Sala de Aula: com mobiliário tradicional ou livre 65m².

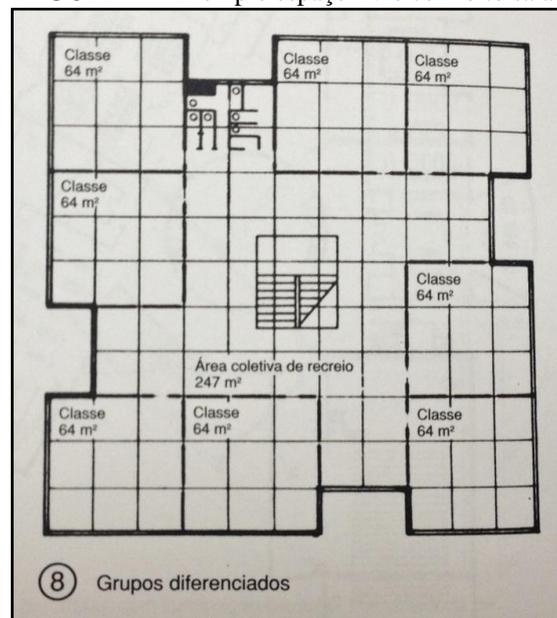
FIGURA 3 – Exemplo sala de aula convencional.



FONTE: Neufert, 2009.

- Espaços livres para grupos:
Plantas variáveis com diferentes usos com oito classes de 64m².

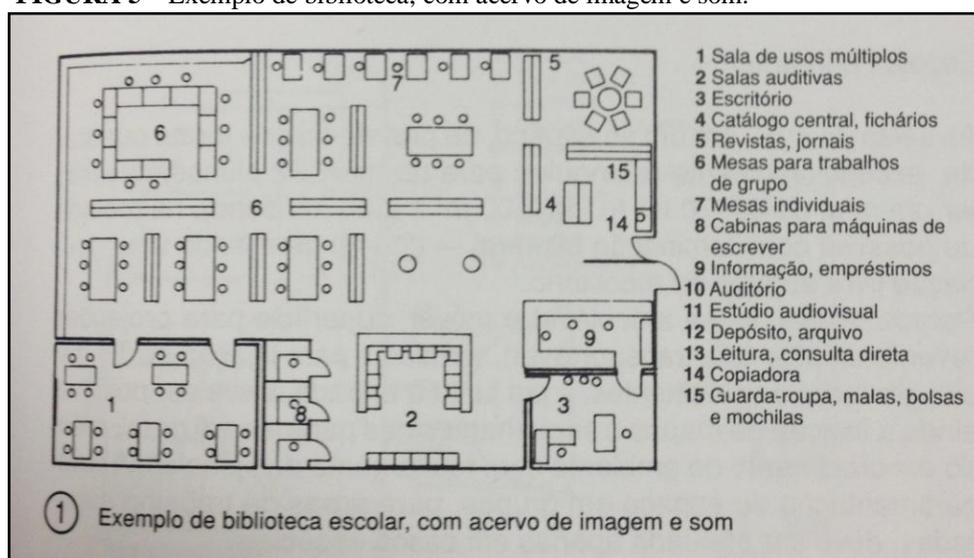
FIGURA 4 – Exemplo espaço livre com oito salas.



FONTE: Neufert, 2009.

- Bibliotecas: 0,35 – 0,55 m²/aluno

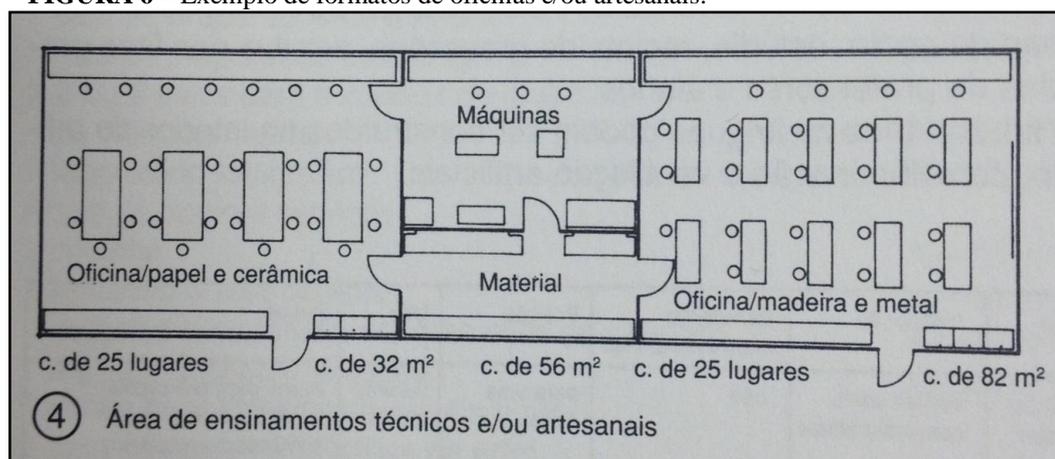
FIGURA 5 – Exemplo de biblioteca, com acervo de imagem e som.



FONTE: Neufert, 2009.

- Laboratórios:
Laboratórios Completos: 70 – 75 m²
Laboratórios de Pesquisa: 43,2 m²
- Oficinas/trabalhos Manuais: 32 – 82 m²

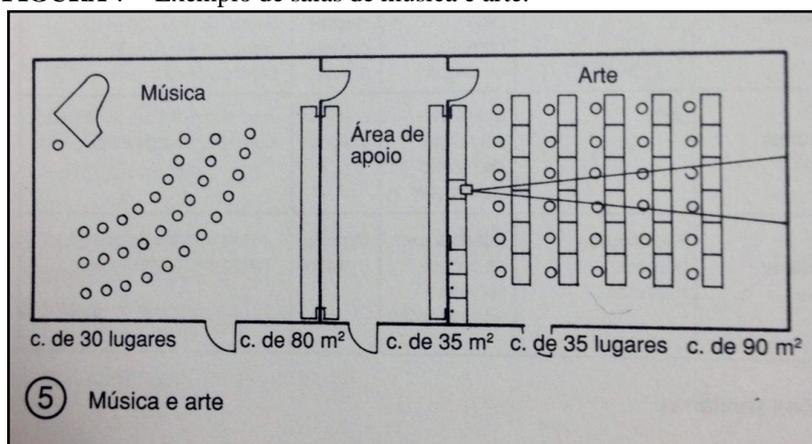
FIGURA 6 – Exemplo de formatos de oficinas e/ou artesanais.



FONTE: Neufert, 2009.

- Sala de música e Artes: 80 – 90 m²

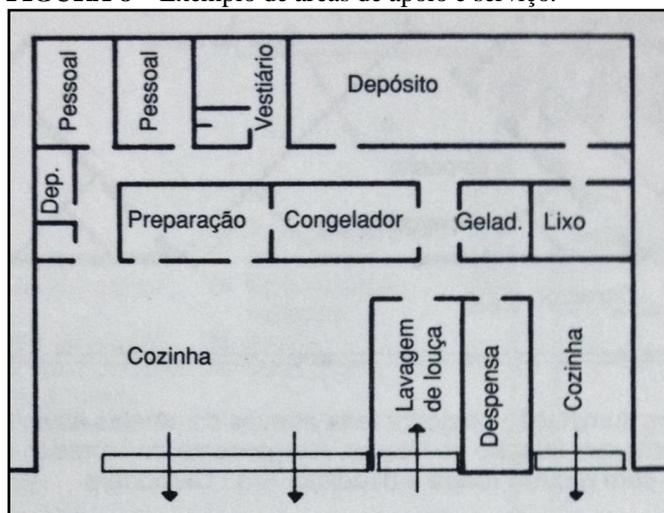
FIGURA 7 – Exemplo de salas de música e arte.



FONTE: Neufert, 2009.

- Administração:
Sala de professores: 60 – 65 m²
Diretória: 20 – 25 m²
Sala de reunião: 20 – 25m²
- Áreas de apoio e serviço:
Cozinha: 70 – 75 m²
Refeitório: 30 – 45 m²
Despensa: 30 – 40 m²

FIGURA 8 – Exemplo de áreas de apoio e serviço.



FONTE: Neufert, 2009.

- Instalações sanitárias:

Por andar: para 100 meninos ou meninas – 15 m² cada.

Gerais (área do recreio): para 250 meninas ou meninos – 40 m² cada.

1.4 DIRETRIZES ARQUITETÔNICAS DO PROJETO

Na pesquisa observou-se a importância de promover aos usuários do espaço escolar o bem-estar e o conforto, que por sua vez podem estar inseridas em sua arquitetura. Desta forma, propõe-se aplicar no projeto da escola “Sem Muros” algumas diretrizes arquitetônicas, sob as áreas de sustentabilidade e eficiência energética como: o uso da ventilação natural, por meio da ventilação cruzada e emprego de cobogós; a integração do meio interno com o meio externo através de pátios e jardins; e o uso do telhado verde. Utilizar também técnicas de dinamização como: psicologia das cores, mobiliário e design diferenciado, ambientação interativa e lúdica, e o uso de jogos no espaço escolar. Por conseguinte, este capítulo mostra esses recursos e o efeito destes componentes arquitetônicos.

1.4.1 Ventilação Natural

A ventilação natural é uma técnica de resfriamento passivo, que ocorre através de trocas entre o ar interno e o externo, decorrente do movimento do ar ou pela própria circulação de ar no espaço interior. Dessa maneira, o ar fica em constante renovação, mantendo a sua qualidade, retirando os poluentes e resultando em um ar renovado. Como consequência gera-se um conforto térmico aos usuários, ao reduzir a umidade do ar e acelerar as trocas de calor, permitindo assim a evaporação do suor da pele e o resfriamento das superfícies interiores e exteriores dos edifícios (VENTILAÇÃO, 2009).

Em locais onde o clima é caracterizado como quente e úmido, como é o caso da cidade do Recife, a redução dos ganhos de calor é fundamental. E ainda melhora a avaliação sobre a análise da relação custo/benefício (BITTENCOURT; CÂNDIDO, 2010).

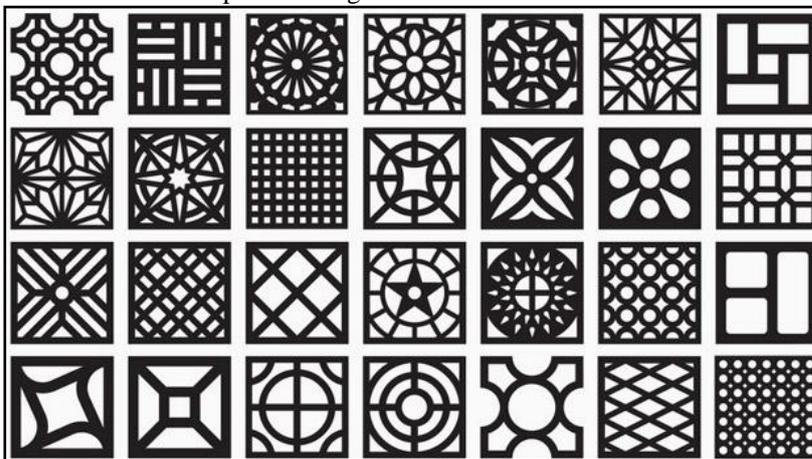
O arquiteto Armando de Holanda (2010) afirma que a adoção de sistemas construtivos correspondentes ao clima local é de suma importância para a boa qualidade e satisfação dos usuários. Visto que, a cidade do Recife possui em sua natureza luz forte e intenso calor adota-

se para o projeto da escola “Sem Muros”, a utilização de alguns elementos construtivos, dos quais permeia a utilização da ventilação natural, que são:

- Cobogós:

Um elemento vazado, simples e resistente, sua funcionalidade permite que o ar e a luz penetrem na construção. Este elemento construtivo também permite a visualização da edificação e formas criativas na sua concepção (HOLANDA, 2010).

FIGURA 9 – Exemplo de cobogós.

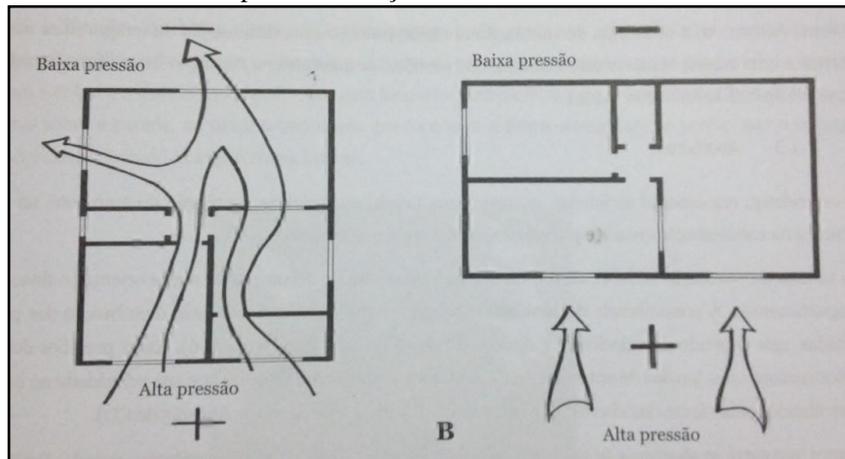


FONTE: Follow the Colours, 2014.

- Aberturas

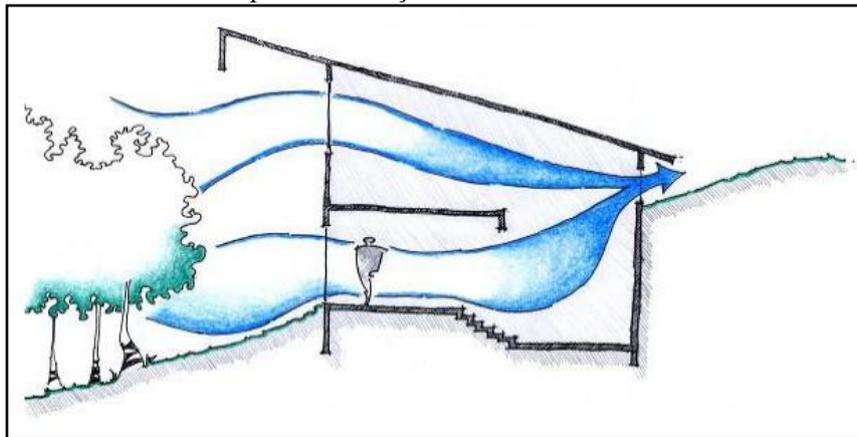
Por meio das aberturas, sejam estas portas, janelas ou vãos obtém-se a renovação do ar no ambiente e também de ambiente para ambiente, considerando que a entrada e saída do ar ocorram por aberturas diferentes. Para obter uma boa velocidade é necessário que a abertura da saída seja maior que a abertura da entrada do ar. Caracterizada como ventilação cruzada deve ser aplicada nas fachadas com mais incidência de ventos, para que renove todo o ar circundante da escola (TAMANINI, 2009), (CORBELLA; CORNER, 2011).

FIGURA 10 – Exemplo de ventilação cruzada.



FONTE: Corbella, 2011.

FIGURA 11 – Exemplo de ventilação cruzada.



FONTE: Tamanini, 2009.

1.4.2 Integração do meio interno com o externo

Os espaços e ambientes quando correlacionados, possibilitam uma unificação do edifício com o meio, de tal forma que sintetize as áreas, criando uma percepção de integração. Também permite o relacionamento social entre os usuários, assim como o acesso aos ambientes que estimulam a convivência (BRASIL, 2006).

No anteprojeto da escola “Sem Muros” empregará os seguintes componentes arquitetônicos a fim de propiciar espaços que se comunicam entre si e proporciona aos usuários interação com as atividades exercidas nesse espaço escolar.

- Pátios

Um espaço fora da edificação, um recinto aberto, porém delimitado. Integra a edifício com a paisagem. “É o que separa o barulho de exterior da tranquilidade do espaço interno” (DIAS; CAMPOS, 2012).

- Jardins

Jardim é um recinto onde se cria uma proximidade com a natureza. Em suas inúmeras funções tem o poder de gerar conforto visual e emocional, a fim de propiciar privacidade, integrar ambientes, ornamentar ambientes internos e externos, proteger fachadas e janelas da insolação, amenizar os ventos entre outros. Dessa maneira, será implantado no anteprojeto da escola “Sem Muros” (NIEMEYER, 2011).

1.4.3 Telhado Verde

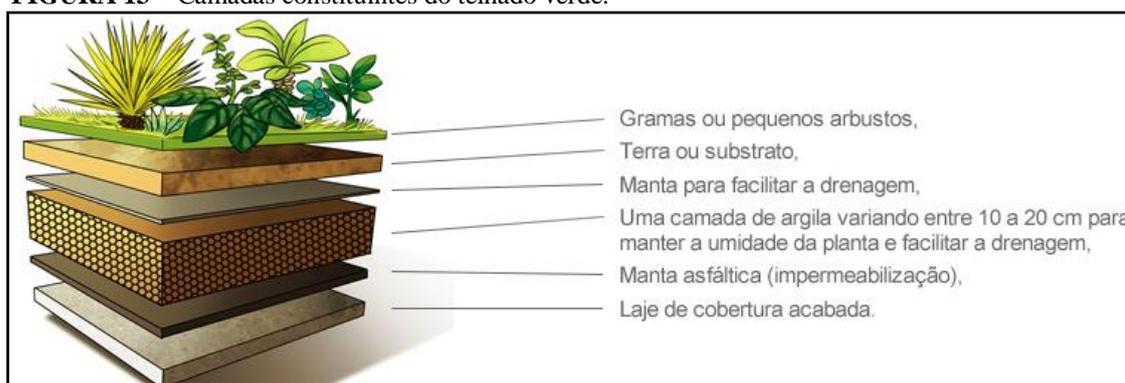
No projeto arquitetônico da escola “Sem Muros” será desenvolvida a aplicação telhado verde. Telhado verde é uma técnica utilizada em arquitetura com a principal finalidade de realizar o plantio de árvores e plantas em coberturas das edificações para reduzir a absorção de calor e assim diminuir a amplitude térmica interna à edificação. O telhado verde também serve como elemento estético para o projeto, sendo produzido através da impermeabilização e drenagem da cobertura dos edifícios, de forma a criar condições para a sua execução. Alguns fatores que contribuem para a popularização do uso do telhado verde são a criação de novas áreas verdes, contribuindo para diminuição da poluição ambiental, bem como o conforto térmico e acústico dos ambientes. Porém, o telhado verde exige uma manutenção adequada para evitar infiltrações e umidade dentro do edifício (TELHADO, 2014).

FIGURA 12 – Exemplo telhado verde.



FONTE: Leadforming, 2014.

FIGURA 13 – Camadas constituintes do telhado verde.



FONTE: Cinexpan, 2014.

1.4.4 Dinamização nas Escolas

A arquiteta Doris Kowaltowski (*apud* RIBEIRO, 2011), afirma que quando todos os espaços são iguais e não há flexibilidade acarreta em monotonia. Para criar um espaço de inspiração e motivação nos alunos, a escola deve comunicar-se através de estímulos visuais e sensoriais. O que pode ser feito por meio de *design* do mobiliário, sob a influência das cores e outros artifícios para se criar ambientes de ensino convidativos e estimulantes. Espaços atraentes que gerem nas crianças mais atenção e curiosidade em aprender.

Sobre as características estéticas, é a aparência que transmite as sensações de diversas interpretações. Na concepção do edifício escolar seguindo esta tendência estão incluídas as

diversidades de cores, texturas, formas, proporções e símbolos, dos quais reproduzem o despertar de cada indivíduo sobre seu imaginário e seus sentidos (MEC, 2006).

Visando o melhor desenvolvimento do anteprojeto escola “Sem Muros” e admitindo a otimização dos ambientes da escola, optou-se por explorar as seguintes diretrizes.

- Psicodinâmica das cores

As cores tem o poder de influenciar o subconsciente do ser humano, causando efeitos fisiológicos e psicológicos, como “alegria ou tristeza, exaltação ou depressão, atividade ou passividade, calor ou frio” exemplificado por Farina *et al.* (2011). As cores quentes e chamativas possuem o poder de estimular, pois despertam calor. Já as cores frias transmitem sensação de calma (FREITAS, 2007).

No projeto escolar é importante o uso das cores nos ambientes através de combinações que estimule o interesse e a criatividade. As figuras 14 e 15 apresentam exemplos de utilização das cores no espaço de ensino.

FIGURA 14 – Exemplo de aplicação das cores no ambiente escolar.



FONTE: Archdaily, 2014.

FIGURA 15 – Exemplo de aplicação das cores no ambiente escolar.



FONTE: Education, 2014.

- Ambientação interativa e lúdica

No projeto da escola “Sem Muros” é importante criar ambientes agradáveis, de forma que proporcione conforto e maior interação dos alunos com espaço de trabalho. O projeto de ambientação está diretamente relacionado ao projeto escolar, que é criado através de cenários personalizados e mobiliário lúdico. Este, por sua vez, deve ser adequado para cada uma de suas funções e construir um local de diálogo. As figuras 16, 17, 18 e 19 mostram alguns exemplos de como pode ser empregado na arquitetura escolar estes espaços diferenciados.

FIGURA 16 – Exemplo de ambientação.



FONTE: Top Management Degree, 2014.

FIGURA 17 – Exemplo de ambientação.



FONTE: Greenstyle, 2014.

Podem-se observar como são aplicados o mobiliário e revestimentos a fim de proporcionar cenários divertidos e atraentes aos alunos. Assim concebe uma ambientação com espaços relaxantes e inspiradores para os alunos.

FIGURA 18 – Exemplo de ambientação.



FONTE: Stylejuicer, 2014.

FIGURA 19 – Exemplo de ambientação.



FONTE: Stylejuicer, 2014.

Neste capítulo, pode-se compreender o que é a arquitetura escolar, quais os meios e mecanismos que podem contribuir para o melhor desenvolvimento na concepção de um anteprojeto escolar. Pode-se também conceituar a escola “Sem Muros”, como ela vem se formando no cenário escolar mundialmente e observar suas particularidades. Observou-se as necessidades para elaboração do projeto, o estudo dos parâmetros que garantam o melhor conforto e boa infraestrutura para um espaço escolar.

CAPÍTULO 2 – ESTUDOS DE CASOS

Este capítulo apresenta estudos de casos de escolas inspiradoras, que adotam o mesmo sistema de ensino que acerca o anteprojeto da escola “Sem Muros”. Seu desempenho é nortear e embasar a proposta do anteprojeto. Nas escolas analisadas se destacam os seguintes quesitos: conceito, infraestrutura e instalações, dimensionamento, dinamização escolar. Posteriormente foi realizado um comparativo a fim de sintetizar o máximo de informações para implantação do projeto.

Nos dois primeiros estudos de caso, as escolas: Escola Vittra School Telefonplan e Escola Ginásio Experimental de Novas Tecnologias (GENTE), foram analisados em relação aos seus mecanismos de funcionamento. Com o objetivo de absorver o melhor da infraestrutura arquitetônica para o anteprojeto da escola “Sem Muros” no Recife. O terceiro estudo exposto é a Escola Técnica Cícero Dias (NAVE), localizada no Recife. Esta escola aborda um ensino tradicional, porém aplica a tecnologia por oferecer cursos técnicos aos alunos, o qual adicionará ao anteprojeto da escola “Sem Muros” necessidades próprias de uma arquitetura escolar.

2.1 ESCOLA VITTRA SCHOOL TELEFONPLAN, SUÉCIA.

A Escola Vittra School Telefonplan está localizada na cidade de Estocolmo, Suécia. Seu entorno imediato encontram alguns edifícios empresariais e muita vegetação, mais a distante se depara com conjuntos residenciais.

FIGURA 20 – Localização da Vittra School Telefonplan.



FONTE: Google Maps, 2014.

A Escola Telefonplan faz parte do sistema da rede Vittra, que tem 20 anos de existência. Seu método de ensino se espalha pela Suécia, com outras unidades em Estocolmo, como no norte, no oeste e a Telefonplan no sul da Suécia. A escola Telefonplan foi iniciada em 2011 e tem em seu conceito, trabalhar com plano de desenvolvimento individual, do qual possa avaliar o desempenho de cada aluno em específico. Crianças de 6 a 11 anos estudam na escola, onde cada uma possui seu computador, chamado de Vittrabook, assim como os professores. O modelo educacional abordado pela escola baseia-se no conhecimento, no desenvolvimento pessoal e na aprendizagem.

A tipologia da escola é caracterizada por possuir forma retangular, na qual é possível observar pela figura 21, que sua concepção arquitetônica não apresenta grande volumetria arquitetônica. Adotando fachadas limpas com repetições de portas e janelas dessa forma a permitir a iluminação natural.

FIGURA 21 – Localização da Vittra School Telefonplan.



FONTE: Google Maps, 2014.

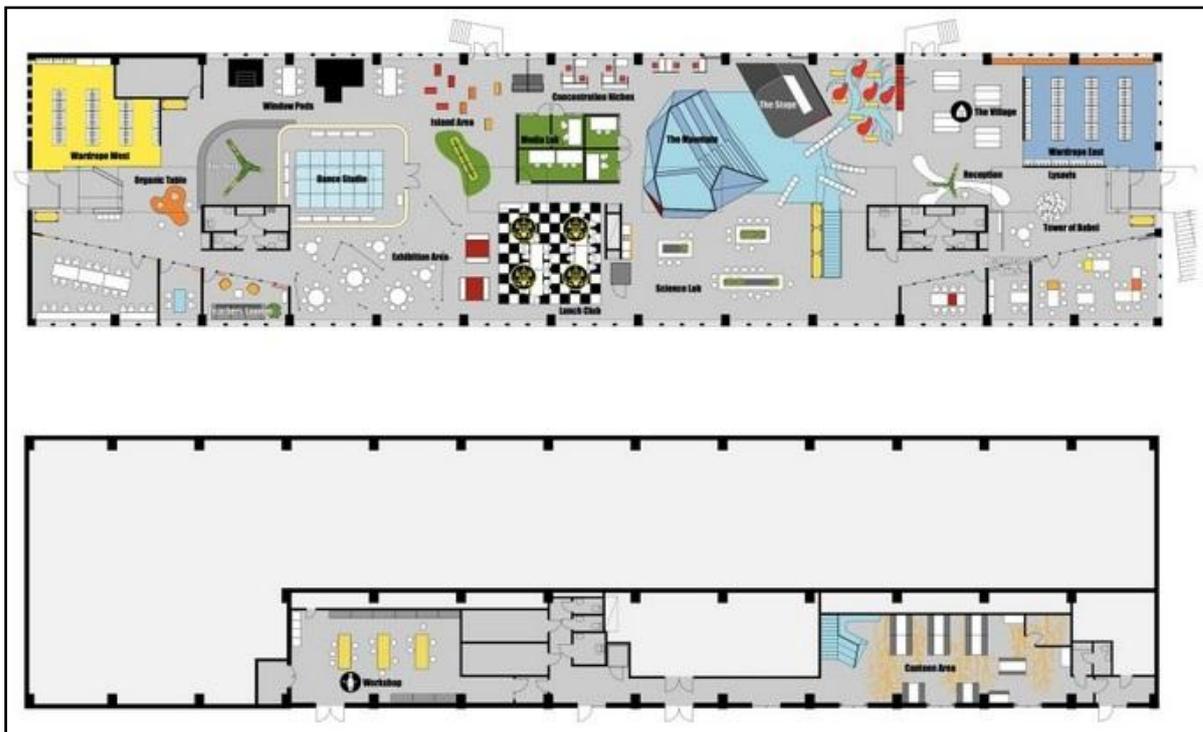
A escola Vittra possui ambientes criados de modo a proporcionar a aprendizagem diferenciada da escola. Foram concebidos cinco ambientes de destaque, com suas diferentes funções e possibilidades. Estes ambientes são as principais estruturas da escola, as demais instalações são de serviço. Os ambientes de aprendizagem são:

- A Caverna: Trabalhos individuais e autogeridos.
- O Laboratório: Trabalho em grupo, ambiente de laboratório com elementos de manipulação para explorar oficinas de matemática, ciência e arte.
- O *Camp Fire*: Uma área aberta, onde grandes e pequenos grupos podem se reunir para discutir e trabalhar em projetos.
- O Furo: Socialização e atividade física, um espaço animado, cheio de atividades.
- O *Showoff*: Área de apresentação; tem um palco, paredes de desenho e telas de projeção para os estudantes para apresentar ou executar o seu trabalho.

A escola Vittra possui aproximadamente 1.710 metros quadrados, contudo na pesquisa realizada não foi possível obter o seu dimensionamento.

A divisão dos ambientes de aprendizagem ocorre através dos cenários construídos e estes integram a totalidade da escola. Estes espaços interagem uns com os outros de modo que se transforma o espaço de acordo com as necessidades de diferentes atividades (ver fig. 22).

FIGURA 22 – Planta baixa da Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

A infraestrutura do projeto da escola Vittra é percebida através de arranjos espaciais, os quais criam ambientes personalizados. Observa-se que os espaços são construídos pelo mobiliário e por algumas caixas que podem inserir outro espaço para uma nova proposta de estudo.

FIGURA 23 – Corte da Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

A interação do mobiliário escolar está proposta na configuração espacial arquitetônica, desde o início da concepção do projeto. Revelando a direta ligação do ambiente escolar com a

pretensão de desenvolver um lugar que atraia e estimule a criatividade dos alunos (ver fig. 24 e fig. 25).

FIGURA 24 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

FIGURA 25 – Vittra School Telefonplan.



Nas figuras 24 e 25 é possível perceber a incidência solar que permeia na escola, devido a extensas janelas que percorre as fachadas. As figuras 26 e 27 revelam aplicação de claraboias, o que traz a iluminação natural para o centro da edificação. A iluminação artificial é focada os espaços de circulação e também pontuadas nos espaços de estudo, as instalações elétricas e hidráulicas são aparentes (ver fig. 28 e fig. 29).

FIGURA 26 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

FIGURA 27 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

A escola Vittra por estar inserida em um país caracterizado com clima frio, pressupõe-se que haja o controle da temperatura interna do ambiente. Por apresentar um espaço único, livre de elevações entre eles, permite o livre acesso, porém em seus pavimentos é possível observar que o ingressar na escola ocorre através de escadas, como não foram identificados rampas ou elevadores, o que por sua vez, impede a acessibilidade a todas as pessoas.

FIGURA 28 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

FIGURA 29 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

A dinamização da escola é fundamental no projeto da Vittra School Telefonplan, observa-se em destaque o uso das cores, marcação nos pisos, o mobiliário atraente e lúdico (ver fig. 28 e fig. 29).

FIGURA 30 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

FIGURA 31 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

FIGURA 32 – Vittra School Telefonplan.



FONTE: Archdaily, 2014.

FIGURA 33 – Vittra School Telefonplan.

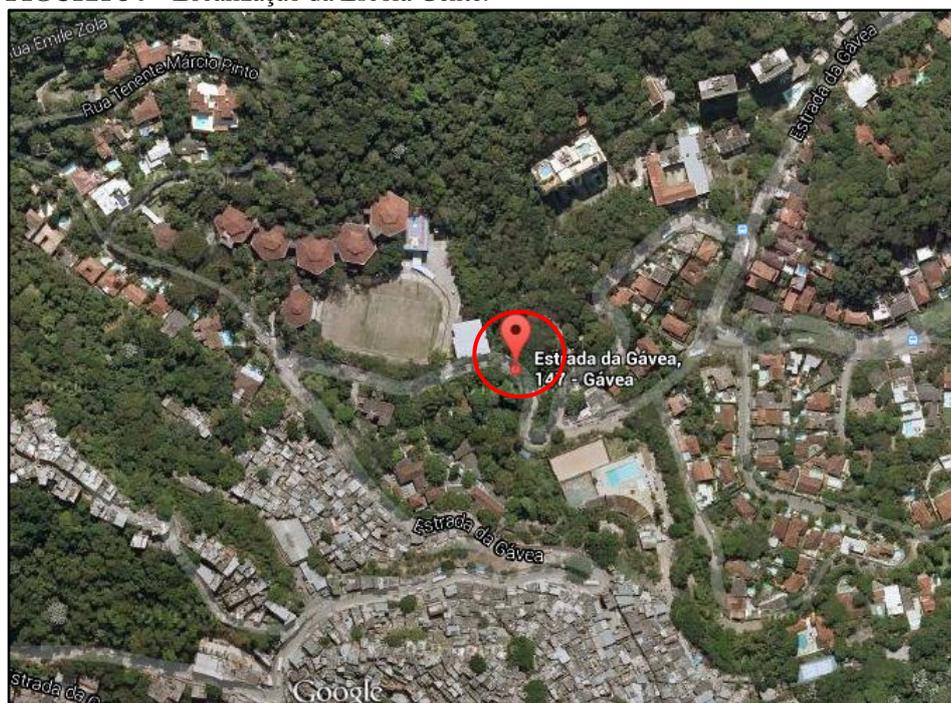


FONTE: Archdaily, 2014.

2.2 ESCOLA GINÁSIO EXPERIMENTAL DE NOVAS TECNOLOGIAS (GENTE) - ESCOLA MUNICIPAL ANDRÉ URANI, RIO DE JANEIRO.

A Escola Municipal André Urani, mais conhecida como GENTE, está localizada na Rossinha, na cidade do Rio de Janeiro. Seu entorno é constituído por apresentar muita vegetação e construções como: hospital, escola e residências de alto padrão. Porém afastando-se do entorno imediato percebe-se a modificação da tipologia para casas de baixa renda.

FIGURA 34 – Localização da Escola Gente.

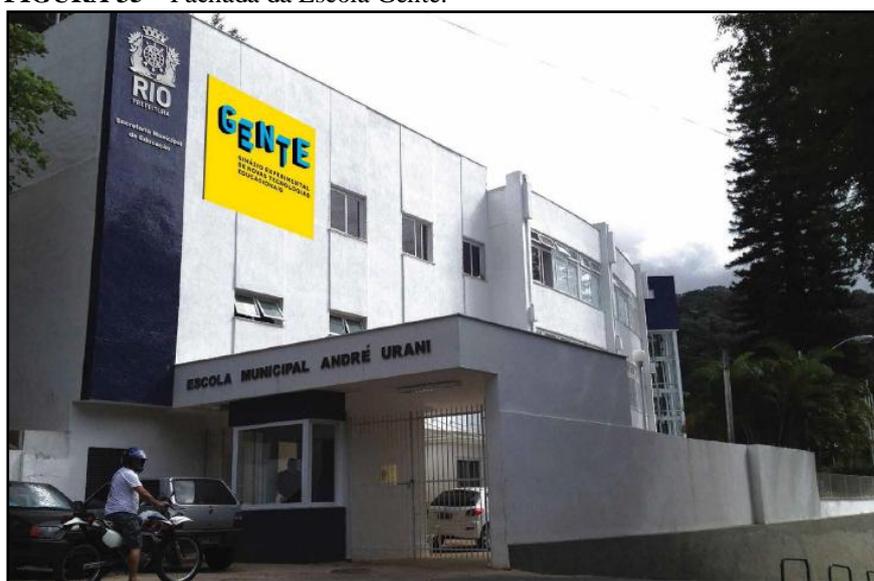


FONTE: Google Maps, 2014.

A escola que já teve uma configuração espacial do ensino tradicional foi reformada a fim de conceber um novo projeto de ensino. Seu conceito é baseado no ensino personalizado, projetos transdisciplinares, uso de tecnologia digital e um currículo expandido para a criação.

A edificação da escola tem forma de meia lua e possui três pavimentos. Apresenta uma arquitetura simples e limpa, com fachadas brancas e um elevador panorâmico no exterior da edificação.

FIGURA 35 – Fachada da Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

- Programa e Dimensionamento

TABELA 1 – Programa e Dimensionamento da Escola Gente.

PROGRAMA E DIMENSIONAMENTO			
PAVIMENTOS	AMBIENTE	QUANT.	M²
TÉRREO	Guarita	1	6,40 m ²
	Refeitório	1	57,00 m ²
	Pátio interno	1	61,00 m ²
	Atendimento médico	1	29,26 m ²
	WC PNE	1	4,46 m ²
	Vestiário	2	50,71 m ²
	Depósito	1	13,77 m ²
	Cozinha	1	40,32 m ²
	Despensa	1	9,72 m ²
	Recebimento de alimentos	1	7,70 m ²
Lixo	1	3,60 m ²	

2º PAV	Social	Salão	1	97,51 m ²
		WC	3	21,58 m ²
		Depósito	1	12,85 m ²
		Circ. + Pátio interno	1	72,02 m ²
	ADM	Sala Reunião/Professores	1	29,03 m ²
		Diretória	1	9,72 m ²
		WC Professores	2	7,24 m ²
		Copa	1	8,35 m ²
	Serviço	Vestiários	2	16,35 m ²
		Área de Serviço	1	6,00 m ²
		Circulação + Escada	1	25,47 m ²
		Depósito	1	5,49 m ²
DML		1	3,78 m ²	
		Área de Exaustão	1	5,14 m ²
3º PAV	Social	Salão Principal (grande sala)	1	308,00 m ²
		Sala	1	41,67 m ²
		Laboratório	1	49,16 m ²
		WC	3	29,05 m ²
		DML	1	6,83 m ²
	Serviço	Sala	1	15,29 m ²
		Quarto	1	10,80 m ²
		BWC	1	4,79 m ²
		Cozinha	1	6,06 m ²
		Área de Serviço	1	1,79 m ²
TOTAL APROXIMADO			1.077,91 m² s/ demais circulações	

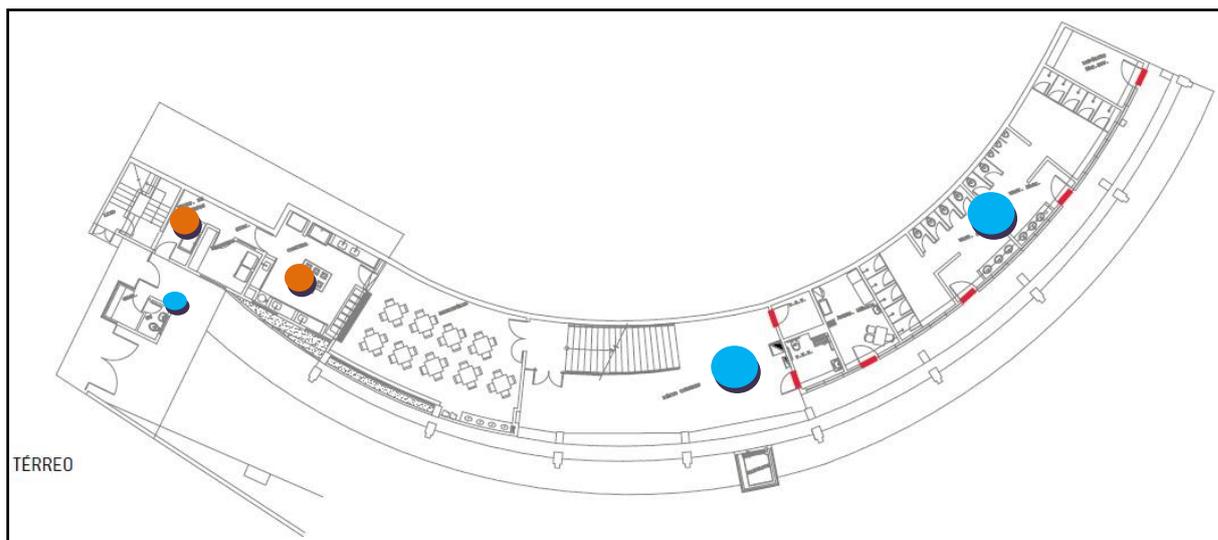
FONTE: Autora do projeto, 2014.

A partir das plantas-baixas é visto a disposição dos ambientes, que apresentam locação dos espaços de estudos em grandes vãos. As divisões do espaço só ocorrem devido a instalações como: laboratórios, banheiros, refeitório, administração e outras instalações de serviço.

No térreo, localizam as áreas sociais e de serviço:

-  Área social: Guarita, pátio interno/aceso, atendimento médico, refeitório, depósito, banheiros e vestiários.
-  Área serviço: Cozinha, despensa, recebimento de alimentos e lixo.

FIGURA 36 – Planta baixa, pavimento térreo - Escola Gente.

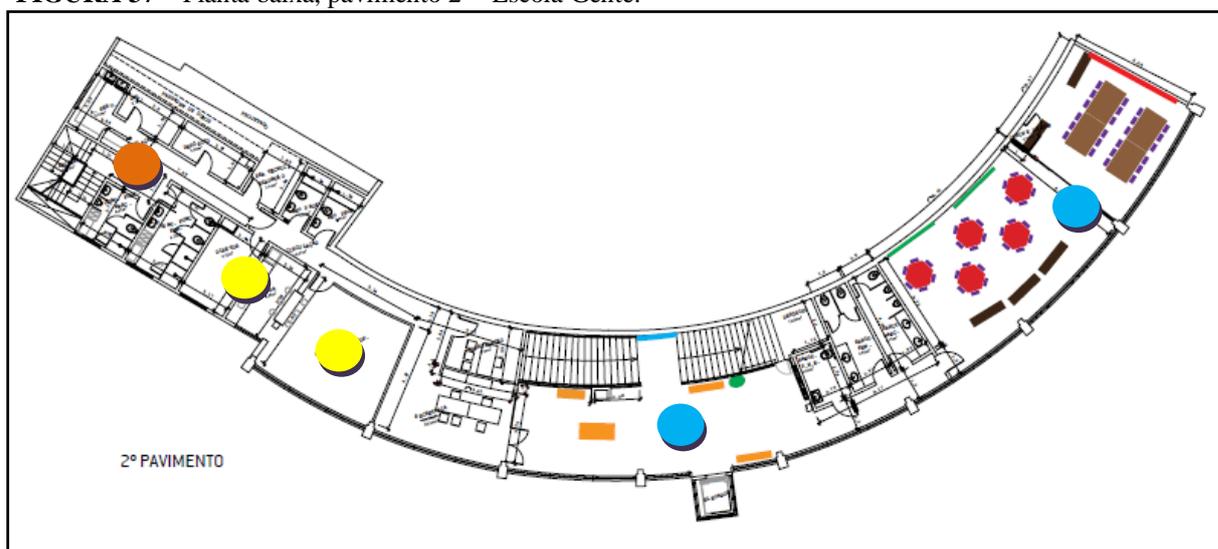


FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

No segundo pavimento localizam as áreas sociais, administração e serviço:

- Área social: salão principal (sala de estudo), banheiros, depósito, pátio interno.
- Área administração: sala de reunião/professores, diretoria, copa e banheiros.
- Área serviço: vestiários, área serviço, depósito, DML, área de exaustão.

FIGURA 37 – Planta baixa, pavimento 2º - Escola Gente.

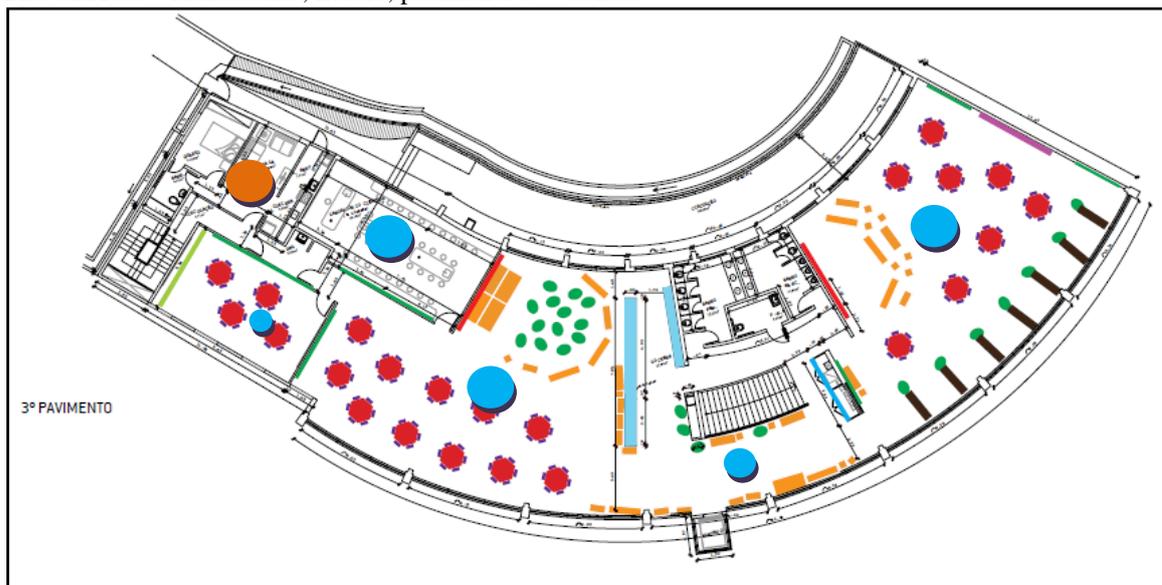


FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

No terceiro pavimento e último, localizam as áreas sociais e serviço:

- Área social: salão principal (sala de estudo), banheiros, depósito, pátio interno.
- Área serviço: vestiários, área serviço, depósito, DML, área de exaustão.

FIGURA 38 – Planta baixa, Escola, pavimento 3º - Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

A escola conta com aproximadamente trezentos alunos, que utilizam dos espaços de estudo, este, por sua vez, é caracterizado por grandes vãos livres. O conforto lumínico e térmico é visto pela sucessão de luminárias instaladas no teto e há presença de luz natural. Já a ventilação é feita através de ar-condicionado como podem ser observados na figura 39 e 42. O acesso ao interior da escola é feito por escada e elevadores, o que possibilitar a inserção de todos na escola (ver fig. 44 e fig. 45).

FIGURA 39 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

FIGURA 40 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

FIGURA 41 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

FIGURA 42 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

A Escola Gente concebeu uma nova identidade, desde design gráfico aos revestimentos e mobiliários. Nas paredes da escola foram colocados fotos dos próprios alunos a fim de que estes se sintam parte da mesma (ver fig. 42, fig. 43 e fig. 44).

FIGURA 43 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

FIGURA 44 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

A dinamização dos espaços ocorre principalmente pelo emprego das cores, que desperta e entusiasma os usuários da escola, colocadas em maior evidência nas paredes e por marcações no piso. Estes, por sua vez, delimitam os espaços (ver fig. 46).

FIGURA 45 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

FIGURA 46 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

FIGURA 47 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

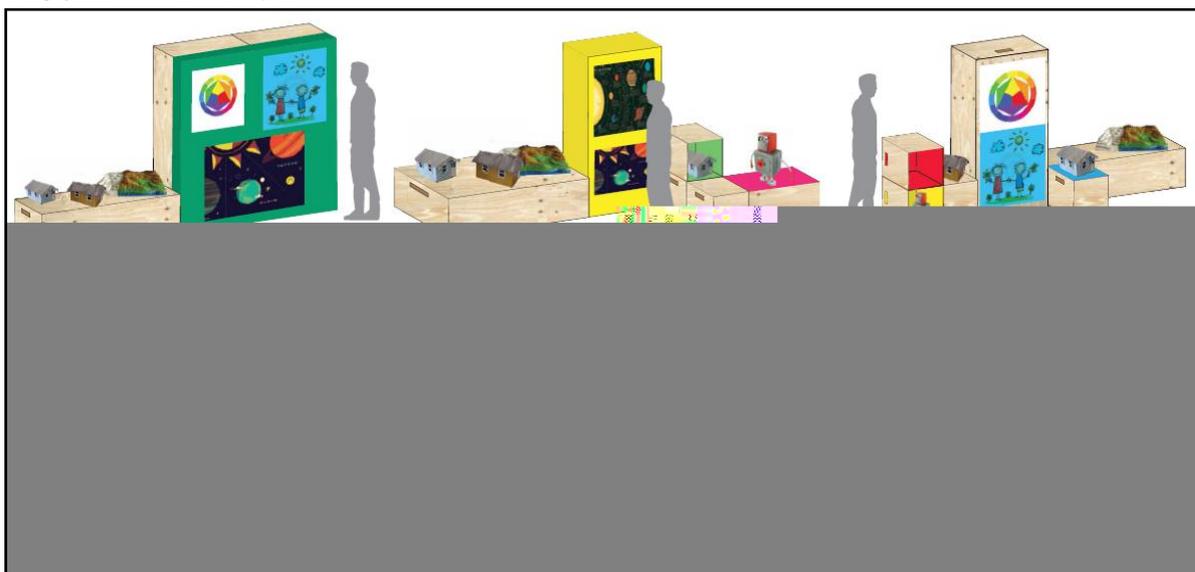
O mobiliário se destaca pelas suas formas diversificadas, o qual pode se adaptar as necessidades dos alunos e professores.

FIGURA 48 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

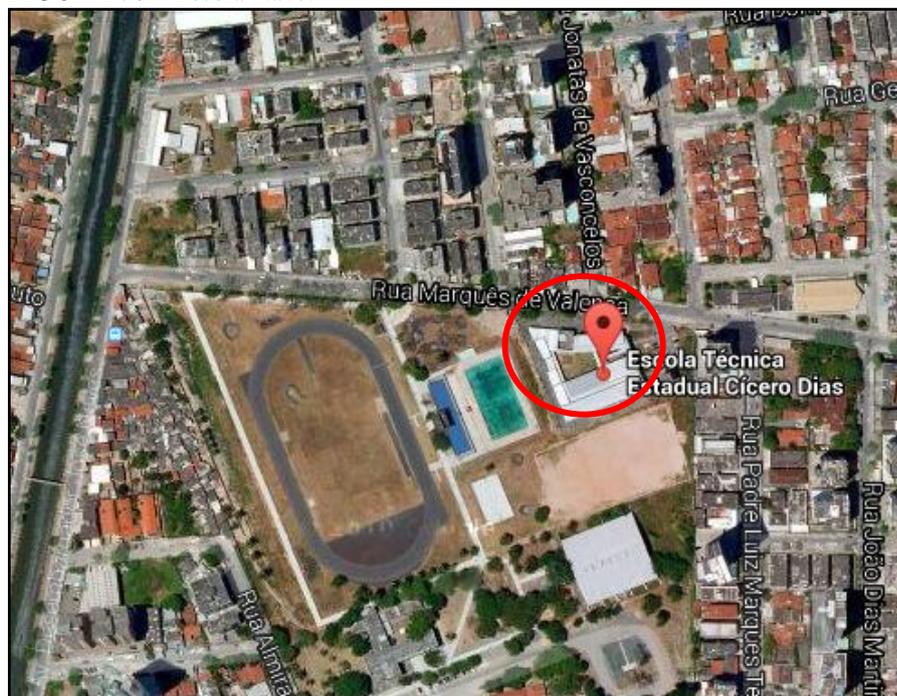
FIGURA 49 – Escola Gente.



FONTE: Gente – Rio Educa, 2014.

2.3 ESCOLA TÉCNICA CÍCERO DIAS (NAVE), RECIFE.

FIGURA 50 – Escola Nave.



FONTE: Google Maps, 2014.

A escola Cícero Dias está localizada em Boa Viagem na cidade do Recife. O entorno é altamente adensado por residência com tipologia de médio porte, mais ao longo encontram-se igreja e pequenos comércios. Também chamada de Nave (Núcleo Avançado em Educação), um projeto educacional da Oi Futuro com a Secretária de Educação do Estado, inaugurada em 2006. A proposta da escola vai além de oferecer a educação básica, pois também conta com cursos técnicos de programação digital, como: jogos e de multimídia.

FIGURA 51 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

Atualmente a escola possui 452 alunos de 14 a 17 anos, sobre uma estrutura arquitetônica, que consiste numa forma de trapézio, com dois pátios internos. Observam-se os brises coloridos colocados na fachada principal de acesso, com a função de reduzir os raios solares, a edificação é composta de concreto e cobertura de alumínio (ver fig. 51 e fig. 52).

FIGURA 52 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

A escola é dividida em cinco volumes temáticos modulares que são interligados por uma estrutura metálica que circunda o pátio, distribuídos nos quatro mil metros quadrados. A escola está inserida no complexo escolar e esportivo do Colégio Santos Dumont, de forma que a infraestrutura do colégio Santos Dumont seja utilizada pela Nave.

- Programa e Dimensionamento

TABELA 2 – Programa e Dimensionamento da Escola Nave.

PROGRAMA E DIMENSIONAMENTO			
AMBIENTE	QUANT.	M²	
ÁREA INTERNA	Salas	16	72 m ²
	Auditório	1	42 m ²
	Biblioteca	1	16 m ²
	Refeitório + cozinha + serviço	1	144 m ²
	Administração (diretoria; gerência; s.professores...)	1	63 m ²
	Sala de informática	1	108 m ²
	Banheiros	7	74 m ²
	TOTAL APROXIMADO		521,00 m² p/pavimento

ÁREA EXTERNA	Pátio	1	126 m ²
	Campo de futebol	1	-
	Cisterna e serviço	1	60 m ² -
	Estacionamento	16 vagas	200 m ²
	TOTAL APROXIMADO		386,00 m²

FONTE: Autora do projeto, 2014.

Na planta baixa pode-se observar a disposição dos ambientes:

- Área social: Guarita, salas, jardim, pátio, acessos, banheiros, estacionamento.
- Área administração: Sala de reunião/professores, diretoria, copa e banheiros.
- Área serviço: Refeitório, depósito, cozinha, despensa, cisterna/serviços.

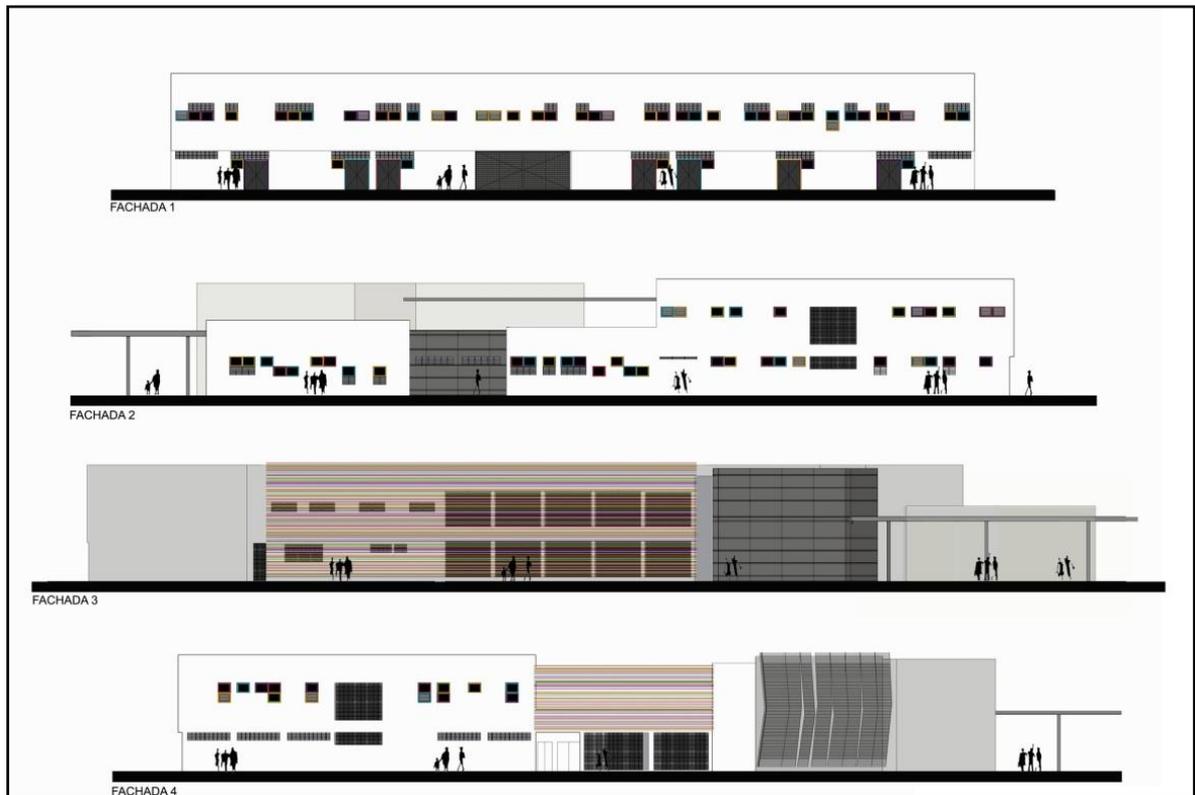
FIGURA 53 – Planta Baixa da Escola Nave - Térreo.



FONTE: Milazzo, 2014.

Nas fachadas podem-se observar o pé direito total de oito metros e vinte centímetros, a disposição das janelas e portas e a implantação dos brises horizontais, nas fachadas três e quatro, conforme a figura 54.

FIGURA 54 – Fachadas da Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

No térreo da Escola Nave as salas de aulas se abrem para o dentro e fora da escola, já no primeiro andar possui nove salas de aulas, que são divididas apenas por painéis móveis.

FIGURA 55 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

O acesso ao pavimento superior ocorre através de rampa e escadas, garantido acessibilidade. A introdução do conforto lumínico pela iluminação natural é bem aproveitada, devido à implantação do pátio central e pelas janelas. A iluminação artificial é vista em diversas luminárias ao longo das salas. O emprego de cobogós venezianos acima das portas das salas permite a ventilação e também há o uso de equipamentos de ar-condicionado que beneficia o conforto térmico da escola (ver fig. 56 e fig. 57).

FIGURA 56 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

FIGURA 57 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

Porém, algumas salas mostram pouca introdução da iluminação natural, criando a necessidade da iluminação artificial, conforme é visto na figura 58.

FIGURA 58 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

FIGURA 59 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

A salas que dispõe de uma desconfiguração nos espaços de ensino, tem composições diversas de mobiliário. Este mobiliário, por sua vez, é colorido e atrativo para utilização do mesmo.

FIGURA 60 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

FIGURA 61 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

O emprego das cores está presente em toda escola, desde as molduras das janelas e portas, como das instalações hidráulicas até o mobiliário, utilizam das cores quentes e vibrantes. Também aplicam adesivos nas paredes, com frases e desenhos a fim de criar um ambiente escolar mais dinâmico e receptivo.

FIGURA 62 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

FIGURA 63 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

FIGURA 64 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

FIGURA 65 – Escola Nave.



FONTE: Milazzo, 2014.

2.4 ANÁLISE COMPARATIVA

A análise comparativa a seguir servil como molde para concepção do anteprojeto da escola “Sem Muros”. Dessa forma, comparou-se os aspectos de infraestrutura, dimensionamento, dinamização dos espaços, acessibilidade e conforto, que embasam e sintetizam as necessidades estruturais para melhor construção de uma arquitetura escolar “Sem Muros”.

QUADRO 1 – Análise Comparativa - Aspectos.

ASPECTOS	ESCOLA VITTRA SCHOOL TELEFONPLAN SUÉCIA	ESCOLA GENTE RIO DE JANEIRO	ESCOLA NAVE RECIFE
ACESSIBILIDADE	Os espaços de estudos são acessíveis aos usuários, porém não foi identificado o livre acesso na circulação vertical, pois a escola tem dois pavimentos dos quais só foi identificado acesso por escadas. Demais instalações não foram identificadas. <hr/>	A escola conta com livre acesso nos ambientes e com circulação vertical feita por elevador e escadas. Possui instalações sanitárias específicas para portadores de necessidades especiais e sinalização. 	A acessibilidade é garantida por escadas e rampas e tem livre acesso na circulação horizontal entre os ambientes. Não foi possível verificar instalações sanitárias específicas para portadores de necessidades especiais e sinalização. <hr/>
CONFORTO LUMINICO	Possui boa iluminação natural e artificial. 	Possui boa iluminação natural e artificial. 	Alguns ambientes possuem boa iluminação natural, porém algumas salas utilizam necessariamente da iluminação artificial. + -
CONFORTO ACÚSTICO	<hr/>	<hr/>	<hr/>
CONFORTO TÉRMICO	Inserida numa região com clima frio, pressupõe que está adaptada ao clima local. <hr/>	Possui janelas que podem ser abertas e utilizam de ar-condicionado. 	Possui janelas e cobogós venezianos. Também utilizam de ar-condicionado. 
DINAMIZAÇÃO ESCOLAR	Apresenta bom mobiliário e design, possui flexibilidade espacial, utilizam das cores como estímulos visuais e sensoriais. 	Apresenta bom mobiliário e design, possui flexibilidade espacial, utilizam das cores como estímulos visuais e sensoriais. 	Apresenta bom mobiliário e design, possui flexibilidade espacial, utilizam das cores como estímulos visuais e sensoriais. 

FONTE: Autora do projeto, 2014.

Legenda:



BOM



RAZOÁVEL



NÃO FOI IDENTIFICADO

QUADRO 2 – Análise Comparativa - Programa.

AMBIENTES	ESCOLA VITTRA SCHOOL TELEFONPLAN SUÉCIA	ESCOLA GENTE RIO DE JANEIRO	ESCOLA NAVE RECIFE
Guarita	—	✓	✓
Pátio	✓	✓	✓
Refeitório (cozinha recebimento de alimentos, despensa)	—	✓	✓
Salão (espaço livre de estudo)	✓	✓	✓
Auditório	✓	✓	✓
Salas	✓	✓	✓
Biblioteca	✓	✓	✓
Laboratório	✓	✓	✓
ADM (diretória, s.prof., s. copa, wc, sala, depósito)	—	✓	✓
Atendimento médico	—	✓	—
DML	—	✓	—
Depósito	—	✓	—
WC alunos	✓	✓	✓
BWC Funcionários	✓	✓	✓

Vestiários alunos			—
Vestiários funcionários			—

FONTE: Autora do projeto, 2014.

Legenda:



POSSUI



NÃO POSSUI



NÃO FOI IDENTIFICADO

A tabela abaixo mostra a média adquirida sobre o dimensionamento dos ambientes dos estudos de caso que será utilizada para implantação do anteprojeto da escola “Sem Muros”. Para Escola Vittra School Telefonplan não foi possível obter os valores de seu dimensionamento, porém será analisada sobre o total de sua área construída.

TABELA 3 – Análise Comparativa – Programa e Dimensionamento.

PROGRAMA E DIMENSIONAMENTO							
ESCOLA VITTRA SCHOOL TELEFONPLAN SUÉCIA		ESCOLA GENTE RIO DE JANEIRO		ESCOLA NAVE RECIFE		ANTEPROJETO ESCOLA SEM MUROS BOA VIAGEM	
PROGRAMA	M ² UNIDADE	PROGRAMA	M ² UNIDADE	PROGRAMA	M ² UNIDADE	PROGRAMA	M ² UNIDADE
Caverna Sala individual	—	Guarita	6,40	Guarita	—	Guarita	7,00
Laboratório Trab. em grupo	—	Pátio	61,00	Pátio	126,00	Pátio	93,5
Camp Fire Área aberta p/grupos	—	Refeitório + (cozinha rec.alimentos , despensa)	114,74	Refeitório + (cozinha, serviços)	144,00	Refeitório (cozinha rec.alimentos , despensa)	130,00
Furo Esp. Atividade física	—	Salões	202,75	Salões	108,00	Salões	310,75
Showoff Esp. apresentação	—	Auditório	—	Auditório	42,00	Auditório	45,00
Área de serviços	—	Salas	28,48	Salas	72,00	Salas	50,24

Divididos em 1.710m² Supondo cada área seja dívida igualmente: 285m², cada espaço incluindo circulação e serviço. Dessa forma, a Escola Vittra em sua totalidade dimensional utiliza como concepção arquitetônica um espaço único de estudo.	Biblioteca	—	Biblioteca	16,00	Biblioteca	20,00
	Laboratório	49,16	Laboratório	—	Laboratório	50,00
	ADM (diretória, s.prof., copa, wc, sala, depósito)	65,14	ADM (diretória; gerência; s. professores)	63,00	ADM (diretória, s.prof., s. copa, wc, sala, depósito)	64,00
	Atendimento médico	29,26	Atendimento médico	—	Atendimento médico	30,00
	DML	5,30	DML	—	DML	5,00
	Depósito	10,70	Depósito	—	Depósito	10,00
	WC alunos	16,75	WC alunos	10,57	WC alunos	14,00
	BWC funcionários	7,24	BWC Funcionários	10,57	BWC Funcionários	9,00
	Vestiários alunos	25,35	Vestiários alunos	—	Vestiários alunos	25,30
	Vestiários funcionários	8,17	Vestiários funcionários	—	Vestiários funcionários	8,50
	Estaciona mento	—	Estacionam ento	200,00 (16 vagas)	De acordo com a legislação vigente do terreno (CAPÍTULO 3)	
	Lixo + Área de serviços	8,74	Cisterna + Serviços	60,00	De acordo com a legislação vigente do terreno (CAPÍTULO 3)	

FONTE: Autora do projeto, 2014.

Legenda:

— NÃO FOI IDENTIFICADO

A análise comparativa demonstra o dimensionamento dos espaços escolares. A escola Vittra e a Gente mostram a configuração mais adequada para uma escola “Sem Muros”, onde concentra em um único espaço o ambiente de ensino, sendo este do setorizado quando necessitam de uma mudança de uso, para que não interfira nas atividades ocorrentes. Dessa forma, dividem-se os espaços em grupos de áreas de trabalho individual. A escola Nave, por apresentar um ensino tradicional junto ao curso técnico, concede um novo arranjo arquitetônico. No espaço escolar, em alguns ambientes a Nave reúne o uso diferenciado do mobiliário junto com o uso da tecnologia, que contribui na pesquisa a fim de expor um ambiente escolar que insere a utilização de tecnologias na sala de aula e uma dinamização espacial escolar convidativa.

Este capítulo fez uma análise comparativa em relação ao programa e dimensionamento para fundamentar os espaços necessários para o anteprojeto da escola “Sem Muros”. A infraestrutura escolar admitida para o anteprojeto da escola “Sem Muros” encontra-se no capítulo quatro. No caso das áreas para lixo, estacionamento e reservatórios os cálculos com os valores encontram-se no capítulo três, pois estas áreas se apresentam de acordo com a legislação vigente do terreno.

CAPÍTULO 3 – ESTUDO E ANÁLISE DA ÁREA

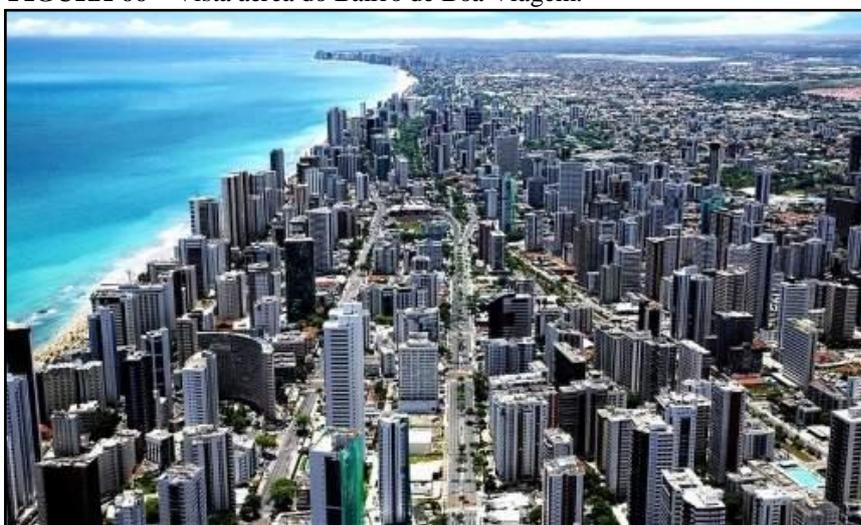
Neste capítulo cria-se uma síntese referente à locação do anteprojeto para melhor compreensão do mesmo no ambiente em que será inserido. Admitindo seu impacto no entorno imediato no bairro de Boa Viagem e seus condicionantes físicos e legais.

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO BAIRRO BOA VIAGEM

Situado no litoral da cidade do Recife, o bairro Boa Viagem possui uma orla de sete quilômetros de extensão, sendo assim um forte ponto turístico para a cidade recifense. Destaca-se pelos grandes arranha céus, que ativa a especulação imobiliária da região, e também guarda imóveis de preservação histórica datados da década de 40. A Avenida Boa Viagem, construída em 1924, por ter proximidade com o Aeroporto dos Guararapes contribuiu para o desenvolvimento do bairro. Historicamente o bairro era apenas uma colônia de pescadores, frequentado por veraneios, que só passou a ser habitado a partir do século 17 (FABRÍCIO, 2013).

O bairro de Boa Viagem apresenta uma área territorial 753 hectares² e uma população residente de 122.922 habitantes e taxa de alfabetização da população com mais de 10 anos é de mais 97,6% (PREFEITURA DO RECIFE, 2014).

FIGURA 66 – Vista aérea do Bairro de Boa Viagem.



FONTE: Creci-PE, 2014.

3.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO DO TERRENO

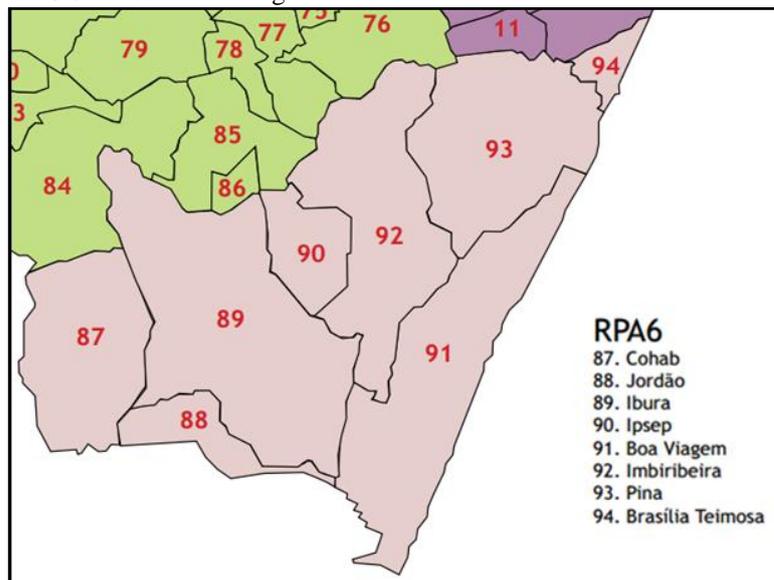
O terreno é situado no Recife o bairro de Boa Viagem, localizado na linha litorânea da cidade.

FIGURA 67 – Localização do bairro de Boa Viagem na cidade do Recife, PE.



FONTE: Prefeitura do Recife - perfil dos bairros, 2014.

FIGURA 68 – Boa Viagem e seus bairros limítrofes.



FONTE: Revista Algo Mais, 2011.

O bairro de Boa Viagem se relaciona diretamente com os bairros do Pina, Ibiribeira Ibura e Jordão.

O terreno escolhido para implantação da escola encontra-se em amarelo como mostra o mapa a seguir (ver fig.69).

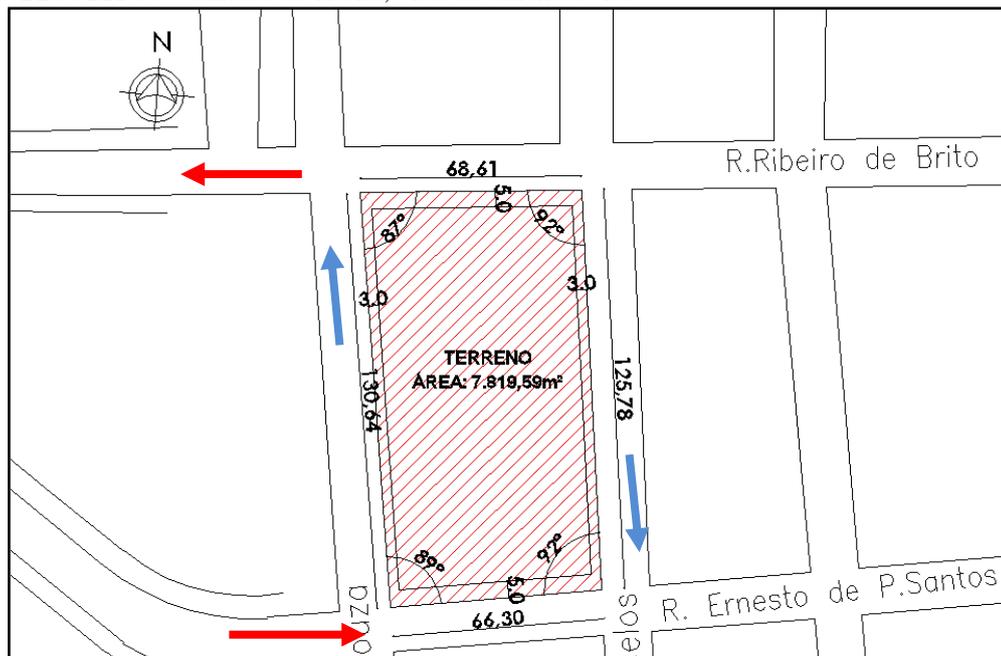
FIGURA 69 – Bairro de Boa Viagem.



FONTE: Prefeitura do Recife - perfil dos bairros, 2014, com alterações da autora.

O acesso ocorre pelas vias principais Ribeiro de Brito e Ernesto de Paula Santos respectivamente. E pelas vias secundárias Jonatas de Vasconcelos e Amália Bernardino de Sousa respectivamente (ver fig.70 a fig. 74).

FIGURA 70 – Unibase do Recife, vista do terreno e vias.



FONTE: Unibase do Recife, 2014, com alterações da autora.

Legenda:



FIGURA 71 – Rua Ribeiro de Brito.



FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

FIGURA 72 – Rua Ernesto de Paula Santos.



FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

FIGURA 73 – Rua Ernesto de Paula Santos.



FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

FIGURA 74 – Rua Ernesto de Paula Santos.

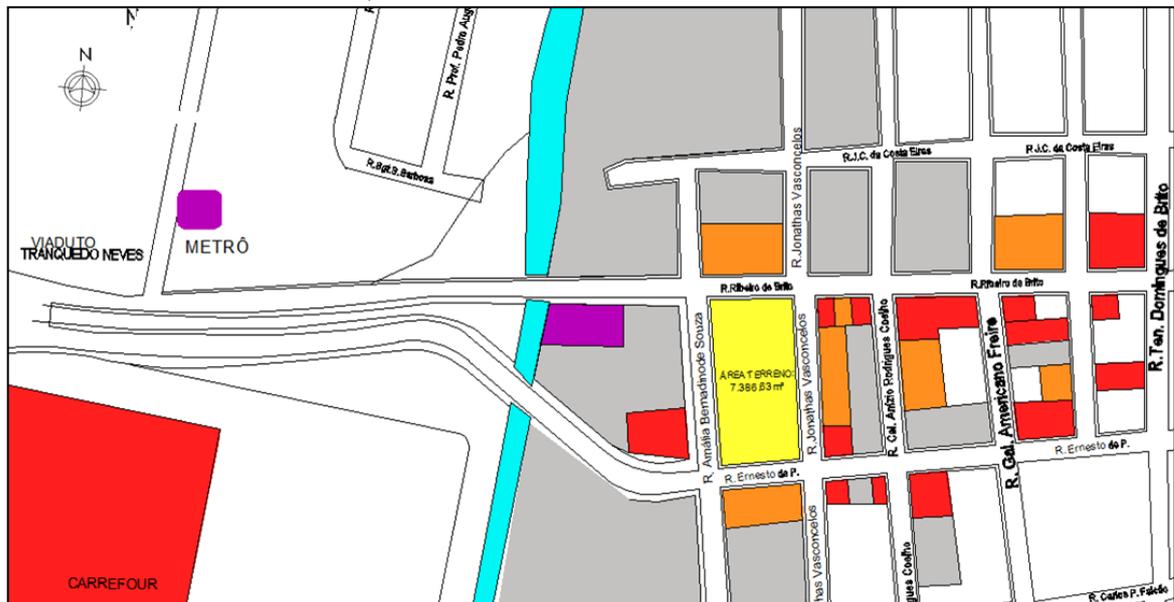


FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

3.3. ENTORNO

Na figura 76, observa-se a localização do terreno e seu entorno imediato encontra em destaque a estação do metrô, estação Tancredo Neves, e o Shopping Center Recife. Nos arredores, o entorno é caracterizado por residências e edificações residenciais, principalmente de baixo a médio porte. A tipologia no entorno do terreno apresenta-se com edificações térreas, onde se encontram: restaurantes, academia, edifícios empresariais, padaria, hotel, postos de gasolina.

FIGURA 75 – Unibase do Recife, com entorno.



FONTE: Unibase do Recife, 2014. Com alterações da autora.

Legenda:



As figuras 76 e 77 mostram o entorno do terreno visto pelos cruzamentos das vias Ribeiro de Brito com a Rua Jonathas de Vasconcelos e posteriormente com a Ribeiro de Brito com Rua Amália Bernardino de Sousa.

FIGURA 76 – Vista da Rua Ribeiro de Brito com a Rua Jonatas de Vasconcelos.



FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

FIGURA 77 – Vista da Rua Ribeiro de Brito com a Rua Amália Bernardino de Sousa.



FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

As figuras 78 e 79 mostram o entorno do terreno visto pelos cruzamentos das vias Ernesto de Paula Santos com a Rua Jonatas de Vasconcelos e posteriormente com a Rua Amália Bernardino de Sousa.

FIGURA 78 – Vista da Rua Ernesto de Paula Santos com a Rua Jonatas de Vasconcelos.



FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

FIGURA 79 – Vista da Rua Ernesto de Paula Santos com a Rua Amália Bernardino de Sousa.



FONTE: Autora do projeto, 2014, com alterações da autora.

É possível observar as diferenças no entorno, quando se adentra no bairro de Boa Viagem pela rua Ernesto de Paula Santos que apresenta um entorno mais adensado de edificações em comparação com a rua Ribeiro de Brito que lança para fora do bairro de Boa Viagem com menos adensamento e tipologia das edificações com menores gabaritos.

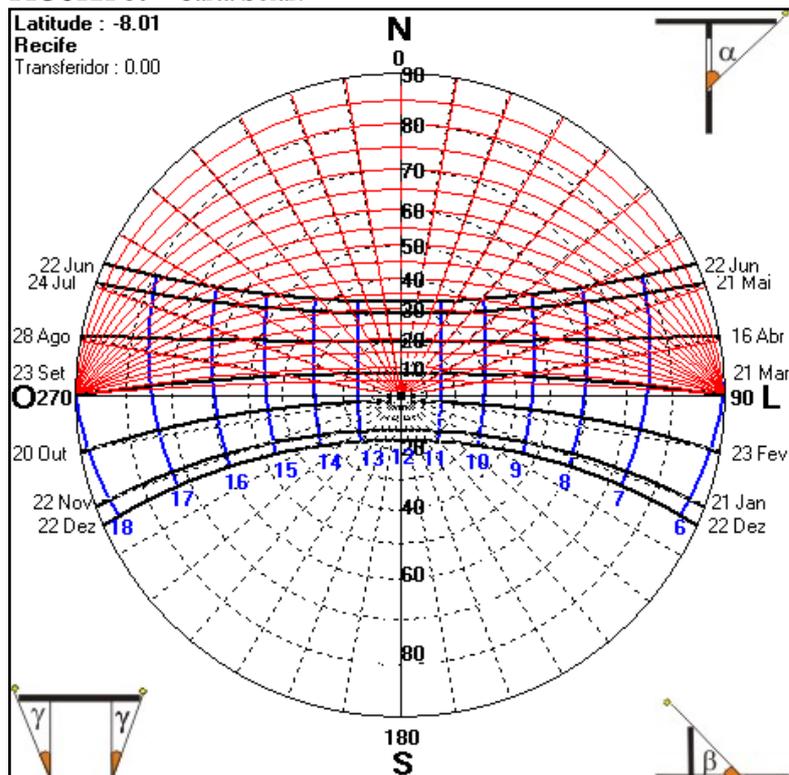
3.4 CONDICIONANTES FÍSICOS E AMBIENTAIS

Para melhor abordagem do projeto escolar elabora-se um estudo climático sob terreno escolhido para implantação do anteprojeto, a fim de contribuir no desempenho das funções espaciais da escola e garantir um melhor conforto aos usuários.

- Insolação

A cidade do Recife possui um clima tropical, obténs altas temperaturas, que variam em média, de mínima de 22 °C em estação de inverno a 35°C nas estações de verão, devido a isso é importante analisar as fachadas do terreno para melhor implantação do anteprojeto escolar, de modo a promover o melhor conforto térmico da edificação.

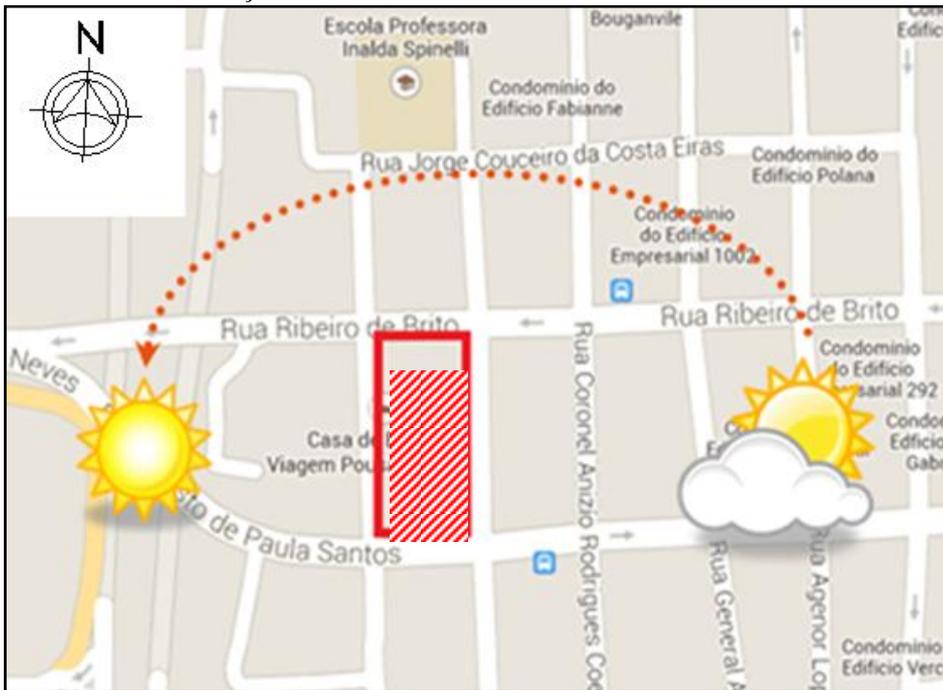
FIGURA 80 – Carta Solar.



FONTE: SolAr, 2014.

A ação dos raios solares sobre o terreno. Na figura 82 ver a posição do sol ao nascer e ao se pôr que desloca do leste ao oeste.

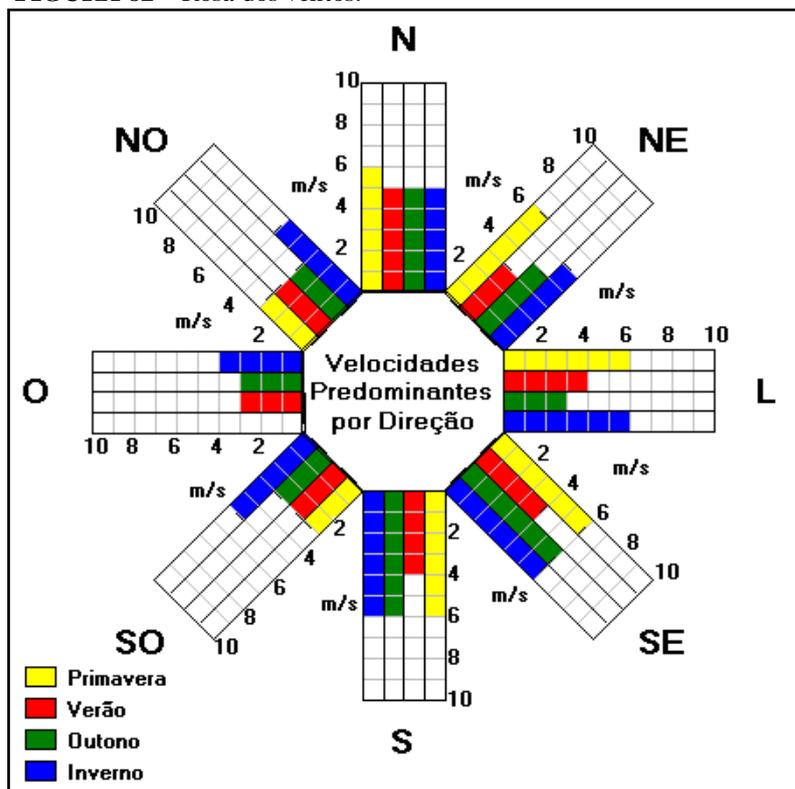
FIGURA 81 – Insolação no terreno.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

- Ventilação

FIGURA 82 – Rosa dos ventos.



FONTE: SolAr, 2014.

O deslocamento de massas de ar, na cidade do Recife tem maior incidência durante seis meses proveniente do sudeste e durante três meses do nordeste. A figura 84 mostra a ação dos ventos agindo sobre o terreno e a posição do terreno da qual, recebem maior intensidade dos ventos sudeste.

FIGURA 83 – Ação dos ventos no terreno.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

3.5 ASPECTOS LEGAIS

O terreno escolhido localiza-se na RPA6 na cidade do Recife/PE pertencente ao bairro de Boa Viagem. Apresenta-se na zona de ZUP 1 (Condições de Ocupação e Aproveitamento do Solo) que acerca os seguintes parâmetros (RECIFE, 1996):

Parâmetros Urbanísticos:

- Taxa de Solo Natural do Terreno: 25%
- Coeficiente de Utilização do Terreno: 4,00
- Afastamento Inicial Mínimo (Afi) Frontal: 5,00
- Afastamento Inicial Mínimo (Afi) Lateral e Fundo (Edif. ≤ 2 Pavt.): NULO / 1,50.
- Afastamento Inicial Mínimo (Afi) Lateral e Fundo (Edif. > 2 Pavt.): 3,00.

Requisitos Especiais:

- A. As edificações com até 2 (dois) pavimentos poderão colar em 2 (duas) das divisas laterais e/ou de fundos, obedecendo às seguintes condições:
1. Quando colar em 2 (duas) divisas laterais, deverão manter um afastamento mínimo de 3 (três) metros da divisa de fundos.
 2. Quando colar em uma divisa lateral e uma divisa de fundos, deverão manter um afastamento mínimo de 1,50m (um metro e meio) da outra divisa lateral.
 3. A altura total das edificações coladas nas divisas laterais e/ou de fundos não poderá exceder a cota de 7,50m (sete metros e cinquenta centímetros), cota esta medida a partir do nível do meio fio.
- B. As edificações com mais de dois pavimentos poderão colar em 2 (duas) das divisas laterais e/ou de fundos, os dois primeiros pavimentos, se houver, desde que atendido o disposto no item anterior.
- C. Para as edificações com até 2 (dois) pavimentos, quando não colarem nas divisas laterais e/ou de fundos e apresentem vãos abertos, o afastamento mínimo para as respectivas divisas será de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros).
- D. Para as edificações com mais de 2 (dois) pavimentos, quando não colarem nas divisas laterais e de fundos, o afastamento mínimo para os dois primeiros pavimentos será de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros).

O terreno em estudo locado é caracterizado por uma quadra que fica entre as paralelas Avenidas Ribeiro de Brito e Avenida Ernesto de Paula Santos no bairro de Boa Viagem, está disposto na categoria Arterial Principal segundo o corredor de transporte metropolitano.

Seguindo os requisitos de estacionamento para usos e atividades urbanas apresentam: Categoria De Usos E Atividades Urbanas: Creches, Pré-Escolar, Escolas de 1º grau e Escolas de 2º grau. Para o uso da escola “Sem Muros” utilizou-se o corredor de transporte urbano secundário, devido apresentar menor fluxo de veículos.

- Corredor de Transporte Metropolitano e Urb. Principal: 1vaga / 30m²
- Corredor de Transporte Urbano Secundário: 1vaga / 50m²
- Demais Vias Urbanas: 1vaga / 80m²

- Zonas Especiais de Centro: Análise Especial

A lei nº 16.292 de 1997, regulamenta as atividades de Edificações e Instalações, no Município do Recife. Para normas de reservatório inferior e superior e lixo temos os seguintes parâmetros:

Instalações e Equipamentos de Apoio:

Uso não habitacional > Atividade: Serviço de educação:

- Densidade Populacional: 1 aluno/ 1,5m² de sala.
- Reservatório (volume/pessoa): 40 litros/aluno.
- Lixo: 4,6 litros/pessoa.

Reservatório inferior deve ser 3/5 e superior 2/5 do total de consumo, acrescenta-se para reserva de incêndio de 15 a 20% desse total, segundo o Corpo de Bombeiros do Estado de Pernambuco.

A partir dos parâmetros acima aplicados pela Lei do Uso do Solo (LUOS) e Lei de Edificações e Instalações na cidade do Recife (LEI Nº 16.292), resulta nos seguintes quantitativos:

Cálculos:

- Área do terreno: 7.819,59 m²
- Área total construída: área do setor + 10% circulação

$$3.117,76\text{m}^2 + 10\% = \mathbf{3.429,53\text{m}^2 \text{ Área Total Construída}}$$

- Taxa de Solo Natural do Terreno: 25%

$$\text{Área do terreno: } 7.819,59 \text{ m}^2 \times \text{Taxa de Solo Natural do Terreno: } 25\%$$

$$7.819,59 \text{ m}^2 \times 0,25 = \mathbf{1.954,89\text{m}^2 \text{ Taxa de Solo Natural}}$$

No projeto obteve-se área de solo natural equivalente a **1.955,64m²**

- Coeficiente de Utilização do Terreno: 4,00

Área do terreno: $7.819,59 \text{ m}^2 \times 4,00 = \mathbf{31.278,36\text{m}^2}$ **Potencial Construtivo**

- Corredor de Transporte Urbano Secundário: 1 vaga / 50m^2

$$3.429,53 \text{ m}^2 / 50 \text{ m}^2 = \mathbf{68 \text{ vagas}}$$

- Densidade Populacional utilizada nas escolas tradicionais é 1 aluno/ $1,5\text{m}^2$ de sala, porém para a proposta da Escola “Sem Muros” será utilizada uma densidade menor, pois como a escola não apresentar salas de aulas separadas fisicamente em sua totalidade. Esta necessita de espaçamentos mais significativos para o conforto dos alunos e evitar a sensação de sobrecarregamento de pessoas. Assim admite-se: 2m^2 para cada aluno.

Área construída social $1.216,62\text{m}^2 / 2,0 = \mathbf{608 \text{ alunos}}$

- Reservatório Inferior:

$$40 \text{ litros/aluno} > 40 \times 608 \text{ alunos} = \mathbf{24.320 \text{ litros}}$$

$$3/5 \times 24.320 \text{ litros} = \mathbf{14.592 \text{ litros reservatório inferior}}$$

- Reservatório Superior:

$$2/5 \times \text{Consumo Total } 24.320 \text{ litros} + 20\% \text{ (C.total)}$$

11.673,6 litros reservatório superior

- Lixo:

$$4,6 \text{ litros/pessoa}$$

$$4,6 \text{ litros} \times 608 \text{ alunos} = \mathbf{2.796,8 \text{ litros de lixo}}$$

Este capítulo determina os parâmetros que serão utilizados nas próximas etapas para concepção e elaboração anteprojeto.

CAPÍTULO 4 – ANTEPROJETO DE UMA ESCOLA “SEM MUROS”

Este capítulo mostra o resultado que se obteve através dos estudos de casos e através dos estudos de condicionantes climáticos e legais, elaborados no capítulo anterior. Esta resultante traçar e direciona a elaboração do programa escolar, a fim de justificar as necessidades do projeto, que permeia a concepção do partido arquitetônico da Escola “Sem Muros”.

4.1 PROGRAMA E DIMENSIONAMENTO

De acordo com os estudos de casos foram feita uma análise para a formulação da estrutura escolar necessária para construção do anteprojeto da Escola Sem Muros, de maneira que correspondam as utilidades de cada setor. Assim como resultados obteve o seguinte programa e dimensionamento abaixo.

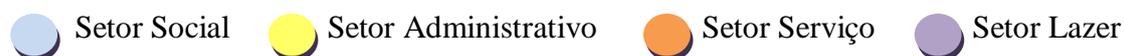
TABELA 4 – Programa e Dimensionamento da escola Sem Muros.

ANTEPROJETO ESCOLA SEM MUROS RECIFE/PE			
SETOR	PROGRAMA	QUANTIDADE	ÁREA
SETOR SOCIAL	PORTARIA	1	77,84 m ²
	REFEITÓRIO	1	225,11m ²
	WC + DML	5	37,83 m ²
SETOR EDUCACIONAL	ESPAÇO EDUCACIONAL TÉRREO	1	608,31m ²
	ESPAÇO EDUCACIONAL 1º PAVIMENTO	1	608,31m ²
	WC + DML	6	70,26 m ²
TOTAL			1.627,66 m²
SETOR ADMINISTRATIVO	RECEPÇÃO	1	38,43 m ²
	FINANCEIRO	1	13,49 m ²
	SALA PSICOPEDAGÓGICA	1	13,27 m ²
	ENFERMAGEM	1	15,63 m ²
	SECRETÁRIA	1	12,52 m ²
	DIRETÓRIA	1	15,47 m ²
	COORDENAÇÃO	1	15,47 m ²
	SALA DE REUNIÃO	1	17,15 m ²
	SALA DE PROFESSORES	1	22,29 m ²
	ALMOXERIFADO	1	16,65 m ²
WC	3	18,70m ²	
TOTAL			199,07 m²
SETOR SERVIÇO	COZINHA	1	29,45 m ²

	DESPENSA	1	9,43 m ²
	HALL DE DESCARGA	1	10,15 m ²
	OFICINA DE MANUTENÇÃO	1	7,96 m ²
	VESTIÁRIOS	2	23,86 m ²
	SALA DE FUNCIONÁRIOS	1	20,76 m ²
	COPA	1	11,42 m ²
TOTAL			113,03 m²
SETOR LAZER	QUADRA POLIESPORTIVA (vestiários + DML + depósito)	1	1.178 m ²
TOTAL CONSTRUÍDO			3.117,76 m²
ESTACIONAMENTO			1.825,87m ²
TOTAL GERAL	4.943,63 m²		

FONTE: Autora do projeto, 2014.

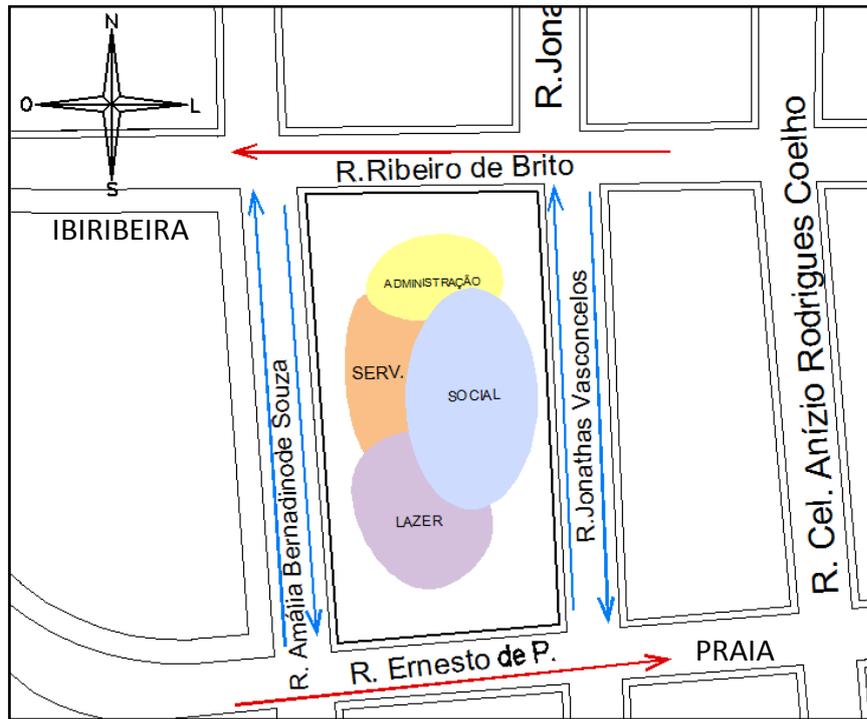
Legenda:



4.2 ZONEAMENTO E ORGANO-FLUOGRAMA

Para iniciar a concepção do anteprojeto da escola Sem Muros no bairro de Boa Viagem, é necessário fazer um estudo de zoneamento, do qual este identifique e norteie a melhor localização dos setores: social, administrativo, serviço e lazer a fim de proporcionar melhor conforto para edificação.

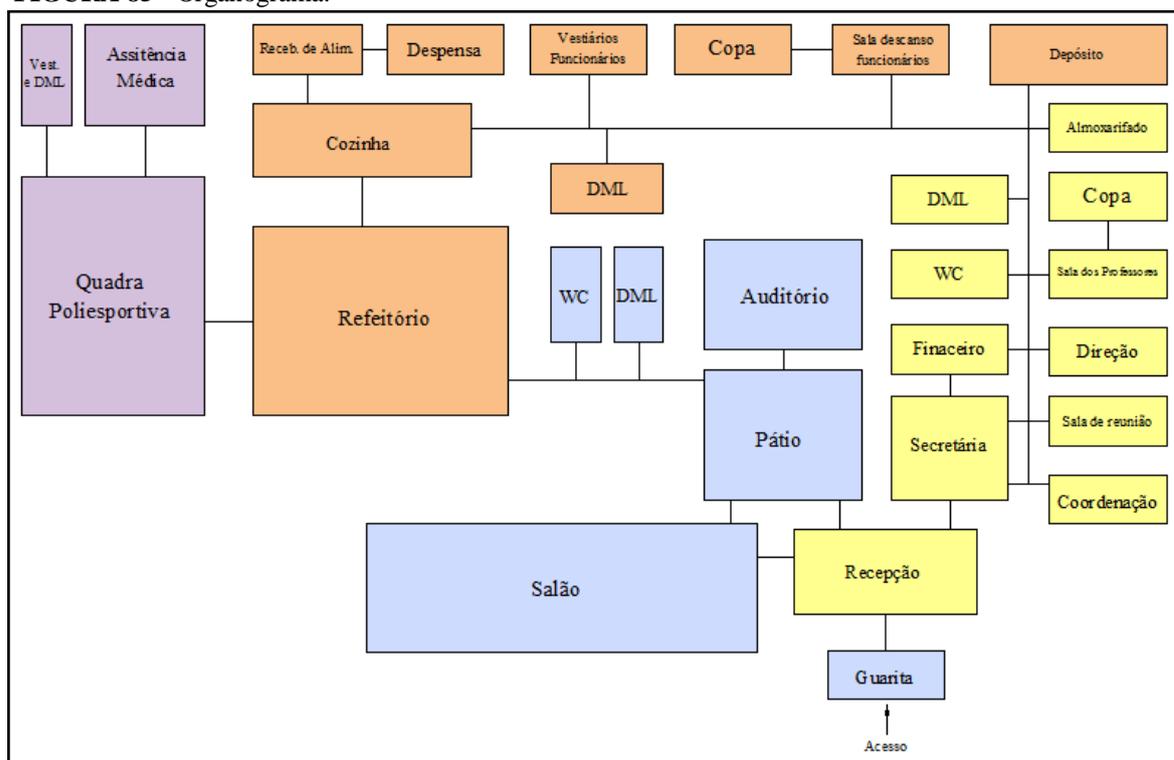
FIGURA 84 – Zoneamento.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

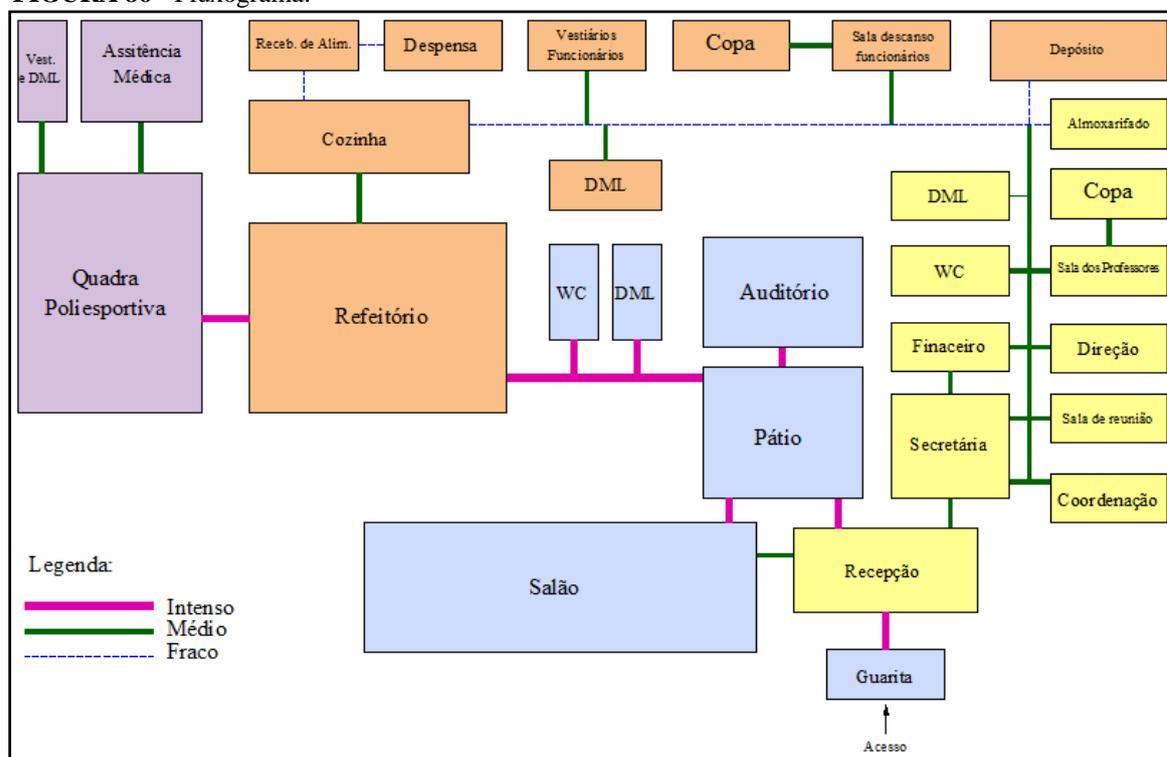
De acordo com o programa da escola “Sem Muros”, elaborou-se o organograma e fluxograma que mostra os fluxos de maior intensidade. Dessa forma se constrói um zoneamento das áreas do anteprojeto, de modo que conceda a interação dos ambientes, onde devem ser inseridos e quais empecilhos um ambiente poderá acarreta no outro. Dessa maneira, permite uma organização arquitetônica escolar que melhor se adapte ao terreno e a sua ocupação.

FIGURA 85 - Organograma.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

FIGURA 86 - Fluxograma.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

4.3 PARTIDO ARQUITETÔNICO

O projeto nasce com a intenção de adequar as melhores disposições climáticas do lote e permear uma boa arquitetura escolar, de maneira a ser flexível e funcional na sua estrutura. O projeto é composto de dois volumes retangulares principais dispostos perpendicularmente à fachada leste, proporcionando melhor ventilação natural cruzada e menor exposição ao sol poente. Estes volumes dividem-se em dois blocos destinados um, ao espaço educacional e o outro a administração e serviço. Estes blocos são conectados por um pátio, ao qual estabelece maior integração do meio interno com o externo. No pátio foi elaborada uma escada que tem a função também de arquibancada, a fim de criar um espaço de maior socialização, servindo de auditório para eventos e apresentações. Dessa forma propícia que as atividades didáticas sejam realizadas fora do espaço construído. Outro volume destaque no terreno é a quadra poliesportiva, que foi disposta no lado oposto ao bloco educacional, para assegurar a menor dispersão dos alunos sobre a área de lazer. A área esportiva une-se a área recreativa, caracterizada por um parque e pátio de jogos e brinquedos, que tem um muro de cobogó dividindo a área de lazer da área de serviço de veículos, sem bloquear a ventilação natural. O uso do cobogó também foi posto na portaria da escola, fazendo um elemento arquitetônico de destaque com a utilização desse elemento cultural. Essa área recreativa se comunica com o bloco dois, onde se sucede o espaço de alimentação, e induz ao pátio principal. A área externa da escola foi elaborada com forte paisagismo e agenciamento, nos espaços livres e no estacionamento, de maneira que garanta o conforto térmico e acústico aos usuários e a edificações. Para quebrar as linhas ortogonais dos volumes, foi criado um traçado sinuoso, marcado por círculos de pequenos locais de convívio.

A disposição dos ambientes dentro do bloco educacional é livre em sua totalidade, a fim de possibilitar maior flexibilidade nas atividades. As divisões dos espaços são construídas através do seu *layout* junto com o mobiliário. Os ambientes que se caracterizam como mais funcionais, a exemplo de biblioteca, laboratórios e sala de música foram dispostos fixadamente na edificação. O bloco administrativo e de serviço, foram dispostos admitindo as necessidades das relações de cada ambiente com os outros. Permeando a ventilação cruzada tem-se o refeitório, colocado com grandes aberturas. A forma geométrica pura dos volumes é trabalhada como um jogo de peças com cores fortes e alegres. A ideia é atrair a percepção do observador sobre as edificações, como peças em movimento.

4.4 MEMORIAL JUSTIFICATIVO

Para o anteprojeto da Escola “Sem Muros” no bairro de Boa Viagem em Recife foi escolhido um terreno ao qual está inserido em um espaço caracterizado por residências entre grandes vias de circulação, de forma a permitir visibilidade da escola. Compõe-se por uma quadra entre as avenidas principais paralelas: Avenida Ribeiro de Brito e Avenida Ernesto de Paula Santos, e entre outras duas ruas secundárias que são: Rua Jonathas Vasconcelos e Rua Amália Bernardino de Souza, a qual se faz o ingressar a escola para evitar congestionamento.

O terreno possui uma área 7.819,59m², nesta área foram postos dois blocos arquitetônicos, um bloco administrativo e serviço e outro bloco exclusivamente educacional, interligados por um pátio coberto que por sua vez é cercado de natureza, devido à inserção de traçado paisagístico de 1.955,64m² de solo natural, a fim de proporcionar ao anteprojeto escolar melhor conforto térmico e acústico para as edificações. Além de propiciar visualmente um espaço agradável e de lazer com o ambiente externo, no caso da Escola “Sem Muros” estes ambientes abertos também podem ser úteis a práticas de ensinos alternativos. Composto também a área de lazer, uma quadra e um pátio/parque a céu aberto criando mais um espaço de convívio social e para atividades dinâmicas.

Para garantir o conforto ambiental foram usadas as seguintes diretrizes: O posicionamento das edificações e aberturas voltadas em sua maior extensão nas fachadas norte e sul, de forma ao maior aproveitamento da ventilação cruzada e reduzir as fachadas leste e oeste da insolação. Além disso, a disposição de grandes janelas também permite uma melhor iluminação nas edificações. A escola foi posta de maneira a separar as áreas de grandes ruídos das áreas de estudo, usando barreiras acústicas através da vegetação, a quadra é separada do bloco educacional com ligação pela área social entre as mesmas. Os dois blocos possuem telhados verdes para melhor o conforto térmico e acústico, o que proporciona uma nova área verde para o uso dos alunos. A escola foi elaborada de maneira a estimular os sentidos sensoriais dos usuários, composta de cores vibrantes, materiais e mobiliário lúdicos.

O programa da “Escola Sem Muros” como visto no capítulo 4º foi dividido em setores que são: setor social, setor educacional, setor administrativo, setor serviço e por último setor de lazer. Cada um destes setores foi dimensionado seguindo as necessidades espaciais para cada função acadêmica, resultando no total de área construída de 3.429,53m², com 68 vagas de estacionamento.

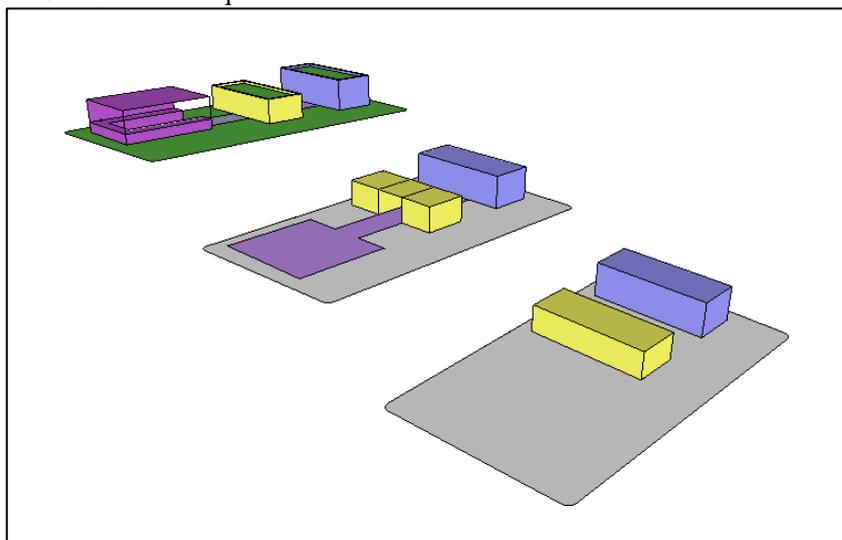
No bloco 1, caracterizado por ser administrativo e de serviços contém a recepção, secretaria, diretoria, coordenação, sala de reunião, sala de professores, financeiro, sala psicopedagógica, enfermagem, almoxarifado, DML e banheiros. Como setor de serviço tem-se: praça de alimentação, cantina, banheiros direcionados para alunos, cozinha, depósito, DML, vestiários, sala de funcionários, copa, oficina de manutenção e hall de carga/descarga.

Já no bloco educacional, foram concebidos espaços de vãos livres no térreo e 1º pavimento, aos quais possam permitir livre modulação de mobiliário e *layout*. A fim de corresponder as necessidades específicas de cada atividade que possa ser exercida, uma sala de multimídia foi criada de forma que possa ser modificada em prol de novas necessidades espaciais, pois não possui características construtivas fixas. Estes vãos foram locados no sentido leste, obtendo melhores condicionantes climáticas a ser utilizada da ventilação natural cruzada. Alguns ambientes de dimensionamento específico como: a sala de música e os banheiros no térreo, a biblioteca e os laboratórios no primeiro pavimento. Esta disposição foi criada, de maneira a distinguir os ambientes que possuem maiores ruídos. Os ambientes de estudos foram divididos da seguinte forma: espaços de atividades em grupos locados no térreo; e ambientes de estudos individualizados e autogeridos, destinados à utilização de tecnologia, disposto no primeiro pavimento.

Para permitir o acesso a todos os ambientes da escola “sem muros” foi pensado em questões que promoveram o livre trânsito a qualquer pessoa, seja ela portadora de necessidades especiais. O projeto seguiu os parâmetros antropométricos estipulados pela ABNT.

Os dois blocos da escola ficam parcelados entre o terreno de maneira que o bloco 1 se localiza no meio do terreno como ponto centralizador, pois apresenta a praça de alimentação que permeia um ponto social de grande fluxo na escola. Dessa forma fraciona-se o terreno com uma área destinada ao lazer e esporte, posta para o lado sul do terreno e para o lado norte uma área voltada ao estudo e reflexão, conseqüentemente concebe o Anteprojeto da Escola “Sem Muros”.

FIGURA 87 – Croqui.



FONTE: Autora do projeto, 2014.

4.5 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Segue no apêndice, o anteprojeto da Escola “Sem Muros”. O projeto arquitetônico segue em escala indicada nas pranchas e seguem a seguinte ordem:

Prancha 1/09 – Planta Situação e Planta de Locação e Coberta Estrutural;

Prancha 2/09 – Planta Situação e Planta de Locação e Coberta Layout;

Prancha 3/09 – Planta Baixa Térreo Estrutural;

Prancha 4/09 – Planta Baixa Térreo Layout;

Prancha 5/09 – Planta Baixa 1º Pavimento Estrutural;

Prancha 6/09 – Planta Baixa 1º Pavimento Layout;

Prancha 7/09 – Cortes AA, BB, CC e DD;

Prancha 8/09 – Fachadas AA, A’A’ e BB;

Prancha 9/09 – Fachadas CC, DD e D’D’;

Caderno de Perspectivas;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação tem a necessidade de acompanhar as mudanças da sociedade, principalmente com o avanço da tecnologia da informação. A escola busca novos conceitos de aprendizagem, este por sua vez procura aproveitar-se do espaço no qual está inserida, surgindo assim o conceito de escolas “Sem Muros” para a arquitetura escolar. Nesta, o espaço escolar integra conceitos de acessibilidade, conforto ambiental, segurança e sustentabilidade. Com o aumento da importância da interação entre as pessoas, a dinamização das escolas é um meio que permite uma maior comunicação entre os usuários.

Exemplos de como estas práticas já existem foram mostrados nos estudos de casos, a fim de encontrar parâmetros para a construção de um projeto arquitetônico embasado. Em seguida, foi realizada a análise do terreno para a concepção da escola “Sem Muros”, no bairro de Boa Viagem na cidade do Recife.

Por fim, obtiveram-se os parâmetros do terreno para o anteprojeto da escola “Sem Muros”, como o programa e dimensionamento dos setores. O que resultou no organograma e fluxograma, que servem de base, admitindo a melhor maneira de intervir na proposta arquitetônica. Dessa forma, a elaboração do partido arquitetônico foi caracterizado por traços funcionalistas e unificados por espaços que proporcionam maior integração do meio interno com o externo. A aplicação de diretrizes como telhado verde, ventilação natural, dinamização na escola foram alguns dos pontos escolhidos e implantados no projeto a fim de possibilitar o máximo de conforto ambiental e estímulo de bem-estar dos usuários. O anteprojeto Escola “Sem Muros” no bairro de Boa Viagem em Recife foi concebido a fim de servir como meio de utilização e referência para projetos que admitam as necessidades espaciais escolares dentro de suas particularidades de ensino e interpretar o estudo da arquitetura escolar como essencial para a melhor qualidade de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABNT/NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2004.

ABNT/NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 - Ergonomia. 2009. disponível em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm> > Acesso em: 17 março 2014.

ABRAHÃO, Júlia Issy; PINHO, Diana Lúcia Moura. **Teoria e Prática Ergonômica: Seus Limites e Possibilidades**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

ARANHA, Maria Salete Fábio (Org.). **Educação Inclusiva: a escola**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. Brasília, 2004.

ATLAS BRASIL, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Disponível em: < <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/> > Acesso em: 24 fevereiro 2014.

BERGMILLER, Karl Heinz; SOUZA, Pedro Luiz Pereira de; BRANDÃO, Maria Beatriz Afflalo. **Ensino fundamental: mobiliário escolar**. Brasília: FUNDESCOLA/MEC, 1999. Disponível em: < ftp://ftp.fnde.gov.br/web/fundescola/publicacoes_cadernos_tecnicos/ensino_fundamental_mobiliario_escolar_nr3.pdf > Acesso em: 16 março 2014.

BITTENCOURT, Leonardo; CÂNDIDO, Chisthina. **Ventilação Natural em Edificações**. Rio de Janeiro: PROCEL EDIFICA, agosto 2010. Disponível em: <<http://www.labcon.ufsc.br/anexosg/425.pdf>> Acesso em: 16 março 2014.

BRASIL. Artigo 205. Constituição, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros básicos de infraestrutura para instituições de educação infantil**. Brasília: MEC, SEB, 2006. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Educinf/miolo_infraestr.pdf > Acesso em: 16 março 2014.

CORBELLA, Oscar; CORNER, Viviane. **Manual de Arquitetura Bioclimática Tropical**. Rio de Janeiro: Revan, 2011.

CORTEZ, Rogério Vieira; SILVA, Mário Braga. **Espaços educativos - Ensino fundamental - Subsídios para elaboração de projetos e Adequação de edificações escolares**. Brasília: FUNDESCOLA/MEC, 2002. Disponível em: < ftp://ftp.fnde.gov.br/web/fundescola/publicacoes_cadernos_tecnicos/construcao_escolas_v1.pdf > Acesso em: 16 março 2014.

DANA, Samy. **A má educação brasileira do IDH**. Folha de S. Paulo, 22 março 2013. Disponível em: < <http://carodineiro.blogfolha.uol.com.br/2013/03/22/a-ma-educacao-do-idh/> > Acesso em: 28 janeiro 2014.

DIAS, Adriana. **Avaliação Das Condições De Conforto Térmico e Acústico de Salas de Aula dm Escola e Tempo Integral - Estudo de Caso da Escola Padre Josimo em Plamas (TO)**. Dissertação. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Brasília. Brasília, 2009.

DIAS, Fabiano Vieira; CAMPOS, Martha Machado. **Pátios: Espaços De Introversão E Captura Da Paisagem**. Arquitetura e Paisagem Cultural. **2º Colóquio Ibero-Americano**. Belo Horizonte, 2012.

ESCOLA Técnica Estadual Cícero Dias é uma das mais inovadoras do mundo. Diário de Pernambuco, 18 dezembro 2013. Disponível em: < http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/tecnologia/2013/12/18/interna_tecnologia_480445/escola-tecnica-estadual-cicero-dias-e-uma-das-mais-inovadoras-do-mundo.shtml > Acesso em: 17 fevereiro 2014.

ESCOLAS apostam em arquitetura diferenciada para motivar alunos. Globo Educação, 21 setembro 2013. Disponível em: < <http://redeglobo.globo.com/globoeducacao/noticia/2013/09/escolas-apostam-em-arquitetura-diferenciada-para-motivar-alunos.html> > Acesso em: 17 fevereiro 2014.

ESTUDO da UNESCO alerta para a falta de infraestrutura nas escolas brasileiras. Associação Nacional de Jornais – ANJ. Disponível em: < <http://www.anj.org.br/jornaleeducacao/noticias/estudo-da-unesco-alerta-para-a-falta-de-infra-estrutura-nas-escolas-brasileiras/> > Acesso em: 24 fevereiro 2014.

FARINA, Modesto; PEREZ, Clotilde; BASTOS, Dorinho. **Psicodinâmica Das Cores Em Comunicação**. 6º Ed. São Paulo, Edgard Blucher, 2011.

FREITAS, Ana Karina Miranda de. **Psicodinâmica Das Cores Em Comunicação**. ISCA Faculdades, Ano 4, nº 12.- São Paulo: outubro à dezembro de 2007.

GENTE. Ginásio Experimental de Novas Tecnologias. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://gente.rioeduca.net/objetivos.htm>> Acesso em: 18 março 2014.

HOLANDA, Armando de. **Roteiro para Construir no Nordeste**, arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados. 2ª Ed. Recife: Instituto de Arquitetos do Brasil-PE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>> Acesso em: 22 fevereiro 2014.

JOLY, M. C. R. A. (org.). **A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.. **Arquitetura Escolar: o Projeto do Ambiente de Ensino**. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MARCHELLI, Paulo Sergio; DIAS, Carmen Lúcia; SCHMIDT, Ivone Tambelli. **Autonomia e mudança na escola: novos rumos dos processos de ensino-aprendizagem no Brasil**. Revista Psicopedagogia, v. 25, nº 78, pp. 282-296. São Paulo, 2008.

MELO, Larissa Gomes. **Arquitetura Escolar e suas Relações com a Aprendizagem**. São Gonçalo: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2012.

NETO, Renato Nogueira; AMORIM, Juana (edição). **Escolas públicas apostam na tecnologia dentro das salas de aula**. Fantástico, Rio de Janeiro: Rede Globo, 3 março 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2013/03/escolas-publicas-apostam-na-tecnologia-dentro-das-salas-de-aula.html>> Acesso em: 9 fevereiro 2014.

NEUFERT, Ernst. **Arte de Projetar em Arquitetura**. 17ª Ed. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2009.

NIEMEYER, Carlos Augusto. **Paisagismo no Planejamento Arquitetônico**. 2ªed., São Paulo: Edefu, 2011.

OZÓRIO, Verônica de Araújo. **Excesso de alunos em sala de aula não combina com qualidade educacional**. Revista Nova Escola, junho/julho 2003. Disponível em: < <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0071.html>> Acesso em: 10 fevereiro 2014.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento Humano Para Espaços Interiores**. 1ª Ed. São Paulo: GG, 2001.

PITCHON, Patrícia. **Escola sem muros**. Disponível em: < www.share-international.org/languages/.../escolas_sem_muros.htm> Acesso em: 28 janeiro 2014.

PREFEITURA DO RECIFE. **Boa Viagem**. Disponível em: < <http://www2.recife.pe.gov.br/cidade/perfil-dos-bairros/rpa-6/boa-viagem/>>. Acesso em: 28 abril 2014.

REBOUÇAS, Fernando. **Estrutura das escolas brasileiras**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/educacao/estrutura-das-escolas-brasileiras/>>. Acesso em: 28 abril 2014.

RECIFE. Lei N° 16.176/96. Disponível em: <<http://www.recife.pe.gov.br/pr/leis/luos/soloZUP.html>> e <http://www.recife.pe.gov.br/pr/leis/luos/soloRequisitos_de_Estacionamento_par.html>

RIBEIRO, Raiana. **Arquitetura da escola deve dialogar com o projeto pedagógico, afirma arquiteta**. Portal Aprendiz, 6 outubro 2011. Disponível em: < <http://portal.aprendiz.uol.com.br/2011/10/06/arquitetura-da-escola-deve-dialogar-com-o-projeto-pedagogico-afirma-arquiteta/> > Acesso em: 28 janeiro 2014.

RUAS, Álvaro César. **Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho**. 1ª Ed. São Paulo: Fundacentro, 1999.

SANTOS, Flávia Maria De Moura. **Análise de Desempenho Térmico e Lumínico em uma Escola Pública na Cidade de Cuiabá/Mt: Estudo De Caso**. Dissertação. Universidade Federal De Mato Grosso. Mato Grosso, outubro 2008.

SIMONNETI, Eliana. **Por uma nova escola – Definição de novo fundo garantidor do ensino gera polêmica**. Desafios Do Desenvolvimento, Ano 2 . Edição 14, 1 setembro 2005. Disponível em: < http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1525:catid=28&Itemid=23> Acesso em: 9 fevereiro 2014.

SOLUÇÕES criativas para as escolas brasileiras. Portal Aprendiz, 24 janeiro 2012. Disponível em: < <http://portal.aprendiz.uol.com.br/2012/01/24/sp-458-solucoes-criativas-para-as-escolas-da-cidade/>> Acesso em: 28 janeiro 2014.

TAMANINI, Diego Artur. **Indicação de exemplos para aplicação em projetos bioclimáticos.** Março 2009.

TELHADO Verde: O que é, vantagens e desvantagens, técnica, arquitetura verde, meio ambiente. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/telhado_verde.htm> Acesso em: 16 março 2014.

VENTILAÇÃO Natural. UFRGS, 2009. Notas de aula. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/labcon/aulas_2009-1/Aula6_Ventilacao.pdf> Acesso em: 16 março 2014.

VITTRA Escola Södermalm / Rosan Bosch. ArchDaily, 28 agosto 2013. Disponível em: < <http://www.archdaily.com/420645/vittra-school-sodermalm-rosan-bosch/> > Acesso em: 28 janeiro 2014.

VITTRA: Uma escola muito à frente. Disponível em: < <http://www.professortic.com/2012/11/vittra-uma-escola-muito-a-frente/>> Acesso em: 18 março 2014.