

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR/MG
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO
CAMILA GOMES LACERDA

**PROPOSTA DE UM ANEXO DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL PARA A ESCOLA
MUNICIPAL DR. JACINTO CAMPOS NA CIDADE DE LAGOA DA PRATA - MG**

FORMIGA – MG
2016

CAMILA GOMES LACERDA

PROPOSTA DE UM ANEXO DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL PARA A ESCOLA
MUNICIPAL DR. JACINTO CAMPOS NA CIDADE DE LAGOA DA PRATA - MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Arquitetura e Urbanismo do UNIFOR –
MG, como requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Professora. M^a. Marianna Costa
Mattos.

Orientador: Olávio José da Costa Neto.

FORMIGA – MG

2016

L131 Lacerda, Camila Gomes.

Proposta de um anexo de baixo impacto ambiental para a Escola Municipal Dr. Jacinto Campos na cidade de Lagoa da Prata - MG / Camila Gomes Lacerda. – 2016.

86 f.

Orientador: Olávio José da Costa Neto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo)-Centro Universitário de Formiga-UNIFOR-MG, Formiga, 2016.

1. Escola. 2. Ensino. 3. Baixo impacto. I. Título.

CDD 720

Camila Gomes Lacerda

PROPOSTA DE UM ANEXO DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL PARA A ESCOLA
MUNICIPAL DR. JACINTO CAMPOS NA CIDADE DE LAGOA DA PRATA - MG

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Arquitetura e
Urbanismo do UNIFOR- MG, como
requisito para obtenção do título de
bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

BANCA EXAMINADORA

Professora. M^a. Marianna Costa Mattos
Orientadora

Professor. Olávio José da Costa Neto
Orientador

Formiga, 31 de Outubro de 2016

*"Comecemos pelas escolas, se alguma coisa deve ser feita
para 'reformatar' os homens, a primeira coisa é 'formá-los'."*

Lina Bo Bardi, 1951

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu forças para vencer todos os desafios e dificuldades, pois sem Ele não conseguiria chegar até aqui. Foi Ele quem me deu alegria e ânimo para prosseguir até o fim rumo aos meus sonhos e objetivos.

Agradeço aos meus pais, Silvânia e Donizetti, pela compreensão, incentivo e amor e por estarem ao meu lado em todos os momentos. Às minhas irmãs Fabiana e Gabriela por toda paciência, cumplicidade e carinho. Aos meus sobrinhos por me proporcionarem muita alegria.

A todos os meus familiares por torcerem sempre pelo meu sucesso e crescimento.

Aos meus grandes amigos conquistados na faculdade, Jamile, Humberto, Rafaela e Héliida, pois com eles vivenciei momentos de muito aprendizado e alegria. A cada diálogo, conselhos e trabalhos realizados, foi possível aprimorar meus conhecimentos, aprendendo um pouquinho com cada um deles.

À todos da secretaria de obras, minha equipe de trabalho pela compreensão e flexibilidade, pois me incentivaram a querer crescer a cada dia mais a buscar os meus ideais.

A orientadora Marianna e ao orientador Olávio pela contribuição e disponibilidade no desenvolvimento do meu trabalho, o que colaborou para o aprimoramento de meus conhecimentos e aos demais professores pela participação e incentivo em minha trajetória acadêmica.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho. Muito obrigada!

RESUMO

O presente trabalho tem como primeira etapa a análise e utilização de estudos bibliográficos, periódicos e acervos referentes a projetos e métodos de baixo impacto ecológico presentes na arquitetura escolar. Diante disso, considerando a relevância da instituição de ensino atualmente conhecida como Escola Municipal Dr. Jacinto Campos localizada na Cidade de Lagoa da Prata - MG, a ausência de métodos sustentáveis voltados para a educação do município e a grande necessidade de preservação e economia dos recursos naturais atualmente, sentiu-se a necessidade de estudar e analisar estratégias pertinentes utilizadas para o adequado planejamento de um projeto ecologicamente correto. Tendo em vista esses aspectos, a segunda etapa deste trabalho compreenderá a elaboração de um anexo para a escola em questão, onde além de apresentar em sua estrutura métodos construtivos adequados e eficientes para uma arquitetura sustentável com preceitos ecológicos, terá também um ensino diferenciado, por meio de aulas práticas, temáticas, dinâmicas e expositivas, de modo a conscientizar e oferecer ao aluno conhecimentos voltados para o meio ambiente. O anexo se localizará em frente a atual escola que continuará com sua estrutura de aulas tradicionais. Sendo assim, por possuir ensino convencional, desenvolvimento de práticas através de seu novo edifício proposto e por ser a primeira escola municipal de ensino fundamental a funcionar integralmente, a instituição de ensino analisada poderá se tornar referência para a cidade.

Palavras-chave: Escola. Ensino. Baixo impacto.

ABSTRACT

The present work has as first stage analyses and use of bibliographic studies, periodical and collections related to projects and ecological and sustainable methods presents in school architecture. Before that, considering the relevance of the educational institution nowadays known as Dr. Jacinto Campos school city, locate in Lagoa da Prata – Minas Gerais, the absence of sustainable methods focused to city education and the great need of preservation and economy of natural resources currently, it is felt the need to study and analyze relevant strategies used for the proper planning of a eco-friendly project. Considering these aspects, second stage of this work will consist in the elaboration of a school outbuilding, where beyond presenting in it's structure suitable and efficient building methods for a sustainable architecture with ecological precepts, will also have a differentiated teaching, through practical, thematic, dynamics and expository classes, to raise awareness and offer to the students focused knowledge for the environment. The outbuilding will be locate in front of the actual school, that will continue with it's structure of traditional classes. Thus, by having formal education, development of practices through it's new proposed building and by being the first city's elementary school working full time, the analyzed educational institution may become reference to the city.

Key-words: School. Teaching. Low impact.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Green School - Bali Indonésia.....	25
Figura 2 - Sala de aula escola ecológica	26
Figura 3 - Fachada principal Colégio Estadual Erich Walter Heine.....	27
Figura 4 - Telhado verde sendo cuidado pelos alunos.....	27
Figura 5 - Fachada dupla	29
Figura 6 - Funcionamento abertura zenital.....	31
Figura 7 - Iluminação lateral através de estante de luz.....	31
Figura 8 – Esquema de ventilação cruzada	33
Figura 9 - Esquema Efeito Chaminé.....	33
Figura 10 - Corrimão em rampas	37
Figura 11 - Dimensão mínima para porta acessível	37
Figura 12 - Detalhe puxadores porta.....	37
Figura 13 - Dimensões banheiro acessível	39
Figura 14 - Altura das barras de apoio.....	39
Figura 15 - Área de transferência para bacia sanitária	40
Figura 16 - Altura de espelhos.....	41
Figura 17 - Dimensão acesso terminal de consulta - biblioteca.....	42
Figura 18 - Vista da Unilivre.....	47
Figura 19 - Implantação do Bosque Zanielli.....	48
Figura 20 - Auditório ao ar livre	48
Figura 21 - Vista panorâmica Bosque/ Unilivre.....	49
Figura 22 - Vista panorâmica da escola - Telhado verde	50
Figura 23 - Planta baixa da escola	50

Figura 24 - Horta sobre o telhado verde	51
Figura 25 - Vista interna do pátio	52
Figura 26 - Técnicas sustentáveis utilizadas na creche	54
Figura 27 - Projeto em 3 dimensões.....	55
Figura 28 - Fachada Creche	55
Figura 29 - Vista superior da Escola Primária.....	56
Figura 30 - Vista da escola.....	57
Figura 31 - Implantação curvas de nível	57
Figura 32 - Fachada Escola Primária	58
Figura 33 - Vista área de recreação	58
Figura 34 - Município de Lagoa da Prata - MG.....	59
Figura 35 - Planta baixa Escola Municipal Dr. Jacinto Campos	61
Figura 36 - Fachada Escola Municipal Dr. Jacinto Campos.....	62
Figura 37 – Pátio interno da escola	62
Figura 38 - Sala de aula	63
Figura 39 – Vista para o refeitório.....	63
Figura 40 - Situação/ Escola, lote e poliesportivo	64
Figura 41 - Lote: Estudo de insolação e vento dominante.....	65
Figura 42 - Lote proposto para o anexo escolar.....	66
Figura 43 - Lote proposto para o anexo escolar.....	67
Figura 44 - Fluxograma.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma de atividades	19
Tabela 2 - Proporção de equipamentos para sanitários	35
Tabela 3 - Referências de alturas das barras de apoio.....	40
Tabela 4 - Programa de necessidades	78

LISTA DE MAPAS

Mapas 1 - Área de intervenção	68
Mapas 2 - Cheios e vazios	69
Mapas 3 - Uso do solo	70
Mapas 4 - Gabaritos	71
Mapas 5 - Sistema viário	72
Mapas 6 - Equipamentos urbanos	73
Mapas 7 – Arborização	74

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Tema e Problema.....	16
1.2	Justificativa.....	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo Geral.....	17
1.3.2	Objetivos Específicos	17
1.4	Metodologia	18
1.5	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	19
2	REVISÃO TEÓRICA E HISTÓRICA DO TEMA	20
2.1	Origem das instituições de ensino	20
2.2	Escolas ecológicas com preceitos sustentáveis	23
2.2.1	Sustentabilidade e ecologia	24
2.2.2	A maior escola sustentável do mundo	25
2.2.3	A primeira escola sustentável no Brasil.....	26
2.3	Técnicas sustentáveis aplicadas ao projeto de arquitetura	28
2.4	Normas pertinentes para elaboração de um projeto.....	34
2.4.1	Plano Diretor e Código de Obras do município de Lagoa da Prata	34
2.4.2	NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.....	36
2.4.3	Norma 9077/2001 - Saída de Emergência em Edifícios	42
2.4.4	NR 24-Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.....	44
3	CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	45
4	LEITURAS DE OBRAS ANÁLOGAS	46
4.1.	Universidade Livre do Meio Ambiente – UNILIVRE/ Curitiba – PR.....	46
4.2	Jardim de Infância de cultivo/ VoTrong Nghia Architects	49
4.3	Creche Hassis - Florianópolis	52
4.4	Escola Primária de Vilhelmsro- Dinamarca.....	56

5	DIAGNÓSTICO DO SITIO E REGIÃO.....	59
5.2	Histórico da Escola Municipal Dr. Jacinto Campos	60
5.3	Análise do lote e seu entorno	64
5.4	Estudos de mapas síntese	67
6	PROPOSTA PROJETUAL	75
6.1	Programa de Necessidades.....	77
6.2	Fluxograma da edificação	78
7	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	80
	REFERÊNCIAS.....	81

1 INTRODUÇÃO

O estudo realizado na primeira etapa desse trabalho de conclusão de curso aborda sobre a relevância da sustentabilidade para a sociedade atual e para as futuras gerações, pensando nisso, foi elaborada uma pesquisa referente aos métodos pertinentes para execução de uma arquitetura eficiente de uso escolar, visando à economia e preservação dos recursos naturais.

Dessa forma, foi feita uma análise na cidade de Lagoa da Prata - MG com o intuito de planejar um anexo para a instituição de ensino Escola Municipal Dr. Jacinto Campos, considerada de grande importância para o município e que hoje, de acordo com informações da secretaria municipal de educação, suporta cerca de 700 (setecentos) alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental, nos turnos da manhã e da tarde.

Sob essa perspectiva, pode-se dizer que além de ser um local que utilizará métodos construtivos de baixo impacto em sua edificação, será também uma instituição onde os alunos irão aprender sobre a importância do ambiente em que vivem através das aulas temáticas que serão lecionadas, por meio de práticas em hortas, espaços ao ar livre, dentre outros.

Vale ressaltar que a escola em análise já é bastante conhecida pelos moradores da cidade, apresentando valor histórico para a população lagopratense. Pode-se dizer que após a inserção do anexo, irá se destacar ainda mais.

O ensino na instituição mudará para a estrutura escolar integral, sendo que enquanto uma quantidade de alunos estará aprendendo a teoria na escola convencional, outra parte estará fazendo práticas relacionadas a tudo o que foi aprendido no novo edifício.

Sob essa perspectiva, pode-se dizer que o principal objetivo de tal intervenção é implantar um ensino inovador e agradável, através da construção de um edifício modelo para integração e complementação da instituição mais antiga do município.

Para realização desse trabalho, foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica referente ao tema proposto, contendo quatro capítulos essenciais para o planejamento e execução de um projeto bem estruturado e eficiente, onde primeiramente foi descrito sobre a origem das instituições de ensino, bem como seu

surgimento desde os primórdios até os dias atuais, logo em seguida, foi abordado sobre as escolas de baixo impacto ecológico, juntamente com a definição de sustentabilidade e ecologia e sobre a maior escola eficiente do mundo e a primeira do Brasil. Outro aspecto de extrema importância abordado foram às técnicas eficientes aplicadas ao projeto, que devem sempre ser analisadas e escolhidas de acordo com o local e região adotados. Vale ressaltar a apresentação das normas pertinentes para elaboração do projeto, levando em consideração questões de acessibilidade, conforto e segurança.

Após a definição do referencial teórico, foi descrita a contextualização do objeto de estudo, onde foi apresentada a proposta da nova edificação para a segunda etapa da pesquisa.

Foi realizada também a leitura de obras análogas, observando as questões mais adequadas e pertinentes para elaboração de uma construção de baixo impacto ecológico, bem como, técnicas eficientes para iluminação, ventilação, captação de água, dentre outras.

E posteriormente, o estudo de diagnóstico da cidade de Lagoa da Prata – MG e o histórico da Escola Municipal Dr. Jacinto Campo, juntamente à análise de seu entorno através da realização dos mapas sínteses e estudos climáticos do terreno escolhido para a implantação do projeto.

Em seguida foi apresentada a proposta projetual, contendo a descrição do programa de necessidades e fluxograma, mostrando os estudos iniciais para a inserção da proposta e seus acessos. E por fim, apresentou-se as considerações finais, onde foi demonstrado a importância da pesquisa realizada para o projeto proposto.

1.1 Tema e Problema

Verifica-se na cidade de Lagoa da Prata, Minas Gerais, o pouco incentivo no processo de educação, no que se diz respeito à ecologia, priorizando o ensino do currículo básico comum.

Assim sendo, o tema proposto refere-se à construção de uma escola de baixo impacto ecológico visando a maior eficiência através da utilização dos recursos naturais, onde se pretende desenvolver atividades de cunho ambiental junto à educação de jovens e crianças.

1.2 Justificativa

O presente trabalho pretende inserir na cidade de Lagoa da Prata-MG, uma escola que cause baixo impacto ecológico, não só na sua construção, como também em todas as estratégias de projeto, em seu funcionamento e no processo de ensino a ser transmitido.

A Escola Municipal Dr. Jacinto Campos, é a instituição de ensino mais antiga da cidade, sendo fundada quase que ao mesmo tempo em que o município se consolidou. A mesma possui tombamento registrado pelo patrimônio cultural histórico e artístico nacional, portanto, para que as atividades possam ser desenvolvidas sem acarretar um prejuízo para estrutura existente propõe-se uma nova arquitetura em frente ao local sendo esta um complemento físico para o bom desenvolvimento do ensino, onde serão desenvolvidas atividades de maior agitação com as crianças como aulas ao ar livre, em hortas, ensino temático sobre o ambiente.

Buscando com isso, utilizar a edificação existente para aulas teóricas convencionais onde serão expostas mediante contato entre os professores e os alunos, enquanto que no novo anexo, as atividades envolvem elementos mais lúdicos e atividades práticas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Objetiva-se, de um modo geral, desenvolver o projeto de um anexo para a Escola Municipal Dr. Jacinto Campos, visando o ensino e a utilização de tecnologias de baixo impacto ecológico aplicadas na educação e empregados no dia-a-dia dos alunos e professores.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar os objetivos gerais, pretende-se obter os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver uma pesquisa documental acerca de bibliografias referente a escolas e técnicas construtivas similares a que será proposta no trabalho em questão;
- Levantar a quantidade de alunos do ensino fundamental I (1º ao 5º ano), que a escola atende;
- Realizar pesquisa histórica da cidade de Lagoa da Prata- MG, abordando suas características sociais, ambientais, econômicas e culturais;
- Elaborar mapas sínteses da área de projeto e seu entorno, detectando estruturas e serviços relevantes para a região;
- Desenvolver a proposição do projeto em si, referente aos estudos realizados na primeira etapa de fundamentação teórica.

1.4 Metodologia

Para o presente trabalho, será realizada inicialmente a pesquisa bibliográfica. Serão utilizados periódicos e acervos referentes a projetos e métodos com eficiência ecológica e sustentável presentes na arquitetura escolar. Bem como, legislações da cidade, sendo a lei de uso e ocupação do solo, o plano diretor e o código de obras do município, juntamente com as normas técnicas como a NBR 9050/15- Acessibilidade a edificações e demais normas pertinentes à execução plausível do trabalho.

O referencial teórico conta com quatro tópicos, sendo eles: a origem das instituições de ensino, escolas de baixo impacto ecológico, técnicas construtivas eficientes aplicadas ao projeto de arquitetura e normas pertinentes para elaboração de um projeto.

Um estudo sobre as leituras de obras análogas, onde demonstram técnicas e preceitos eficientes de modo a minimizar o impacto no ambiente.

Em seguida, dar-se-á a exposição da pesquisa documental sobre a cidade de Lagoa da Prata-MG, por meio de levantamentos junto à Prefeitura e órgãos municipais, objetivando analisar sua história, características sociais, físicas, culturais, econômicas e ambientais.

Logo após a exploração do conteúdo acima, desenvolver-se-á o programa de necessidades e o fluxograma. E posteriormente, o conceito, partido arquitetônico, estudo preliminar e finalmente, o projeto e maquete eletrônica. Através do projeto arquitetônico, terá início a construção do anexo de atividades de ensino da Escola Municipal Dr. Jacinto Campos com sua localização defronte a escola atual, sendo esta utilizada para aulas convencionais em salas de aulas e o novo anexo como um diferencial aos alunos, disponibilizando aulas expositivas e práticas em hortas com temas voltados para ecologia.

1.5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Na TAB. 1 é apresentado o tempo necessário para a realização de todas as etapas do trabalho, nela são apresentadas todas as atividades realizadas na primeira etapa de fundamentação teórica e a segunda etapa de proposição do projeto.

Tabela 1 - Cronograma de atividades

Ano – 2016											
		1º Semestre					2º Semestre				
Atividades		Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
TCC FUNDAM-ENTAÇÃO	Pesquisa Bibliográfica e realização do referencial teórico	■									
	Pesquisa documental sobre a cidade De Lagoa da Prata – MG		■								
	Leitura de obras análogas		■								
	Pesquisa e diagnostico do entorno			■							
	Finalização e preparação para a apresentação da primeira etapa				■						
TCC FINAL	Conceito e partido arquitetônico				■	■					
	Estudo preliminar						■				
	Anteprojeto							■			
	Projeto básico							■			
	Maquete eletrônica								■		
	Finalização e preparação para a apresentação final									■	■

Fonte: A autora (2016)

2 REVISÃO TEÓRICA E HISTÓRICA DO TEMA

Os tópicos que se seguem têm o objetivo de referenciar e fundamentar o tema proposto para este trabalho, visando conduzir a pesquisa, apresentando um embasamento da literatura relacionado ao tema em questão. Dessa forma, primeiramente, será abordada a visão geral das escolas, compreendendo as primeiras existentes. Em seguida, será exposta uma pesquisa referente ao tema debaixo impacto sustentável e ecológico e as escolas que possuem tais características. Posteriormente, serão citadas estratégias e técnicas a serem utilizadas em um projeto eficiente ecologicamente. E por fim, serão descritas todas as normas pertinentes para a correta execução de um projeto arquitetônico.

2.1 Origem das instituições de ensino

Considerando os objetivos propostos nessa pesquisa, sentiu-se a necessidade de compreender acerca da origem das instituições de ensino, bem como de sua importância para o desenvolvimento do ser humano e sua inserção social.

Pela concepção de Azevedo (2002), a instituição de ensino, posteriormente a vivência familiar, é a primeira referência de informações e instruções para o desenvolvimento de conhecimentos e socialização na vida de uma criança. Sendo de total importância o convívio com outras pessoas e a sua relação com o ambiente. Nessa mesma perspectiva, esse autor aborda a importância do edifício escolar no processo da educação e formação dos cidadãos na sociedade.

De acordo com a ideia exposta pelo autor, pode-se dizer que a instituição de ensino desempenha papel primordial para os indivíduos, contribuindo assim, para a sua formação como ser social.

Segundo Kowaltowski (2011), as escolas, conhecidas hoje como instituições de ensino, se resultam de um extenso processo histórico. Com base nessas informações, segue uma abordagem sobre as instituições de ensino e métodos de educação utilizados desde os primórdios até os dias atuais.

De acordo com Gadotti (2003), a educação primitiva era objetiva e bem limitada devido às necessidades cotidianas. Inicialmente, as aldeias eram os locais

de aprendizado. Com o passar do tempo, surgiram às divisões de classe e de trabalho, com isso, a escola se tornou uma instituição formal, deixando de ser a aldeia, tendo assim, um local adequado para os ensinamentos. Vale ressaltar que a partir daí surgiu a hierarquia e regras entre professores e alunos foram implantadas.

Na visão de Ferraz (2008, p.33) "a educação formal constituída num sistema escolar é oriunda no contexto de cada povo e do seu entendimento de mundo".

De acordo com a perspectiva de Ferraz, entende-se que o método de ensino dependerá de cada região e cultura onde está sendo inserido, sendo adaptado de acordo com seus modos e costumes.

Pelos conceitos de Gadotti (2003), o método pedagógico na antiguidade clássica surgiu na sociedade grega, considerada como berço da educação, cultura e civilização ocidental. Pode-se dizer que tinha como visão a educação integral, a formação e o progresso do indivíduo para sua liberdade e inserção na sociedade.

De acordo com Piletti e Piletti (1997), a educação grega visava o desenvolvimento da criança de forma individual, dando oportunidades para o seu crescimento como pessoa. Nesse período, a educação foi conceituada como liberal.

Segundo Gadotti (2003), nessa época, as escolas aristocratas eram divididas em primárias e secundárias, onde o ensino primário tinha o objetivo e a função de ensinar a criança à base para o aprendizado da leitura e da escrita. Já o secundário visava o ensino da educação física, onde o foco principal era as atividades corporais, juntamente havia a educação artística com o intuito de ativar e estimular a criatividade do aluno através do desenho, da música, da dança e do canto. E por fim, ainda na educação secundária, havia os ensinamentos literários que se davam através do estudo e interpretação de obras.

Para Azevedo (2002), essa fase foi marcada pela inexistência de democracia na educação, pode-se dizer que pequena parte da população era privilegiada, sendo assim, grande parte era restringida aos benefícios do estudo. Nesse mesmo contexto, o ensino se desenvolveu para a classe alta a fim de instruir os aristocratas para a política e o poder.

Diante do exposto, percebe-se em todos os conceitos dos autores, a similaridade de suas ideias perante a educação em discussão.

Em seguida, pela concepção de Azevedo (2002), surgiu a cultura medieval marcada pelo exercício da Igreja Cristã. A educação no período da idade média ocorreu através do cristianismo, onde a importância do ensino estava concentrada

no pensamento do Estado cristão. Nesse período, a educação foi dividida entre a classe alta e baixa, nesses dois casos havia ensinamentos sobre obediência, fé cristã e disciplina, o que se distinguia era o ensino das letras, o privilégio dos cristãos e as aulas ministradas em escolas paroquiais por sacerdotes.

Ainda pelos conceitos de Azevedo (2002), no período do renascimento, a educação também atingia somente a parte nobre da população, excluindo ainda, a classe baixa. Após a descoberta da imprensa e o impacto das navegações ocorreu a relação entre comércio e conhecimento que a partir desse momento passou a ser individual.

De acordo com os períodos supracitados, conclui-se que, dos primórdios até a fase do renascimento, a educação ainda era restrita à população de baixa renda.

Segundo Vilarinho¹(1987 apud Azevedo, 2002, p.64) no período moderno, nos séculos XVI e XVII a sociedade foi modificada devido ao avanço tecnológico e o começo da industrialização. Nesse momento, as escolas passaram a ser para todos devido à necessidade de instruções para o trabalho coletivo.

De acordo com Rodrigues (2011), as instituições de ensino tradicionais surgiram a partir do século XVI na Idade Moderna. Nesta época, os alunos deveriam ficar o dia todo no ambiente escolar, ou seja, esse local para ensinamentos era chamado de internato, onde todos eram divididos por idades e grau de conhecimento.

A partir das ideias de Rousseau, filósofo iluminista, as crianças passariam a ser valorizadas e começariam a ter direito de frequentarem uma instituição de ensino, onde aprenderiam sobre a individualidade e teriam um maior contato com a natureza. (AZEVEDO, 2002).

Piletti & Piletti (1997), destacou a importância da igualdade de ensino e da educação nos primeiros anos da criança, o que contribui para formação de sua vida e desenvolvimento de expressão.

A partir das análises dos autores citados, nota-se que o período moderno é marcado pelo início da educação para todos, com igualdade de conhecimento às classes sociais.

¹VILARINHO, Lúcia R. Goulart. **A Educação Pré-Escolar no Mundo Ocidental e no Brasil – Perspectivas histórica e Crítico-Pedagógica.** Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, CFCH/UFRJ, Rio de Janeiro, 1987.

Logo após a inserção da escola pública burguesa, a escola nova surgiu no século XX como renovação da educação, como intuito de levar o ensino às crianças de maneira diferenciada, onde pudessem se expressar e discutir seus conhecimentos, sem se limitarem ao ensino tradicional. (GADOTTI, 2003).

Ainda de acordo com Gadotti (2003), a escola tradicional não estimula a criança a pensar e ativar sua criatividade, para esse autor, a importância na educação está na maneira em que a criança irá desenvolver sua mente através do conhecimento adquirido.

A escola nova tem influenciado várias instituições no Brasil e no mundo atualmente, levando ao ensino, métodos e novas tecnologias que facilitem e aperfeiçoem a educação e o conhecimento dos alunos. (AZEVEDO, 2002).

“A educação é vista como a chave para as transformações necessárias para o século XXI. Pensar uma nova sociedade é necessariamente pensar uma nova educação”. (CARDOSO, 1995, p.11).

Segundo Guimarães (2015), as instituições de ensino devem ser um ambiente agradável, bem planejado e projetado, atendendo assim, às tecnologias do dia-a-dia. Sob essa perspectiva, considerando esse aspecto, torna-se importante para oferecer um local propício aos alunos, criar escolas com boa estrutura, equipamentos adequados e, sobretudo, com preceitos ecológicos e sustentáveis.

2.2 Escolas de baixo impacto ecológico

As escolas são responsáveis, além do ensino e aprendizado convencionais, pela formação da sociedade e da prática sustentável, através do convívio e participação direta dos alunos em seu processo de construção. (FERRAZ, 2008).

“A educação, e particularmente a ambiental, é potencialmente um instrumento de gestão, por sua capacidade intrínseca de intervir no processo de construção social da realidade”. (GUIMARÃES, 2004, p.74). Nesse mesmo contexto, Legan (2004) afirma que:

"Sob a luz do paradigma ambiental, a educação volta-se à formação integral do indivíduo, sua inteligência, intuição e espírito, seu pensamento, consciência e criatividade, capaz de respeitar as formas de existência e conviver em uma sociedade pluralista e cooperativa. “A re-orientação da educação envolve uma educação que não só aumenta o conhecimento do aluno, mas incentiva o desenvolvimento de habilidade e valores que orientarão e motivarão para estilos de vidas sustentáveis” (LEGAN, 2004, p.22).

2.2.1 Sustentabilidade e ecologia

Considerando a relevância da sustentabilidade bem como da ecologia para a minimização de danos ao ambiente e a preservação dos recursos naturais, sentiu-se a necessidade de compreender melhor acerca desses termos. De acordo Kwok e Grondzik, (2013), sustentabilidade se define por ser bem mais abrangente que ecologia, pois se refere aos impactos causados hoje e que poderão afetar as gerações futuras, enquanto que a ecologia aborda o consumo e as técnicas eficientes atualmente utilizadas visando economia de energia, água e vários outros recursos naturais.

Na concepção de Giansanti (1998), o desenvolvimento ecologicamente sustentável se refere à economia de recursos e do patrimônio natural de maneira geral, proporcionando assim, o bem-estar da sociedade.

Segundo Capra (2003), a comunidade sustentável é aquela que pode proporcionar a satisfação das próprias necessidades sem, contudo, diminuir as oportunidades das próximas gerações.

De acordo com as ideias apresentadas pelos autores, pode-se dizer que a ecologia contribui para a sustentabilidade, pois utilizando materiais e estratégias eficientes ecologicamente, é possível atingir um futuro visando o menor impacto ambiental a longo prazo para novas gerações.

Segundo Duarte e Gonçalves (2006), a arquitetura eficiente se relaciona com o ambiente, com a tecnologia e como projeto, levando em consideração aspectos sociais e históricos da região.

Nesse sentido, considerando a importância da sustentabilidade para ambiente, para a sociedade como um todo e para as futuras gerações, é necessário compreender acerca da maior escola eficiente do mundo, conhecendo sua origem, bem como, algumas de suas técnicas utilizadas e valores nos quais ela se apoia.

2.2.2 A maior escola eficiente do mundo

Green School, considerada a maior escola verde do mundo construída em bambu, foi inaugurada em 2008 em Bali na Indonésia e atende a alunos do jardim de infância ao ensino médio (FIG. 1 e FIG. 2). Esta escola utiliza de muitas técnicas de baixo impacto ecológico em sua concepção sendo uma delas o aproveitamento da luz natural, atividades em hortas cuidadas pelos próprios alunos, banheiros orgânicos e salas de aula sem paredes. (NUNES, 2015).

Também na concepção de Nunes (2015), a escola trabalha com valores em que todos devem seguir: o aluno deve se deixar guiar pelo ambiente em que vive, obedecer, estar inserido na cultura balinesa e se conscientizar de que as gerações futuras serão atingidas pelos atos do presente momento. Nesse sentido, Hardy (2012), aponta:

"Locado em uma distância caminhável à Escola Verde, foi projetada e construída baseada em conceitos arquitetônicos de princípios sustentáveis e com as habilidades artesanais que ajudaram a criar o mundialmente famoso campus da escola. "Estamos empenhados em mudar a perspectiva das pessoas sobre o potencial de espaços onde possam se sentir conectados com a natureza, sem interrompê-la. Este é um desafio de projeto emocionante para mim."(HARDY, 2012), s.p.

Figura 1 - Green School - Bali Indonésia



Fonte: <<http://www.bioorganicos.com.br/noticia/101-escola-ecologica-em-bali-prepara-futuros-lideres-ambientais.html>> Acesso em 09 abr. 2016.

Figura 2 - Sala de aula escola ecológica



Fonte: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2013/03/25/escola-mais-verde-do-mundo-chama-atencao-em-ilha-daindonesia.htm>>
Acesso em 09 abr. 2016.

Levando em consideração as informações citadas acima pelos autores, pode-se dizer que a escola visa levar o conhecimento aos alunos de maneira agradável, através de métodos diferenciados e do convívio com o meio ambiente, fazendo assim, com que as crianças aprendam a gostar e valorizar o local de ensino.

2.2.3 A primeira escola eficiente no Brasil

Na perspectiva de Baratto (2014), a primeira escola ecológica e com certificação Leed² se localiza no Brasil, sua inauguração ocorreu em 2011 na cidade do Rio de Janeiro. Vale ressaltar que essa instituição foi disponibilizada pela organização internacional Green Building Council. Como características relevantes à captação de águas pluviais, pode-se destacar: aplicação de lâmpadas LED, telhado verde, energia solar e coleta seletiva.

Ainda de acordo com o autor, a primeira escola ecológica, denominada "Colégio Estadual Erich Walter Heine" conta também com espaços acessíveis, instalações

²Certificação LEED confere a eficiência energética e a sustentabilidade de uma edificação, por meio de uma pontuação.

adequadas para portadores de necessidades especiais, tais como: portas mais largas, rampas projetadas corretamente, pisos táteis e inscrições em braile. (FIG. 3)

A instituição em questão foi desenvolvida na localização de menor índice de desenvolvimento da cidade. Sob essa perspectiva, Baratto (2014), aponta que ela pode ser considerada a primeira escola sustentável a receber a certificação Leed.

Figura 3 - Fachada principal Colégio Estadual Erich Walter Heine



Fonte: <<http://odia.ig.com.br/noticia/educacao/2013-08-14/santa-cruz-tem-a-primeira-escola-sustentavel-da-america-latina.html>>
Acesso em: 09 abr. 2016.

Figura 4 - Telhado verde sendo cuidado pelos alunos



Fonte: <http://odia.ig.com.br/noticia/educacao/2013-08-14/santa-cruz-tem-a-primeira-escola-sustentavel-da-america-latina.html>. Acesso: 09 abr. 2016.

De acordo com a Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro um detalhe muito importante apresentado na escola é o uso do telhado verde como

forma de aprendizado, conforto térmico e permeabilidade FIG. 4. Além disso, destaca o uso de materiais permeáveis no estacionamento, que permitem o melhor escoamento da água.

2.3 Técnicas construtivas eficientes aplicadas ao projeto de arquitetura

Para Kwok e Grondzik (2013), para que se tenha um bom desempenho em uma construção ecologicamente correta, é necessário que, primeiramente, haja a criação do conceito, a intenção, ou seja, o desempenho da edificação e os critérios utilizados para execução e, posteriormente, é imprescindível que seja feita a análise do terreno e de seu entorno para que assim sejam definidos os materiais e métodos de construção e a maneira correta de utiliza-los. “A análise do terreno é uma etapa preliminar fundamental para o desenvolvimento de uma solução sustentável para um problema de arquitetura”. (KWOK E GRONDZIK, 2013, p. 31).

Serão descritas então, técnicas de baixo impacto ecológico aplicadas à arquitetura escolar, desde a fase de execução até a fase de utilização da edificação, visando o menor impacto ambiental e preservação dos recursos naturais.

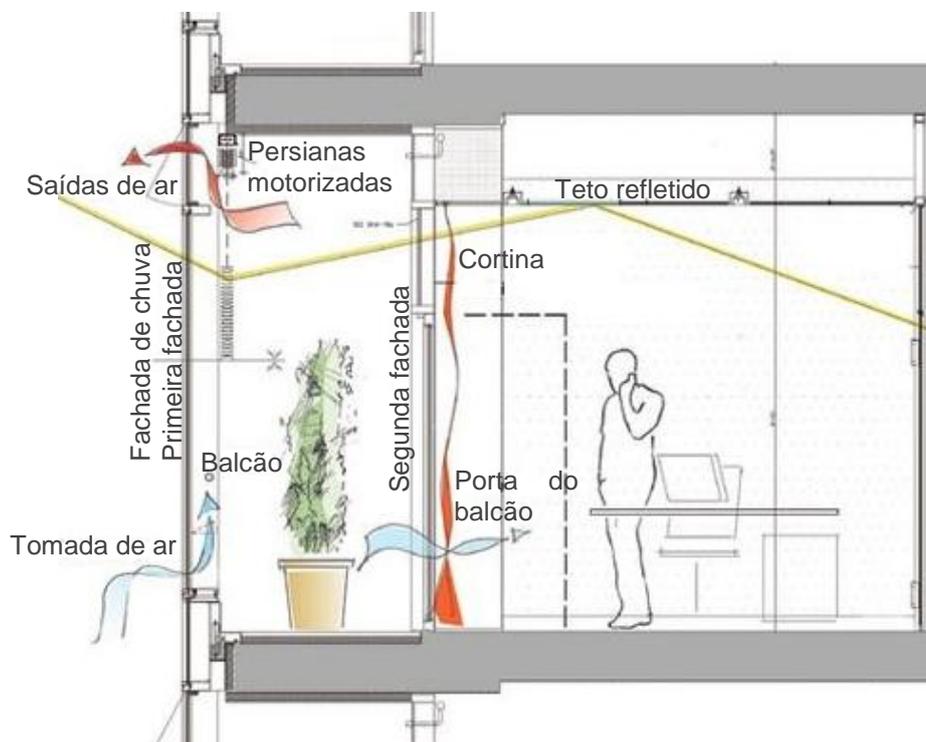
De acordo com Kwok e Grondzik (2013), as estratégias eficientes fundamentais em um projeto são descritas em seis tópicos, sendo eles vedações, iluminação, calefação, refrigeração, geração de energia e água e esgoto.

Um dos materiais de vedação mais conhecidos e utilizados nos dias atuais são as vidraças, classificadas por ser translúcidas ou transparentes. Sua aplicação correta no projeto poderá acarretar a vários benefícios, sendo eles boa aparência da edificação, proporciona a entrada de iluminação natural, permite radiação solar direta, dispõe de vistas e pode realizar trocas de ar. Para possuir grande desempenho no edifício, deve-se levar em consideração fatores como, propriedades físicas do material e características do entorno que será aplicado. (KWOK E GRONDZIK, 2013).

Outro método eficiente para construção sustentável são as fachadas duplas, que funcionam como protetor climático e isolante acústico, sendo compostas de uma fachada externa, um espaço intermediário e outra interna. A fachada externa funciona diretamente como isolante acústico e protetor térmico, enquanto que a intermediária tem a finalidade de minimizar o contato climático com o interior, podendo ser feita através de persianas e microbrises, para que dessa forma possam

ser abertas ou fechadas quando necessário. A FIG. 5 apresenta um corte da fachada dupla mostrando suas três camadas. KWOK E GRONDZIK (2013).

Figura 5 - Fachada dupla



Fonte: Kwok e Grondzik, 2013, p. 63

Kwok e Grondzik (2013) destacam também o recurso de coberturas verdes, que são bastante utilizados por possuírem sua área permeável, fazendo com que a água da chuva seja absorvida, seu escoamento diminuído e proporcionando uma melhor sensação térmica, além das características funcionais pode ser tratado também de maneira estética, através de jardins suspensos.

As coberturas verdes se classificam por ser extensivas ou intensivas, ou seja, as extensivas são mais leves e não suportam qualquer espécie de vegetações e nem utilização como jardins ou áreas para serem acessadas. Ao contrário, as intensivas suportam vegetações mais robustas, podendo haver planejamento para jardins ou até mesmo o cultivo de alimentos através de hortas. Apesar de ter seu custo mais elevado, é considerada mais eficiente que as extensivas, são mais indicadas em coberturas planas. Ambas necessitam de um sistema de instalação contendo camadas drenantes e impermeabilizantes. (KWOK E GRONDZIK, 2013).

Visto que, existe uma extensa variedade de vedações que podem ser utilizadas em uma edificação, deve-se analisar corretamente o local a ser instalado para que assim tenha seu funcionamento positivo e eficaz.

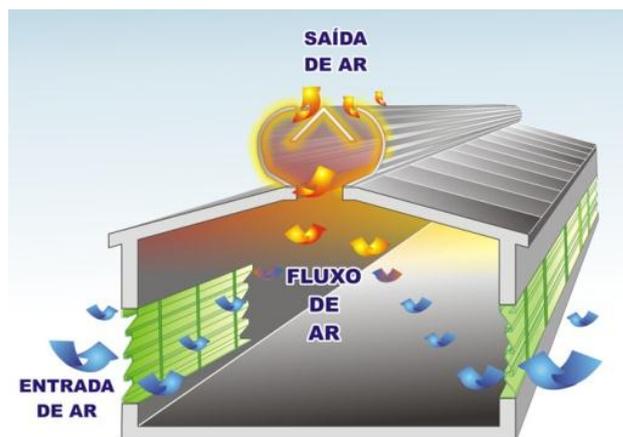
Também através dos conceitos de Kwok e Grondzik (2013), pode-se dizer que a iluminação é um fator muito importante na fase de projeto. “A iluminação natural é essencial para um bom desempenho energético, bem como para a satisfação, produtividade e saúde do usuário”. (KWOK E GRONDZIK, 2013, p. 77). Garrocho e Amorim (2004), afirmam que:

“Os seres humanos, em comum com a maioria dos outros organismos complexos, dependem da exposição à luz natural para ativar uma série de funções fisiológicas. Existem, essencialmente, dois aspectos que devem ser considerados: a intensidade da exposição à luz natural e a exposição específica ao componente ultravioleta (UV) da radiação solar”. (GARROCHO E AMORIM 2004, p. 3)

De acordo com Kwok e Grondzik (2013), a iluminação natural pode ser classificada em zenital, ou seja, aberturas na cobertura através de lanternins, clarabóis, sheds, cúpulas, dentre outros (Ver FIG. 6). Ou também por iluminação lateral, mediante vãos externos verticais. “Aberturas zenitais geralmente proporcionam uma distribuição dos níveis mais uniforme. Além disso, também admitem mais luz natural por metro quadrado de vidro que uma abertura lateral” (ZEILMANN, 1999, p. 31).

Pela perspectiva de Keeler e Burke (2010), para o bom desempenho das aberturas zenitais, deve-se elaborar um projeto levando em consideração o local a ser instalado, o segmento da edificação e o clima da região, para que assim haja a economia de energia e equilíbrio de luz, caso contrário não proporcionarão níveis suficientes de iluminação ou fornecerá exageradamente.

Figura 6 - Funcionamento abertura zenital



Fonte: <<http://www.idealcoberturas.com.br/lanternim-campinas>>. Acesso em 10 abr. 2016

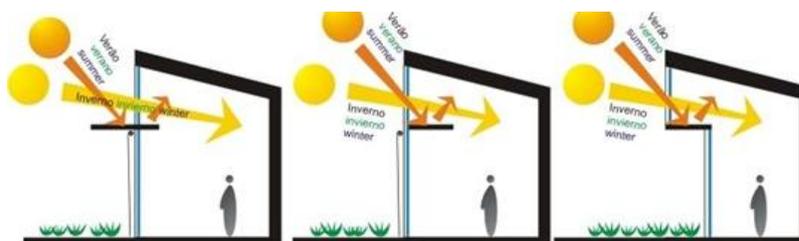
Ainda de acordo com Keeler e Burke (2010), o método de iluminação lateral, ou seja, por meio de janelas, apresenta uma limitação que dependerá da altura das aberturas para entrada de luz natural, a iluminação será mais profunda quanto mais alta forem os vãos e quando mais baixos não conseguirão atingir o objetivo desejado e sim aumentarão o nível de radiação solar no ambiente.

Segundo Keeler e Burke (2010, p.151) “a iluminação lateral efetiva fornecida pelas janelas funciona melhor quando há elementos externos de sombreamento, sejam elementos projetados – como estante de luz -, brises ou outros mecanismos”.

De acordo com os autores, as estantes de luz contribuirão para uma iluminação natural mais uniforme e eficaz através das aberturas laterais.

Rosim (2008, p.20), afirma que “as prateleiras de luz são elementos redirecionadores da luz solar capazes de diminuir o ofuscamento e controlar o aquecimento”.

Figura 7 - Iluminação lateral através de estante de luz



Fonte: <<http://www.bioclimaticarquitectura.com.br/2009/11/repisas-reflectantes-prateleiras-de-luz.html>> Acesso em 10 abr. 2016.

De acordo com os autores, a FIG. 7 apresenta a atenuação da incidência direta de insolação no ambiente e ao mesmo tempo a entrada de luz natural.

Outra estratégia importante e também definida por Kwok e Grondzik (2013), são as refletâncias internas que irão se caracterizar de acordo com a textura e a cor dos materiais utilizados para incidência de luz, que quando escuros irão absorver luz e claros refletirão. E a textura definirá a qualidade da iluminação que por sua vez se apresenta mais eficiente quanto fosca, pois quando brilhantes poderão causar o ofuscamento e quanto mais claros forem os ambientes mais luz entrará.

De acordo com Kwok e Grondzik (2013), os elementos de proteção solar também são indispensáveis para se ter um ambiente agradável, pois controla os ganhos térmicos através de brises verticais, horizontais podendo ser fixos ou reguláveis. Kwok e Grondzik (2013) afirmam que:

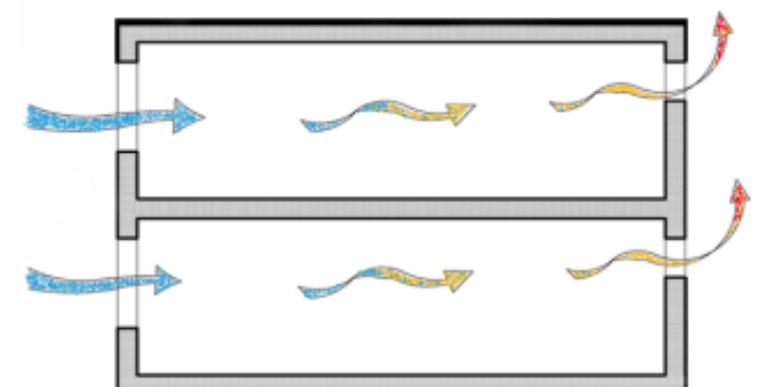
"É possível deslocar os brises para permitir a entrada de luz ou barrá-la, dependendo do horário, estação ou orientação. Os elementos de proteção solar fixos geralmente são posicionados de modo a resolver o problema da diferença entre o sol alto de verão e o sol baixo de inverno para dar sombra no verão e sol no inverno". (KWOK E GRONDZIK, 2013, p. 116)

Vários métodos ajudarão a fazer um bom planejamento para a escolha da proteção solar ideal. A maquete volumétrica e a carta solar são bons instrumentos para a definição do clima em diferentes dias e horários. (KWOK E GRONDZIK, 2013)

Também incluindo nas técnicas de baixo impacto, os autores descrevem sobre a calefação que tem como objetivo o aquecimento da edificação destacando o ganho direto através da radiação solar que poderão ser feitos através de pisos que absorverão o calor, aberturas de janelas, ou o método por ganho indireto que ao invés de irradiar diretamente no ambiente, necessita de um elemento que irá intermediar a radiação, através de paredes ou coberturas termoacumuladoras que o coletarão e armazenarão. São conhecidos como sistemas ativos de energia térmica os coletores solares que irão aquecer a água.

A quarta estratégia bastante utilizada também citada pelo autor, são métodos de refrigeração que primeiramente dependerá da análise do clima de utilização, sendo feita através da ventilação cruzada que funcionam através da troca de diferentes temperaturas existentes no ambiente interno e externo, sendo possível a entrada do ar frio e saída do ar quente do ambiente (Ver FIG. 8).

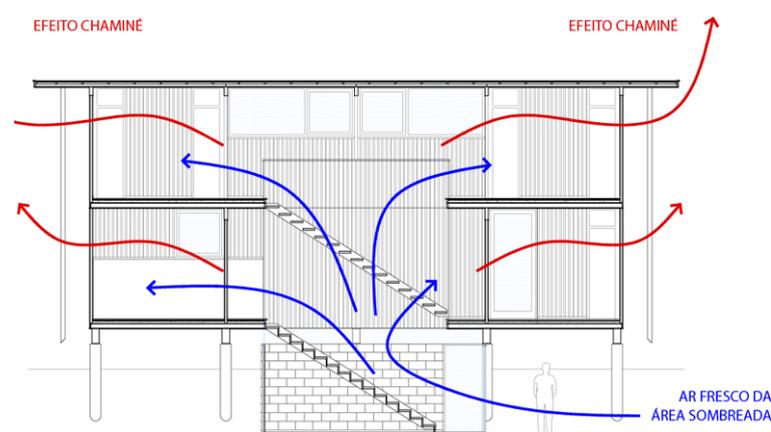
Figura 8 – Esquema de ventilação cruzada



Fonte: <<http://sustentarqui.com.br/dicas/importancia-da-ventilacao-natural-para-arquitetura-sustentavel>> Acesso em: 10 abr. 2016.

Também entre o sistema de refrigeração está o efeito chaminé FIG. 9 semelhante ao anterior, porém é feito através da troca de ar interior que ao esquentar sua densidade será menor sendo possível que ele suba e saia pela abertura superior, entrando assim o ar frio. Para a troca ser mais eficiente e as temperaturas bem diferentes, basta elevar a chaminé que quanto mais alta melhor será seu desempenho, explica (KWOK E GRONDZIK, 2013).

Figura 9 - Esquema Efeito Chaminé



Fonte: <<http://www.crisxavier.com.br/taguai/home>> Acesso em: 15 abr. 2016.

Ainda para Kwok e Grondizik (2013), a quinta estratégia visa à geração de energia, o uso do sistema *in loco* irá contribuir para a diminuição do impacto no

ambiente. A escolha do melhor método para a geração dependerá do ambiente, clima, localização e valores da energia elétrica.

A estratégia citada pelos autores, atualmente mais usual para a geração de energia tem sido através de células fotovoltaicas. Uma grande vantagem de tal método é sua fácil instalação, podem ficar acopladas na cobertura e são silenciosas.

De acordo com Dinonê et al (2009), a energia solar se transforma em eletricidade através de um equipamento eletrônico, conhecido como células fotovoltaicas. As placas solares são utilizadas para proporcionar aquecimento da água para as edificações.

Segundo os autores, as vantagens da geração de energia através de tais métodos são proporcionadas devido à baixa manutenção e por ser considerada uma fonte inesgotável.

E por fim, o sexto método citado por Kwok e Grondzik (2013), é realizado pelo sistema de captação de água, também conhecido como pluvial. É um preceito que utiliza a água como forma de reaproveitamento e tem como finalidade gerar economia, sendo possível minimizar o uso de água potável para atividades como, descargas, jardins, dentre outros. Essa captação pode ser realizada através das coberturas e armazenada em cisternas ou reservatórios.

Outro método muito eficiente também citado pelo autor é o sistema de superfícies permeáveis, permitem a infiltração da água através de pisos secos ou vegetais que são levados ao solo. Atualmente é um sistema bastante usual e pode ser instalado em diversas regiões e climas, sendo um aspecto positivo para as edificações de baixo impacto ecológico.

2.4 Normas pertinentes para elaboração de um projeto

Para que o projeto seja realizado de maneira correta e obtenha eficácia na construção, devem-se utilizar as seguintes normas: Lei do Plano Diretor e Código de Obras do município, NBR 9050/2015, NBR 9077 e NR 24.

2.4.1 Plano Diretor e Código de Obras do município de Lagoa da Prata

De acordo com a Lei Complementar 060/2006 do Plano Diretor do município de Lagoa da Prata, a área escolhida a ser edificada se encontra na ZR-3 (zona residencial 3), onde determina que em construções não residenciais, pode-se edificar até 8 pavimentos, com altura até 30 metros, considerando caixas de escada, caixas d'água e platibandas, podendo utilizar o subsolo. A área de ocupação máxima nessa zona de construção é de 90% do total do terreno, sendo 10% destinado ao uso para permeabilidade do solo.

O código de obras determina também o afastamento mínimo entre as divisas da construção da seguinte forma: se o edifício tiver até 10,50 de altura deverá obedecer ao afastamento mínimo de 1,50 m, mas se as fachadas forem cegas poderão ter afastamento zero, se for mais alto que 10,50 m deverão ser de 2,50 m no mínimo.

Levando em consideração a construção do anexo para a escola proposta na presente pesquisa, foram analisadas no Código de Obras as diretrizes específicas traçadas para tais edificações como: dimensões e áreas mínimas necessárias, sendo que para salas de aula a área mínima por aluno deverá ser de 1,00 m² e sua área total não poderá ser menor que 20,00 m² e o pé-direito mínimo de 3,00 m.

Para iluminação e ventilação, o Código determina que os vãos devam ter pelo menos 1/5 da área total da sala e quando a ventilação for cruzada deverão prever vãos voltados para o exterior de no mínimo 1/10 da área da sala. A iluminação não poderá ser menor que 200 lux, os vãos não podem causar o ofuscamento e mesmo quando fechados devem proporcionar iluminação adequada e confortável ao ambiente.

Tabela 2 - Proporção de equipamentos para sanitários

Bacias Sanitárias	Mictórios	Lavatórios	Chuveiros	Bebedouros
Meninos: um para cada 100 Meninas: 1 para cada 45	1 para cada 30 meninos	1 para cada 100 alunos	1 para cada 20 alunos (caso haja educação física)	1 para cada 75 alunos

Fonte: Disponível em Lei complementar 060/2006.

Também através da legislação do Município é exigido que as instalações sanitárias sejam separadas por sexo devendo ter a proporção de acordo com a TAB. 2.

2.4.2 NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

A NBR 9050/2015, norma brasileira de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, dispõe de regras e fundamentos técnicos que devem ser analisados e estudados para a execução positiva de um projeto acessível.

- **Sinalização tátil e visual no piso**

De acordo com NBR 9050/2015, as sinalizações no piso, sendo elas de alerta ou direcional, devem ser especificadas conforme a necessidade do local e deve haver um relevo para que possam ser percebidos, por portadores de necessidades visuais, para a percepção de desníveis, objetos, existência de degraus, patamares, elevadores e mudança de direção.

- **Acessos e circulação**

Os acessos de utilização coletiva ou pública devem possuir rotas acessíveis, sendo elas rampas, elevadores, corredores, escadas, pisos, haver sinalizações e ter sua passagem descongestionada.

As circulações internas através de corredores deverão ter seu dimensionamento calculado conforme a quantidade de pessoas que o local suporte, sua área deve ser iluminada natural ou artificialmente.

Ainda de acordo com a NBR 9050/2015, as larguras mínimas para os corredores podem ser para uso comum, 0,90 m (noventa) com dimensão de até 4,00m; (quatro) de uso comum com extensões de até 10,00m (dez), 1,20 m (um e vinte) de largura e para maiores que 10,00m, (dez) corredores com largura de 1,50m (um metro e cinquenta).

- **Rampas**

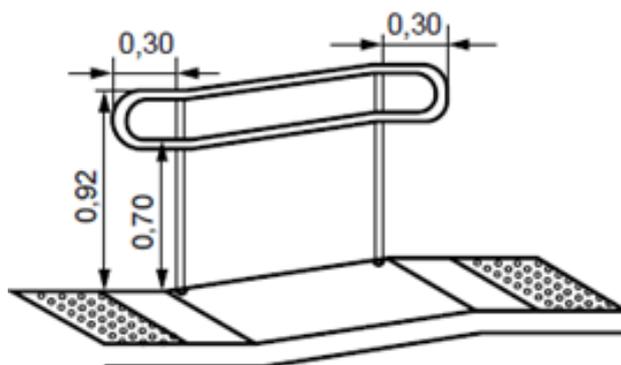
São consideradas rampas os pisos que possuem sua inclinação igual ou maior que 5%.

- **Corrimãos e guarda-corpos**

A instalação dos corrimãos se dá em rampas e escadas, sendo que deverá ser colocado dos dois lados e deverão estar presos às barras de suporte ou as paredes devendo ter seu afastamento em 40 mm (quarenta) da parede. Em rampas,

os corrimãos devem estar a 0,92 m e 0,70m a partir do patamar e nas laterais deverão ser contínuos e haver um prolongamento de 0,30 m no final. (FIG. 10)

Figura 10 - Corrimão em rampas



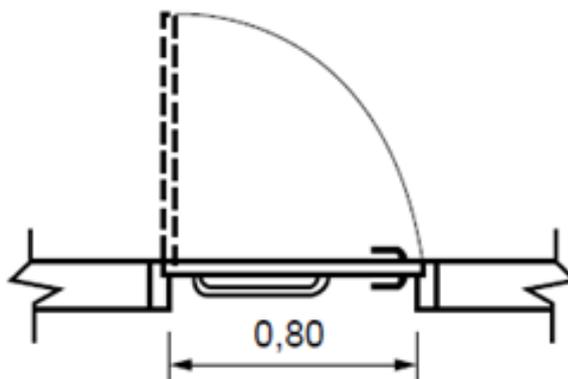
Fonte: ABNT NBR 9050, 2015.

- **Portas**

Os vãos das portas acessíveis devem ter no mínimo sua abertura de 0,80m de largura e 2,10m de altura, FIG. 11. Sendo elas de abrir, correr, uma, duas ou mais folhas deverão obedecer também as mesmas diretrizes.

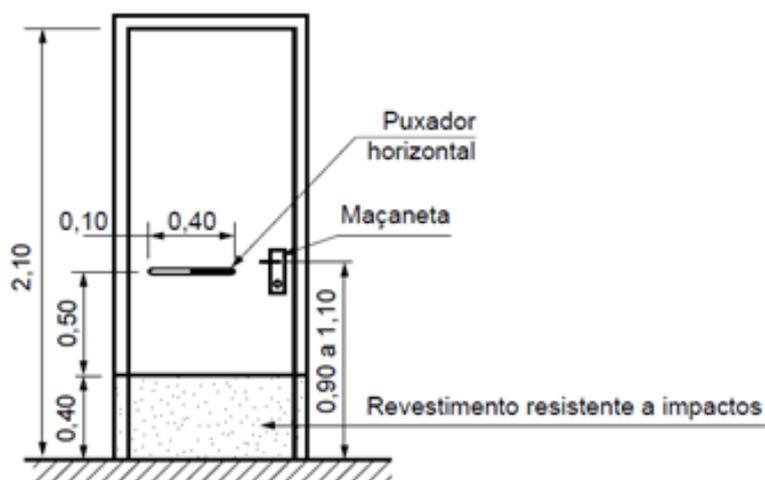
Para os sanitários, nas portas deverão ser instalados puxadores horizontais, apresentando dimensão mínima de 0,40 m e sendo posicionado a 0,10 m do eixo da porta e colocados a 0,90 m do piso. (FIG. 12).

Figura 11 - Dimensão mínima para porta acessível



Fonte: ABNTNBR 9050, 2015.

Figura 12 - Detalhe puxadores porta



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015.

- **Sanitários**

Para sanitários, banheiros e vestiários acessíveis, a NBR 9050/2015 dita as seguintes exigências: Devem estar posicionados em locais de fácil acesso, preferencialmente próximo a circulação principal e juntamente com as outras instalações existentes para o caso de emergência.

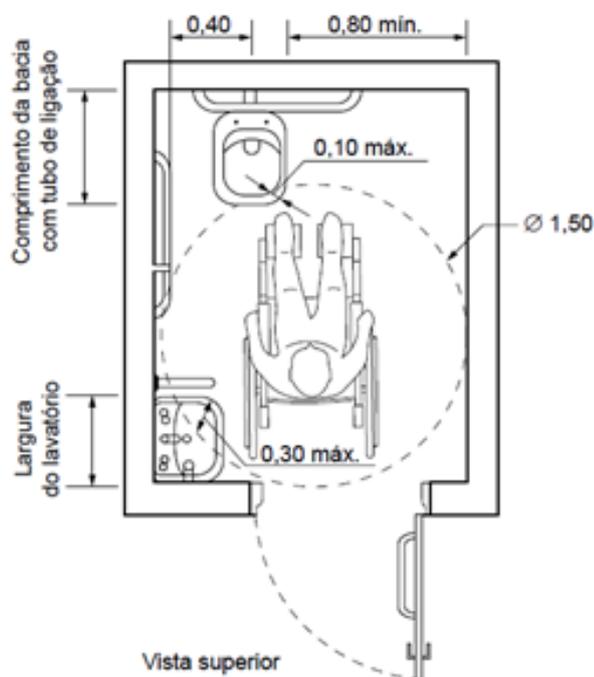
O ideal é que a distância a ser caminhada para chegar ao banheiro acessível não seja superior a 50 m. Seu acesso deve ser independente e haver sinalização de emergência próxima ao chuveiro, banheira, boxe e bacia. NBR 9050/2015

Os sanitários e boxes deverão ter dimensões mínimas para manobra da cadeira de rodas, com um círculo de 1,50m de diâmetro para uma rotação de 360°.

Os lavatórios dos banheiros acessíveis deverão estar instalados no seu interior e não poderão ter colunas, para que não impeça a área de manobra.

Para sanitários de adultos, os lavatórios deverão estar a 0,80 m de altura no máximo do piso. A FIG. 13 apresenta as dimensões mínimas para um sanitário acessível.

Figura 13 - Dimensões banheiro acessível

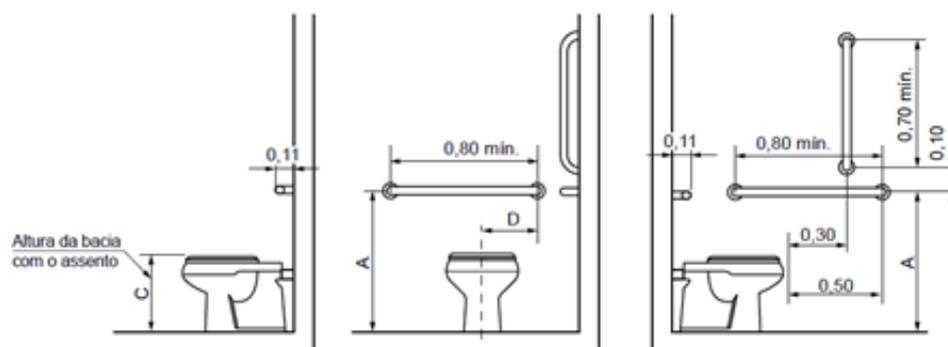


Fonte: ABNT NBR 9050, 2015.

- **Barras de apoio:**

A instalação das barras de apoio é essencial para promover a segurança dos portadores de necessidades especiais. Devem ser reforçadas para que resistam a no mínimo 150 kg. Sua instalação deverá ser feita com distância da parede a 40 mm. A FIG. 14e TAB. 3 definem as alturas ideais para tal instalação.

Figura 14 - Altura das barras de apoio



Fonte: NBR 9050, 2015. Acesso em 08 Mai.

Tabela 3 - Referências de alturas das barras de apoio

Legenda

Cotas	Adulto m	Infantil m
A	0,75	0,60
B	0,40	0,25
C	0,46	0,36
D	0,30	0,15

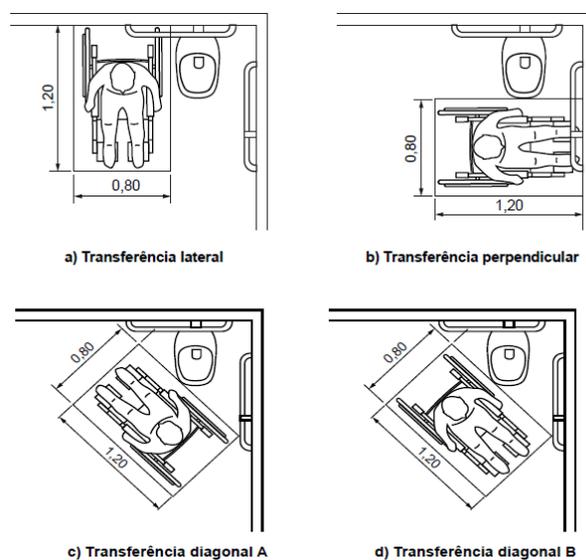
Fonte: NBR 9050, 2015. Acesso em 08 Mai.

- **Bacia sanitária:**

Devem-se prever áreas de transferências em todas as direções para instalação da bacia sanitária (FIG. 15).

A altura máxima das bacias em relação ao chão deverá ser de 0,46m, com assento. E devem ser instaladas com barras de apoio próximo as bacias nas paredes laterais com dimensão mínima de 0,80 m, sendo horizontais a uma altura de 0,75 m do piso. Juntamente a bacia deverá ser instalada uma barra reta horizontalmente com 0,80 m de comprimento e 0,75 de altura.

Figura 15 - Área de transferência para bacia sanitária



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015.

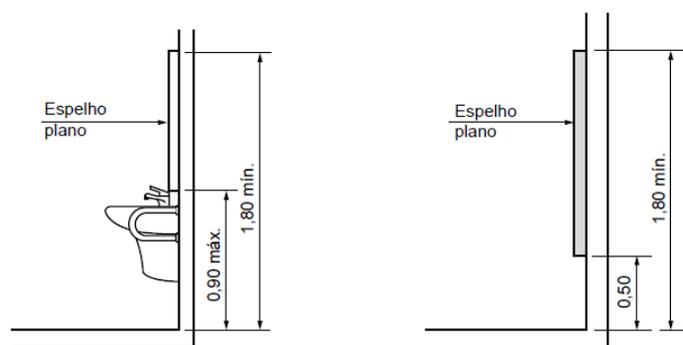
- **Mictórios:**

Para os sanitários com mictório, deve-se prever área frontal para aproximação de pessoas com mobilidade reduzida.

- **Espelhos:**

Os espelhos poderão ser instalados quando acompanhados de lavatório a uma altura de 0,90 m do piso, sem lavatório a partir de 0,50 m do piso chegando ambos a uma altura final máxima de 1,80 m. (FIG. 16).

Figura 16 - Altura de espelhos



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015.

- **Bebedouros e lixeiras:**

A norma prevê a instalação de no mínimo duas alturas diferentes para os bebedouros de bica. Sendo uma de 0,90 m e outra entre 1,00m e 1,10m de acordo com a referência do piso, sendo possível a utilização de copos.

Para os bebedouros de garrafão, sua altura máxima deverá ser entre 0,80m e 1,20m do piso.

As lixeiras deverão ser instaladas em locais e alturas acessíveis para todos.

De acordo com a análise feita através da norma de acessibilidade, percebe-se quão detalhado e minucioso deve ser o projeto, levando em consideração cada aspecto para que assim atenda a todos de maneira adequada.

A NBR 9050/2015, traça também diretrizes específicas para escolas, sendo de extrema importância para o objeto proposto.

Segundo a norma, o acesso principal do aluno a escola deverá estar situado distante do local de maior movimentação de veículos, havendo rota acessível para a região administrativa, e demais áreas da edificação.

A quantidade da instalação de sanitários para uso público e coletivo nas escolas deverá ser de: No mínimo um sanitário por pavimento, separado por sexo.

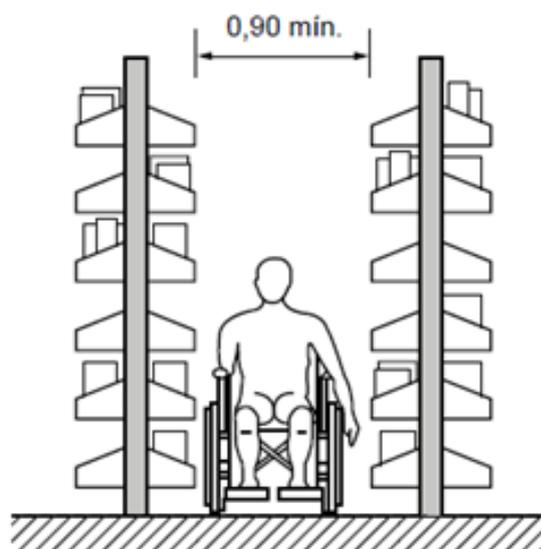
Os equipamentos e mobiliários dos sanitários devem ser acessíveis, garantindo áreas de manobras para as necessidades auditivas, manuais e visuais.

Deve-se prever, 1% de cadeiras acessíveis para pessoas em cadeiras de roda em relação ao total disponível na sala de aula.

A altura inferior das lousas devem ter no máximo 0,90 m do piso.

Para bibliotecas, os terminais de consulta devem ter espaço de no mínimo 0,50 m para aproximação do cadeirante e a altura ideal das mesas entre 0,75 e 0,85 m. De acordo com a FIG. 17 as estantes devem ter distancia mínima entre si para passagem de 0,90m de largura e a cada 15 m de corredor é necessário que haja espaço para manobras do cadeirante.

Figura 17 - Dimensão acesso terminal de consulta - biblioteca



Fonte: ABNT NBR 9050, 2015.

2.4.3 Norma 9077/2001 - Saída de Emergência em Edifícios

A Norma fixa exigências necessárias para o escape e fácil acesso em momentos de pânico da população.

De acordo com a Norma 9077/2011, as edificações se classificam conforme sua ocupação, sendo divididas em grupos como: residenciais, comerciais, de hospedagem, serviços, educacional e cultural, templos, clubes, garagens, hospitais, quartéis, asilos, indústrias, fábricas, depósito dentre outros.

Classificam-se também de acordo com suas alturas, como: edificações térreas, baixas, de altura média, altas medianamente, e altas e também quanto as suas dimensões em planta e características da construção.

Os acessos às escadas, rampas, descargas, espaços livres, portas, compreendem as saídas de emergência que são calculadas de acordo com a população comportada pelo edifício.

Segundo a norma, para a classificação de instituições escolares em geral, o cálculo da população será feito desconsiderando a área dos sanitários.

A quantidade de saídas pode ser calculada através da diferença entre a demanda da população de acordo com sua classificação e a capacidade de passagem. Suas dimensões mínimas exigidas correspondem a 1,10 m para 2 unidades de passagem e em geral, 55 cm para locais com áreas maiores que 750 m².

Segundo a norma, as rampas deverão terminar sempre em patamares planos, com menor comprimento de 1,10m, serão obrigatórias caso haja mudança de direção ou a altura a ser atingida for maior que 3,70m. A instalação de portas não é permitida em rampas, podendo somente em patamares planos, seu piso deve ser antiderrapante e possuir corrimãos e guarda corpo, não poderão ter impedimento algum para circulação e devem ser bem iluminadas. Sua declividade máxima em áreas externas deverá ser de 10%. Para a classificação referente às escolas as rampas internas poderão ter 10% de inclinação.

As escadas poderão ser enclausuradas ou não, devendo ser de materiais incombustíveis, antiderrapantes e resistentes ao fogo. Também devem ter corrimãos e guarda corpos, sua largura dependerá da demanda de pessoas do local. Os espelhos das escadas deverão ter entre 16,00 a 18,00 cm. Os corrimãos das escadas em escolas, poderão ter várias alturas, além do principal, de acordo com a necessidade e tamanho dos alunos.

A utilização de guarda-corpos e corrimãos se fará presente em todas as saídas de emergência, sendo rampas, escadas, corredores, balcões, mezaninos, terraços, quando o desnível for maior que 19 cm. Sua altura interna deve ser de no mínimo 1,05 m.

Os acessos deverão ser bem iluminados e desobstruídos, para que a saída do edifício seja rápida. E o ideal para uma edificação é que ela seja construída com materiais incombustíveis, isolantes, para que a propagação do fogo seja difícil.

2.4.4 NR 24-Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho

A norma visa apresentar parâmetros e exigências relacionadas aos ambientes de trabalho e qualidades sanitárias.

- Para instalações sanitárias:

Devem obrigatoriamente possuir instalações como, mictórios, vasos sanitários e lavatórios, sendo necessário no mínimo um conjunto para cada 20 pessoas. Devem ser separadas por sexo e haver estrutura necessária para seu funcionamento. As instalações devem sempre ser cobertas.

Para os lavatórios, deverá ser prevista a instalação de no mínimo uma torneira para cada pessoa, e os espaçamentos de 0,60 m, devendo haver materiais para lavar e secar as mãos, não sendo permitido o uso de toalhas coletivas. Para a disposição dos vasos, deve-se prever uma área mínima de 1,00 m². A altura para instalação dos chuveiros deve ser de no mínimo 2 metros do piso.

- Para os vestiários:

As áreas mínimas dos vestiários devem ser de 1,50 m² por pessoa, em seu interior deve haver bancos e armários individuais, sendo eles com altura de 0,80 m, largura de 0,30 m e profundidade de 0,40 m.

- Nos refeitórios:

Os refeitórios deverão ter área mínima de 1,00 m² por pessoa, deve-se prever todos os mobiliários indispensáveis para a quantidade de usuários do local, sendo necessário acessos entre as mesas com dimensão de 55 cm e instalação de lavatórios.

- Para cozinhas:

De acordo com a norma, devem estar ligadas aos refeitórios, suas portas deverão ter 0,80 m de largura e 2,10 m de altura e ter lavatórios instalados com água corrente e local para tratamento de lixo.

- Disposições gerais:

Todos os compartimentos supracitados devem apresentar cobertura resistente e adequada ao ambiente, serem mantidas em bom estado de conservação e higiene, suas paredes devem ser de madeira ou alvenaria, os pisos serem antiderrapante e laváveis, deverá haver ventilação e iluminação adequadas e

os revestimentos das instalações sanitárias deverão ser impermeáveis e de fácil higienização.

Percebe-se através da norma em análise a importância do planejamento para o conforto dos locais de trabalho e ambientes sanitários.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo em análise para essa pesquisa foi à primeira instituição de ensino consolidada na cidade de Lagoa da Prata – MG, a Escola Municipal Dr. Jacinto Campos, onde se propôs a construção de um anexo que será localizado em posição frontal a sua estrutura, tem-se como intuito, a sua complementação, de maneira a integrar escola e anexo. A escolha dessa instituição se deu devido a suas fortes características e ao seu valor histórico para a população.

De acordo com os estudos de revisão teórica e histórica do tema proposto, foi possível notar a grande importância das instituições de ensino desde os primórdios até os dias atuais para a formação do indivíduo na sociedade e a crescente necessidade de sua utilização para o conhecimento e valorização de métodos eficientes que causem baixo impacto ao ambiente. Atualmente tem sido um assunto bastante destacado e necessário para a preservação dos recursos naturais a longo prazo.

Diante disso, sabendo da relevância que a instituição representa para a cidade e considerando a ausência de espaços para atividades ao ar livre, biblioteca mal estruturada, carência de salas para exposições de trabalhos e artes, ateliês, dentre outras características, foi proposta por meio deste trabalho, a construção do anexo mencionado anteriormente. Dessa forma, a instituição de ensino poderá se tornar modelo e referência para o município, sendo a primeira escola municipal com ensino integral através de metodologias diferenciadas relacionadas ao ambiente.

Vale ressaltar que o anexo atenderá às crianças que já frequentam a atual instituição, sendo que, a mesma continuará tendo aulas convencionais e a futura edificação colocará em prática tudo o que foi aprendido na teoria através de aulas temáticas, dinâmicas e participativas por meio de hortas, ateliês, áreas ao ar livre e vários outros espaços que acrescentarão o aprendizado, o entusiasmo e o interesse ao aluno.

Sob essa perspectiva, essa proposta contribuirá para a melhor formação e socialização da criança para um futuro mais consciente, sustentável e inovador.

Posteriormente, serão apresentadas obras análogas que confirmarão a importância das técnicas de eficiência para o baixo impacto no ambiente, de sua utilização, bem como, de seu ensino nos ambientes escolares.

4 LEITURAS DE OBRAS ANÁLOGAS

Através das obras apresentadas foi realizada uma análise de todas as técnicas utilizadas nos projetos, onde foi efetuado um recorte dos principais métodos visando o espaço e características do entorno onde posteriormente serão aplicadas.

4.1. Universidade Livre do Meio Ambiente – UNILIVRE/ Curitiba – PR

Por meio de dados apresentados no site da Prefeitura de Curitiba/ PR, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a Unilivre tem sua localização no Bosque Zaninelli, formado com base na transformação natural de uma área verde depois de ter sido empregada em 1947, para utilização de granito, dando origem a uma parede de pedra e lagos, se tornando em anos depois, uma área preservada FIG. 18.

A Universidade Livre do Meio Ambiente tem grande destaque no Bosque, por ser uma edificação construída com materiais vernaculares, ou seja, provenientes do próprio ambiente e seu entorno, e apresenta sua área construída em 874,00 m².

Também segundo informações da prefeitura, foi projetada pelo arquiteto Domingos Bongestabs em 1992, sua estrutura foi feita através de troncos de eucalipto e vidro, chegando a uma altura de 15 metros. Possui uma grande rampa dando acesso as salas de aula. A Universidade visa à integração do ambiente com a natureza. Seu ensino é livre para debates e discussões sobre ecologia e sustentabilidade de maneira interativa e dinâmica.

No bosque onde a Universidade está implantada se destaca também a presença de mata nativa, espelho d'água e uma passarela que se dá a partir de um túnel vegetal, além disso, há um mirante e um auditório ao ar livre. O espaço conta

também com estacionamento, guarita, portal, lago, sanitários e sede administrativa totalizando uma área de 37.000 m² (trinta e sete mil metros quadrados).

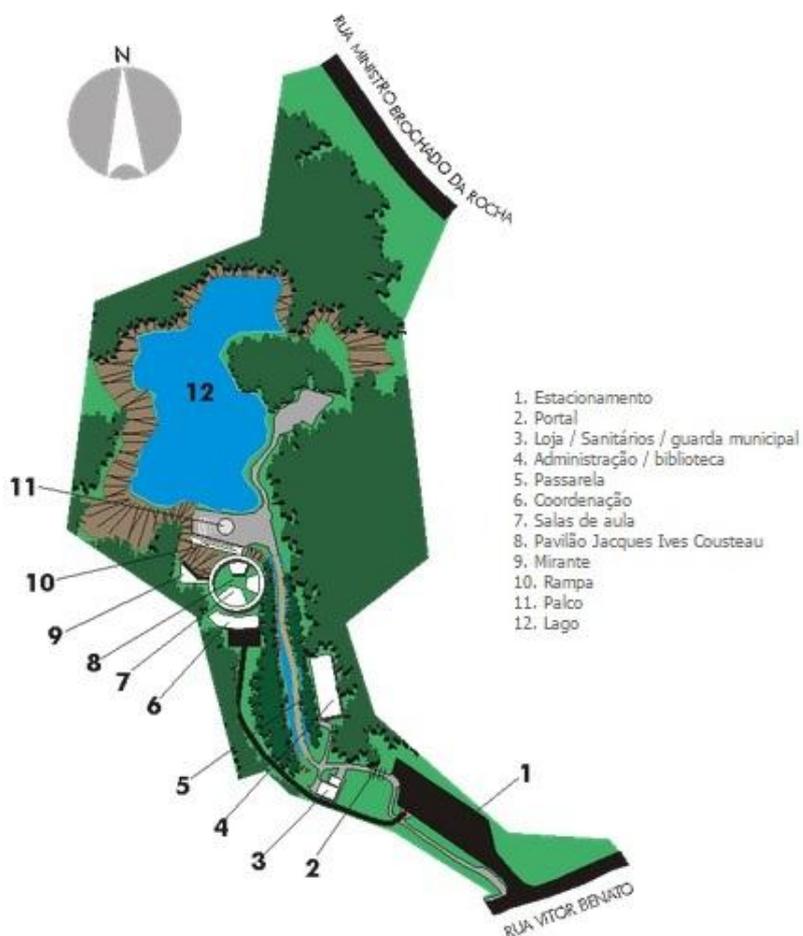
A FIG. 19 apresenta a implantação do bosque e a disposição de suas estruturas e seus equipamentos. O auditório ao ar livre é representado através da Fig. 20 e por meio da Fig. 21 é possível visualizar o bosque e a universidade panoramicamente.

Figura 18 - Vista da Unilivre



Fonte: <<http://mapio.net/s/29602294>> Acesso: 08 de Mai. 2016

Figura 19 - Implantação do Bosque Zanielli



Fonte: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/parques-e-bosques-croqui-bosque-zanielliunilivre/284>> Acesso em: 04 de Jun. 2016

Figura 20 - Auditório ao ar livre



Fonte: <http://www.feriasbrasil.com.br/pr/curitiba/parqueuniversidade/livredomeioambienteunilivre.cfm> Acesso em: 04 de Jun. 2016

Figura 21 - Vista panorâmica Bosque/ Unilivre



Fonte: <https://www.tripadvisor.com.br/UnilivreUniversidadeLivre doMeioAmbiente-CuritibaStateofParana.html>> Acesso: 04 de Jun. 2016

Conforme as características observadas na Universidade Livre do Meio Ambiente, foi aplicado na fase de proposição do projeto, ambientes ao ar livre, assim como analisados nos estudos e imagens acima, e bastante vegetação em sua volta, tornando-se assim um ambiente harmônico e agradável.

4.2 Jardim de Infância de cultivo/ Vo Trong Nghia Architects

De acordo com Pedrotti (2015), a escola está localizada em BiênHòa, DongNai, no Vietnã, foi projetada por uma equipe de arquitetos em 2013 com uma área total de 3800,0 m².

O autor afirma que o Vietnã é considerado um país forte na agricultura, mas atualmente vem se destacando na área da fabricação, devido a isso, sua urbanização tem crescido rapidamente, causando grandes impactos ao ambiente e trazendo assim a dificuldade ao cultivo dos alimentos. Tais atividades vêm degradando o ambiente por meio de secas e inundações. A poluição na região tem crescido progressivamente, por esse motivo foi pensado em construir uma escola ecológica que minimizasse os impactos causados, e para que houvesse locais em que as crianças pudessem ter um contato maior com a natureza, através dos playgrounds em áreas livres e por meio de 200 m² de áreas verdes com alimentos,

de acordo com a FIG. 22 incentivando assim os alunos a cultivarem e praticarem a agricultura.

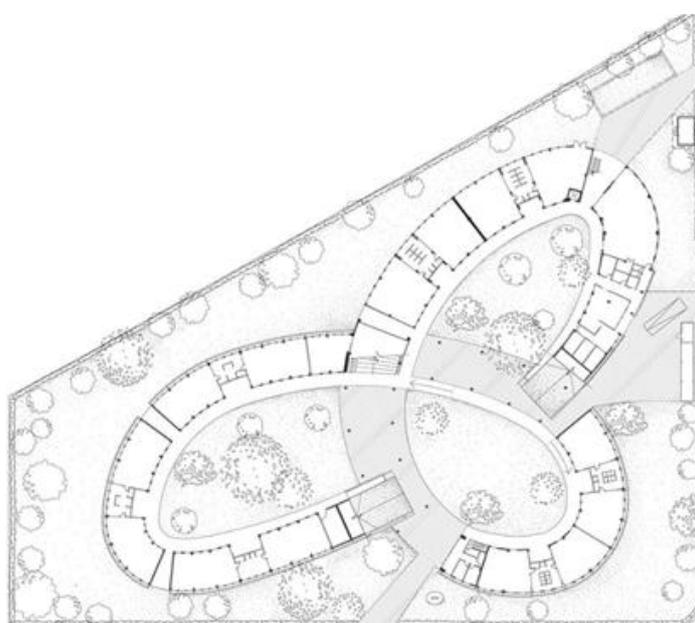
Figura 22 - Vista panorâmica da escola - Telhado



Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/760033/jardim-de-infancia-de-cultivo-vo-trong-nghia-architects>> Acesso em 30 de Abr.2016

A escola está situada próxima a uma fábrica de sapatos e suporta 500 alunos, filhos dos trabalhadores da fábrica. (PEDROTTI, 2015). A FIG. 23 apresenta sua volumetria relacionada com a forma de três anéis traçados continuamente, podendo dar um acesso a três pátios livres.

Figura 23 - Planta baixa da escola



Fonte:<<http://www.archdaily.com.br/br/760033jardim-de-infancia-de-cultivo-vo-trong-nghia-architects>> Acesso em: 30 de abr. 2016.

O jardim de infância utiliza técnicas que visam o baixo impacto ao ambiente, sendo iluminação natural e ventilação cruzada através de vários vãos espalhados por todos os espaços.

Apesar de ser uma região bastante quente, não necessita de ar condicionado nas salas de aula,

Além das coberturas verdes que também tem a função de isolante térmico e podem ser usadas como hortas para o cultivo de alimentos FIG. 24.

A escola reaproveita as águas utilizadas na fábrica de sapatos para descarga e para irrigar os jardins.

De acordo com Pedrotti (2015), não há necessidade do uso de ar condicionado no ambiente das salas de aula, embora a região possua um clima bastante elevado, as estratégias de ventilação conseguem deixar o ambiente com uma sensação fresca e agradável. Tais métodos levam o edifício a economia de até 40% de água e 25% de energia.

Figura 24 - Horta sobre o telhado verde



Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/760033-jardim-de-infancia-de-cultivo-vo-trong-nghia-architects>> Acesso em 30 de abr. 2016.

A escola foi construída utilizando materiais vernaculares, e por ser uma edificação para alunos de baixa renda, foram aplicados tais métodos com materiais de menor custo que ao mesmo tempo contribuem para preservação do ambiente. PEDROTTI (2015).

Após o estudo sobre a obra supracitada, reforça-se a importância de métodos eficientes para a construção de um edifício escolar, que além de economizar recursos naturais irá ensinar aos alunos as práticas corretas e sustentáveis.

Figura 25 - Vista interna do pátio



Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/76jardim-de-infancia-de-cultivo-vo-trong-nghia-architects>> Acesso em 30 abr. 2016.

Dessa forma, é importante salientar para a utilização do projeto proposto, a disposição dos vãos, que proporcionarão ao ambiente ventilação e iluminação naturais e o uso de hortas.

4.3 Creche Hassis - Florianópolis

De acordo com Wolff (2015), a creche localizada em Florianópolis foi inaugurada em março de 2015, sendo pioneira entre as municipais a utilizar técnicas de sustentabilidade com certificado internacional LEED. Sua estrutura atende a 200 alunos.

Wolff (2015), fala sobre a utilização de painéis solares como fonte de aquecedor de água e gerador de energia elétrica. De acordo com FIG. 26 nota-se a presença de cobertura verde, captação de água pluvial, aproveitamento de luz natural, pomar, e uma característica muito importante e indispensável, a acessibilidade que foi muito bem planejada, através da utilização de piso tátil e sensores de luminosidade e movimento. A creche visa também à permeabilidade do ambiente por meio de pisos drenantes.

Segundo dados da Prefeitura de Florianópolis, a geração de eletricidade através da energia solar, realizadas por meio de placas no telhado, produzida pela creche é bastante eficiente e é também usufruída em outras redes de ensino. E as águas pluviais são reaproveitadas para descargas e jardins.

Também através de dados da Prefeitura, a creche possui área construída de 1.182,00 m², sendo seu terreno de 12 mil m².

Conta também com um sistema de domus, instalado sobre o telhado, promovendo também a iluminação natural. Forro acústico e mantas isolantes foram utilizados para proporcionarem ao ambiente um maior conforto acústico e térmico.

Segundo Wolff (2015), Maidana, diretora da instituição, a creche apresenta um diferencial aos alunos, pois além de criar uma interação da criança com a natureza, utilizam técnicas e métodos que ensinam sobre a sustentabilidade em seu dia a dia.

Também de acordo com Wolff (2015), Maurício, secretário de educação do município, destaca o benefício das técnicas construtivas adotadas, que mesmo com um elevado custo, compensarão a economia alcançada a longo prazo. A FIG. 27 mostra uma imagem do projeto em 3(três) dimensões e a FIG. 28 apresenta a fachada da creche.

Figura 26 - Técnicas sustentáveis utilizadas na creche



Fonte: <<http://horadesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2015/03/creche-sustentavel-comeca-a-funcionar-em-florianopolis-nesta-terca-feira-4720267.html>> Acesso em 17 Mai. 2016

Figura 27 - Projeto em 3 dimensões



Fonte: <<http://www.pmf.sc.gov.br/noticias/index.php?pagina=notpagina¬i=887>>
Acesso em: 17 de Mai. 2016.

Figura 28 - Fachada Creche



Fonte: <<http://horadesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2015/03/crech-e-sustentavel-comeca-a-funcionar-em-florianopolis-nesta-terca-feira.html>>
Acesso em: 17 de Mai. 2016.

Percebe-se então, através das análises das fontes, que a creche é um modelo referencial de arquitetura eficiente e eficaz. Por esse motivo, o projeto do anexo escolar proposto nesse trabalho utilizará de técnicas conforme a Fig. 26, sendo, a captação de águas pluviais, aproveitamento de iluminação e ventilação natural.

4.4 Escola Primária de Vilhelmsro- Dinamarca

Pela perspectiva de Moraes (2014), a escola localizada no município de Fredensborg, na Dinamarca, foi projetada pelo escritório Big Architects com uma visão sustentável do ambiente, através do aproveitamento de iluminação e ventilação naturais e coberturas verdes FIG. 29 Sua área equivale a 7.000 m² e possui altura de 12 m.

Figura 29 - Vista superior da Escola Primária



Fonte: <<http://oarquitetosustentavel.blogspot.com.br/2014/08/escola-primaria-sustentavel-na-dinamarca.html>> Acesso em 17 de Mai. 2016.

A ventilação e iluminação naturais, segundo Moraes (2014), são realizadas através do aproveitamento da topografia do terreno e da forma ondulada da edificação FIG. 31.

O uso da cobertura verde na escola minimiza o desconforto térmico ambiental, realiza a captação de água e ao mesmo tempo proporciona ao aluno interação com o ambiente.

Outra característica relevante para o edifício em análise é a utilização de ventilação cruzada por meio de janelas reguláveis tornando o local muito eficiente, sendo possível dispensar o uso de ar condicionado. A FIG. 30 mostra uma vista da escola.

Figura 30 - Vista da escola



Fonte: <<http://sustentarqui.com.br/construcao/10-escolas-sustentaveis>> Acesso: 17 Mai. 2016.

Figura 31 - Implantação curvas de nível



Fonte: <<http://ambientalistasemrede.org/os-telhados-verdes-da-escola-primaria-de-vilhelmsro-na-dinamarca>> Acesso em: 17 de Mai. 2016.

Figura 32 - Fachada Escola Primária



Fonte: <<http://ambientalistasemrede.org/os-telhados-verdes-da-escola-primaria-de-vilhelmsro-na-dinamarca>> Acesso: 17 de Mai. 2016.

Figura 33 - Vista área de recreação



Fonte: <<http://ambientalistasemrede.org/os-telhados-verdes-da-escola-primaria-de-vilhelmsro-na-dinamarca>> Acesso: 17 de Mai. 2016.

A Fig. 31 apresenta o aproveitamento de várias curvas de nível do terreno, Percebe-se de acordo com as obras análogas analisadas a semelhança entre elas, pela utilização de técnicas e ensino.

E reforça-se a ideia de que tais técnicas são adotadas de modo a beneficiar o ambiente e conscientizar os alunos.

Assim como a obra analisada, o anexo proposto utilizará iluminação e ventilação naturais.

5 DIAGNÓSTICO DO SITIO E REGIÃO

A seguir serão descritas as principais características da região pertinentes para a implantação do objeto de estudo na Cidade de Lagoa da Prata –MG.

5.1 Análise histórica, cultural, socioeconômica da cidade de Lagoa da Prata

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Lagoa da Prata, o município FIG. 34 se localiza no centro-oeste de Minas Gerais, no Alto São Francisco, seu clima predominante é o tropical de altitude, a vegetação prevalecte na região é o cerrado. Sua economia é forte na área agropecuária, sendo produtora de laticínios, cana-de-açúcar e também atua na fabricação de pelúcia.

De acordo com informações do IBGE (2010), o município possui aproximadamente 50.197 habitantes.

Figura 34 - Município de Lagoa da Prata - MG



Fonte: Google Earth, 2016.

Através de dados também coletados na Prefeitura Municipal de Lagoa da Prata, juntamente com a secretaria municipal de educação, a cidade atualmente possui 13 (treze) instituições de ensino municipais, sendo 5 (cinco) creches, 4 (quatro) Cemei's e 4 (quatro) escolas de ensino fundamental, 7 (sete) escolas

estaduais do ensino fundamental ao médio, e 3 (três) particulares do maternal ao ensino médio.

Após a análise do município, serão citadas adiante as características e surgimento da Escola Municipal Dr. Jacinto Campos, primeira instituição de ensino da cidade, ao qual será objeto de estudo nessa pesquisa.

5.2 Histórico da Escola Municipal Dr. Jacinto Campos

De acordo com Oliveira (1999), no ano de 1864 a forma de ensino no município era realizada através de salas dentro das paróquias, sendo considerada como escola pública. Essas salas eram separadas por sexo, pois o ensino era diferenciado, para os meninos se ensinava cálculos, pesos, leituras e para as meninas além das disciplinas supracitadas, se ensinava sobre economia e trabalhos manuais. Passado um tempo, o professor Jacinto Pinto Ribeiro chega ao município com o intuito de mudar a forma de aprendizado e se torna o primeiro professor da cidade de Lagoa da Prata a ensinar aos alunos a ler e escrever.

E foi então no período de desenvolvimento do município que o secretário Francisco Campos sentiu a necessidade de buscar por recursos e o ambiente de ensino começou a ser modificado e sua estrutura realmente melhorada, dessa forma, foi fundado o grupo escolar Dr. Jacinto Campos no ano de 1929, cujo nome se deu em homenagem ao pai do então secretário, o Dr. Jacinto Álvares da Silva Campos. OLIVEIRA (1999).

Segundo dados coletados na Secretaria Municipal de Educação de Lagoa da Prata, a escola FIG. 35 atualmente atende a aproximadamente 700 (setecentos) alunos de nível fundamental, sendo divididos em 2 (dois) turnos, parte da manhã e da tarde. A escola está localizada em um lote de 50,00 (cinquenta) metros de testada, para a Rua Professor Jacinto Ribeiro e 50,00 (cinquenta) metros de profundidade, totalizando uma área de 2.500,00 m² (dois mil e quinhentos metros quadrados), sua estrutura possui 12 (doze) salas de aula, sala de reforço, sala de vídeo, uma pequena biblioteca, sala dos professores, diretoria, secretaria, supervisão, refeitório, despensa, cozinha, depósito, área de serviço, pátio para recreação, banheiros, sendo masculino, feminino, de professores e 2 (dois) acessíveis, no total 1.585,20 m² (mil quinhentos e oitenta e cinco e vinte metros quadrados) construídos. O método de ensino na instituição é tradicional e a

demanda de alunos é muito grande, por ser considerada uma escola muito importante e conhecida na cidade.

Figura 35 - Planta baixa Escola Municipal Dr. Jacinto Campos



Fonte: Prefeitura Municipal de Lagoa da Prata (2016).

Ainda de acordo com a Secretaria, atualmente a escola foi reformada, visando o bem estar dos alunos e a melhor estruturação para realização positiva das atividades. Além da planta baixa, as FIG. 36, 37, 38 e 39 também ilustram a atual estrutura da escola.

Figura 36 - Fachada Escola Municipal Dr. Jacinto Campos



Fonte: Da autora (2016)

A figura acima apresenta a fachada frontal da escola, percebe-se uma estrutura antiga com características históricas, situada na Rua Professor Jacinto Ribeiro.

Figura 37 – Pátio interno da escola



Fonte: Da autora (2016)

A figura 37 mostra uma vista do pátio interno utilizado para recreação dos alunos, tem sua cobertura em estrutura metálica.

Figura 38 - Sala de aula



Fonte: Da autora (2016)

Figura 39 – Vista para o refeitório



Fonte: Da autora (2016)

Acima se tem as figuras apresentando respectivamente o padrão de salas de aula da escola, onde suporta em média 30 (trinta) alunos e em sequência uma vista para o refeitório.

5.3 Análise do lote e seu entorno

Para que se tenha o sucesso em um projeto, é necessário que seja feita uma análise do terreno e de seu entorno, levando em consideração todos os aspectos e características do local, sendo eles, topografia, acessos, insolação, ventos dominantes, fluxos, dentre outros, por esse motivo, foi feito então o estudo de toda a área a fim de chegar ao objetivo desejado.

A FIG. 40 apresenta a área onde está sendo proposta a inserção do anexo, o poliesportivo que também fará parte, a Escola Municipal Dr. Jacinto Campos e seu entorno.

Figura 40 - Situação/ Escola, lote e poliesportivo

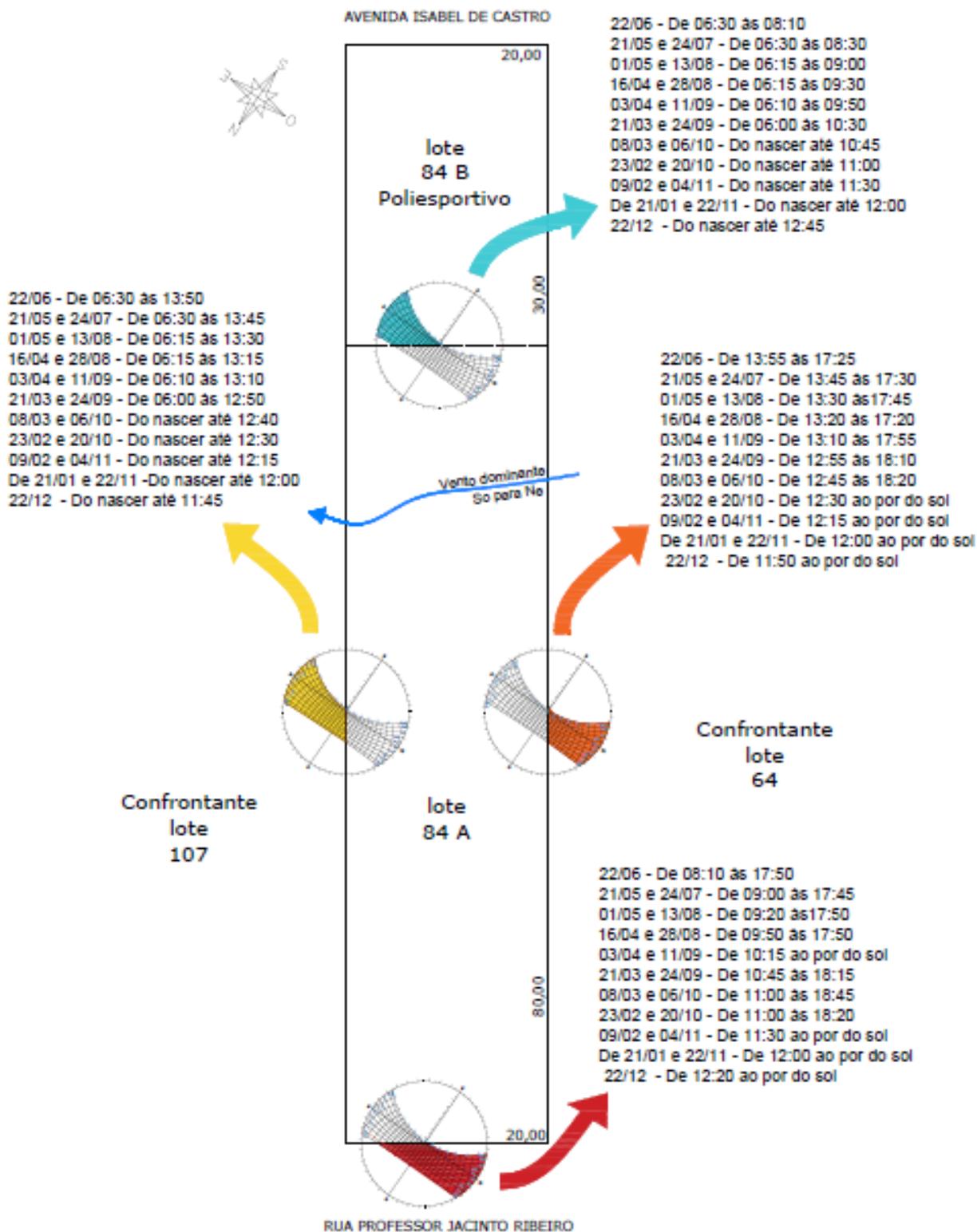


Fonte: Google Earth, 2016. Adaptado pela autora.

Em seguida, através da FIG. 41 tem-se uma análise da área do lote escolhido e seu estudo de insolação e vento dominante, se situa a Rua Professor Jacinto Ribeiro, via de bastante fluxo em razão da existência da Escola Municipal Dr. Jacinto Campos locada em frente ao terreno em estudo, o lote tem sua forma regular e possui uma área total de 1.600,00 m² (mil e seiscentos metros quadrados), sendo 20,00 m (vinte metros) de testada por 80,00 m (oitenta metros) de profundidade e ao fundo com o lote proposto, se encontra um poliesportivo com dimensões de 20,00 m

de testada pela Avenida Isabel de Castro, via de menor movimento e 30,00 de profundidade fazendo divisa com o lote em estudo.

Figura 41 - Lote: Estudo de insolação e vento dominante



Atualmente, no terreno proposto, se encontram algumas mudas de plantas, sendo utilizado como um local de apoio para o viveiro municipal, onde a proposta para o anexo escolar mantém o viveiro para o cultivo das crianças. De maneira a fazer a integração do anexo da escola com ambas as estruturas existentes no local.

A sua direita se confronta com o lote 107, onde existe uma residência de um pavimento e ao seu lado esquerdo o confrontante de número 64 onde também há uma residência de um pavimento.

Sua topografia é em declive, ou seja, em sentido da rua de sua testada principal ele desce 7,00 m.

As fachadas mais ensolaradas são pela Rua Professor Jacinto Ribeiro cuja inscrição mobiliária é 64. O vento dominante da região vai do sentido sudoeste para nordeste.

A FIG. 42 mostra as características do lote proposto para a realização do projeto, ao fundo se encontra o poliesportivo e nas laterais estão dispostas as mudas de planta, dentro do lote.

Figura 42 - Lote proposto para o anexo escolar



Fonte: Da autora, (2016)

Figura 43 – Fachada poliesportivo



Fonte: Da autora, (2016)

A FIG. 43 mostra a fachada frontal do poliesportivo existente ao fundo do lote em estudo, pela Avenida Isabel de Castro.

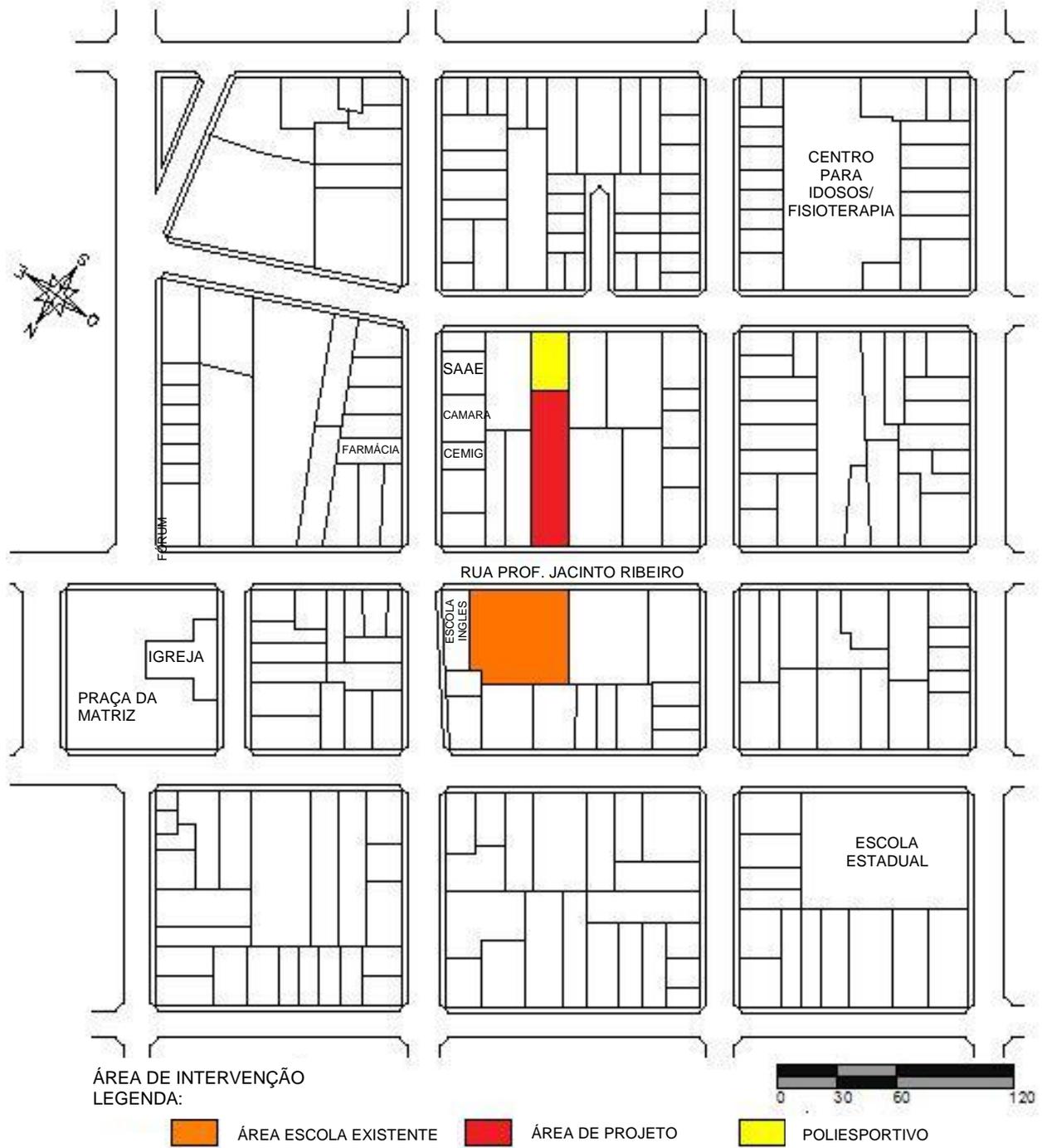
A seguir, após as figuras apresentadas e a análise do lote foi realizado um estudo mais detalhado do entorno, bem como os pontos relevantes para o projeto.

5.4 Estudos de mapas síntese

Após a visita realizada no entorno, foi feita a análise das principais características pertinentes, por meio de mapas síntese apresentando informações indispensáveis para a elaboração do projeto.

O MAPA 1 apresenta a área onde será feita a intervenção, destacando a edificação já existente, o poliesportivo, onde farão parte do contexto e o lote onde está sendo realizado o estudo.

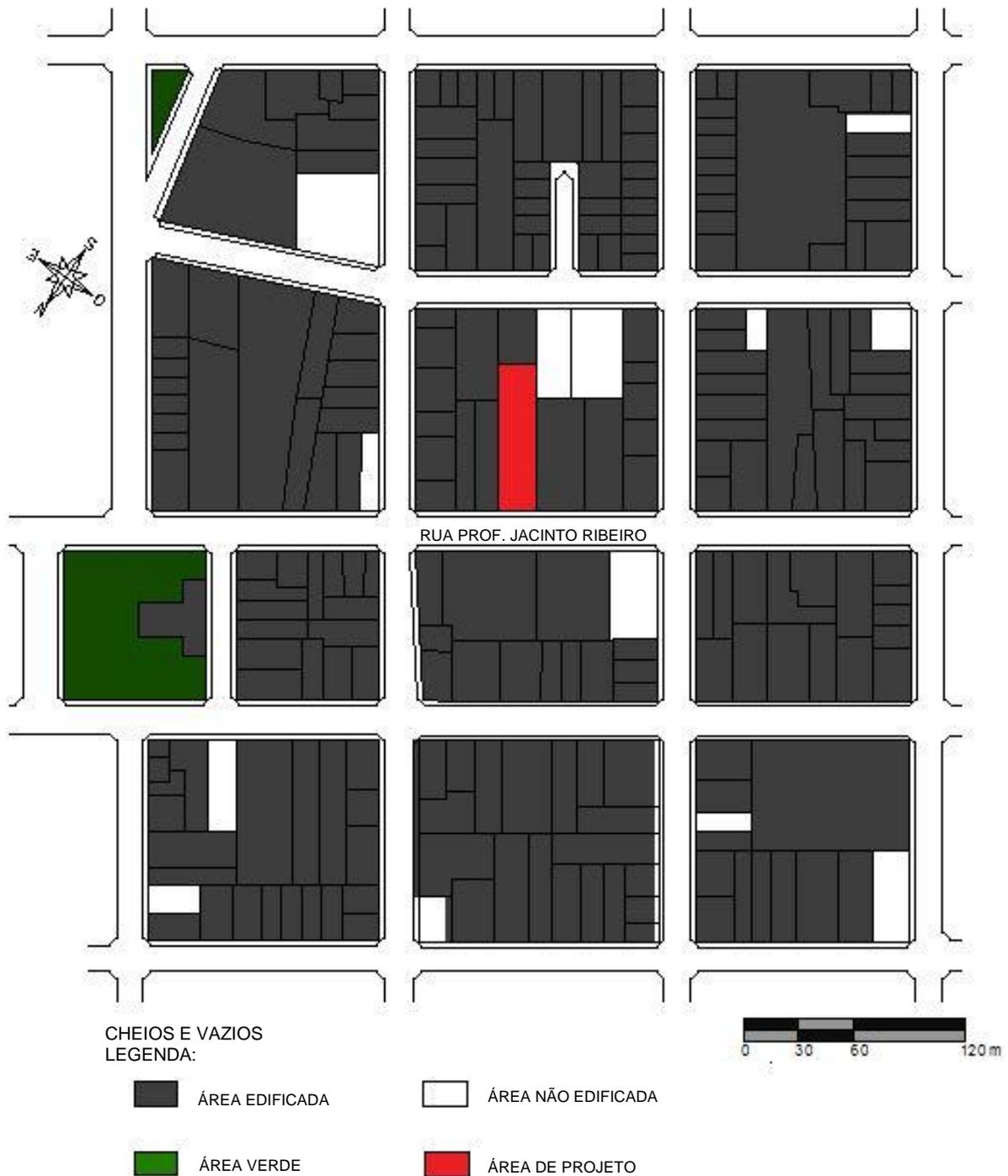
Mapas 1 - Área de intervenção



Fonte: Do autor. Criado em 08 Mai. 2016

A seguir, o MAPA 2 apresenta todos os lotes já edificados e a área ainda não edificada, chegando ao resultado de que a maior parte da região escolhida se encontra em ocupação.

Mapas 2 - Cheios e vazios



Fonte: Do autor. Criado em 08 Mai. 2016

A área analisada se localiza em uma região central do município onde grande parte de seus lotes são de uso comercial e de serviços, sendo uma área com bastante fluxo e movimentação. Há também grande parte para uso residencial que em sua maioria, apresentam lotes com dimensões maiores em relação ao restante da cidade (MAPA 3).

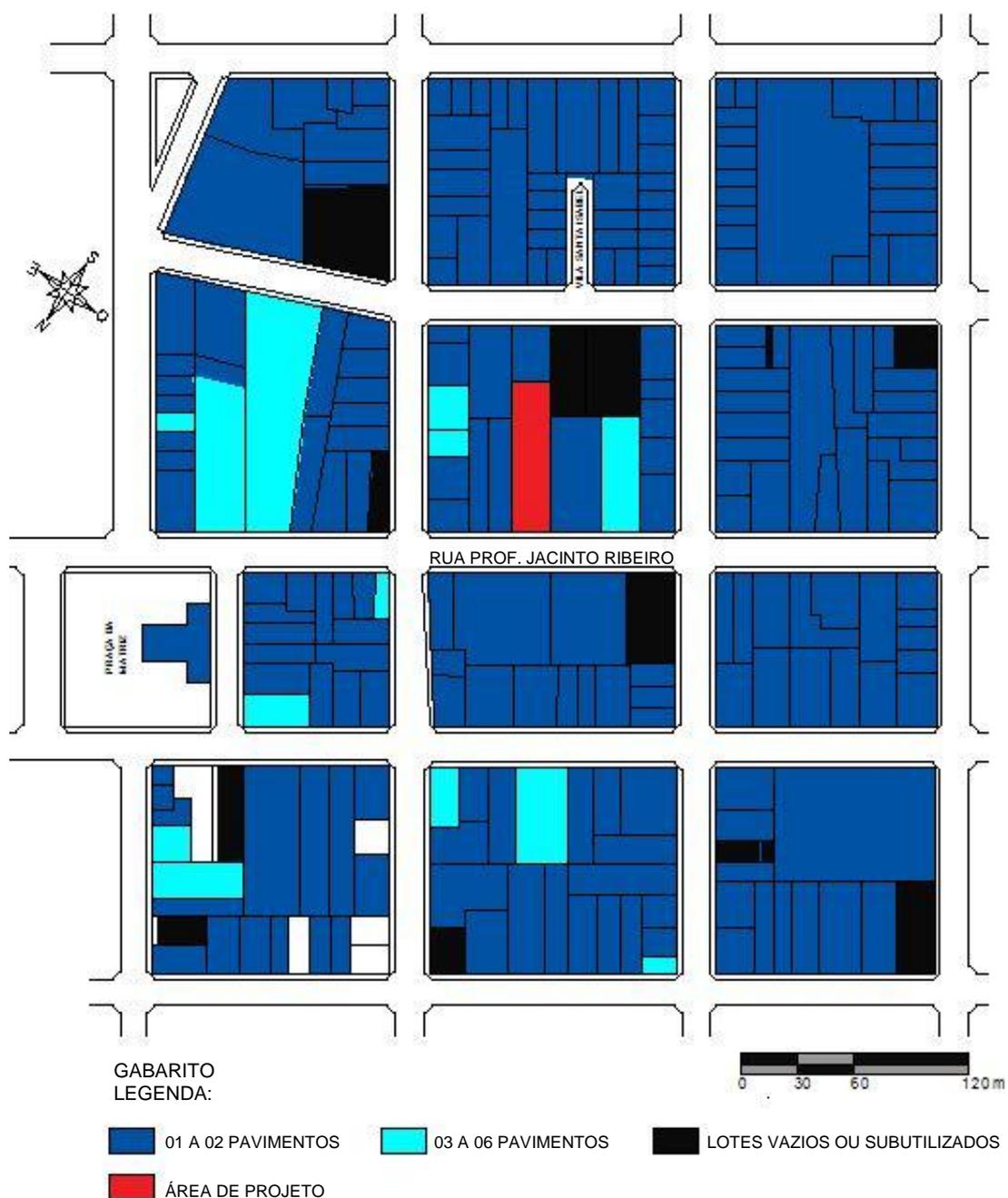
Mapas 3 - Uso do solo



Fonte: Do autor. Criado em 08 Mai. 2016

Foi elaborado também um mapa de gabaritos, ou seja, quantidade de pavimentos das áreas construídas na região em análise. Com base no MAPA 4 percebe-se que apesar de ser uma região onde se pode edificar até 8 pavimentos, a maior parte são edificações de 1 e 2 pavimentos, havendo somente 1 prédio de 6 pavimentos que atualmente está em processo de construção.

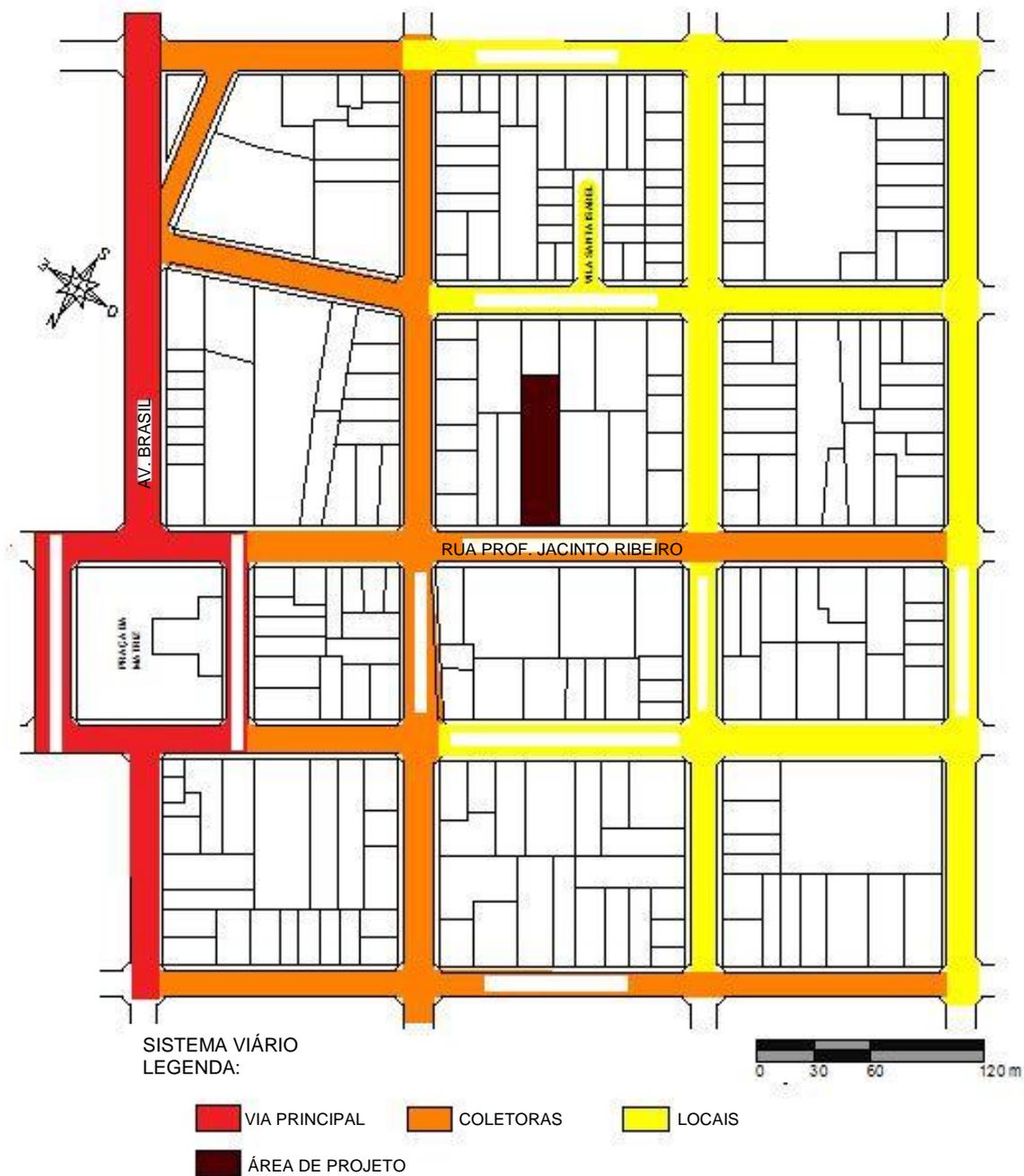
Mapas 4 - Gabaritos



Fonte: Do autor. Criado em 08 Mai. 2016

O MAPA 5 apresenta o sistema viário da região, sendo que há vias principais, coletoras e locais, as ruas se destacam por ser bem largas e regulares. A entrada principal do lote se dá através da Rua Professor Jacinto Ribeiro, classificada como coletora.

Mapas 5 - Sistema viário

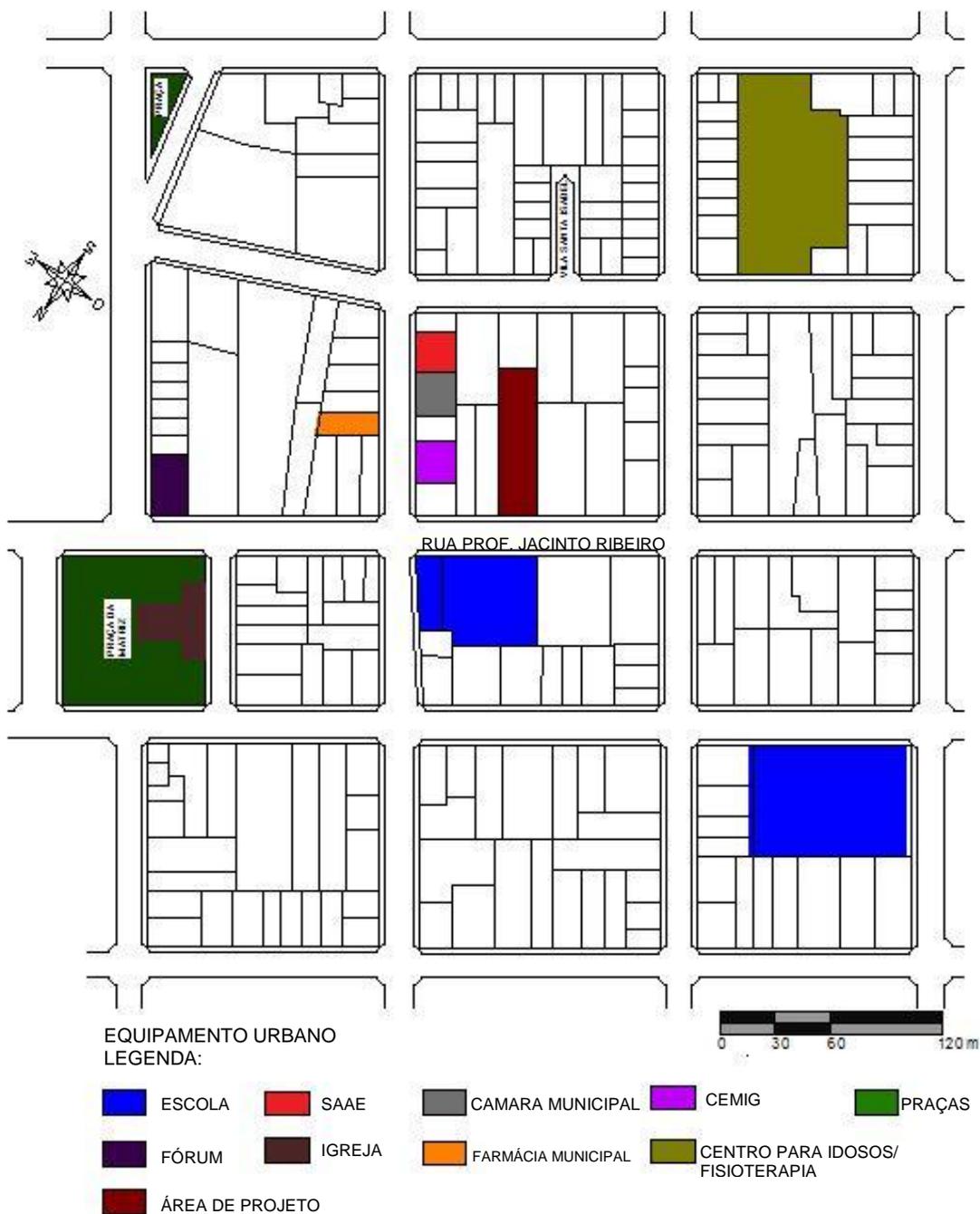


Fonte: Do autor. Criado em 08 Mai. 2016

A região por ser central, compreende vários equipamentos urbanos, pois se torna mais acessível para a população.

Através do MAPA 6 nota-se que há uma grande concentração de instituições na região.

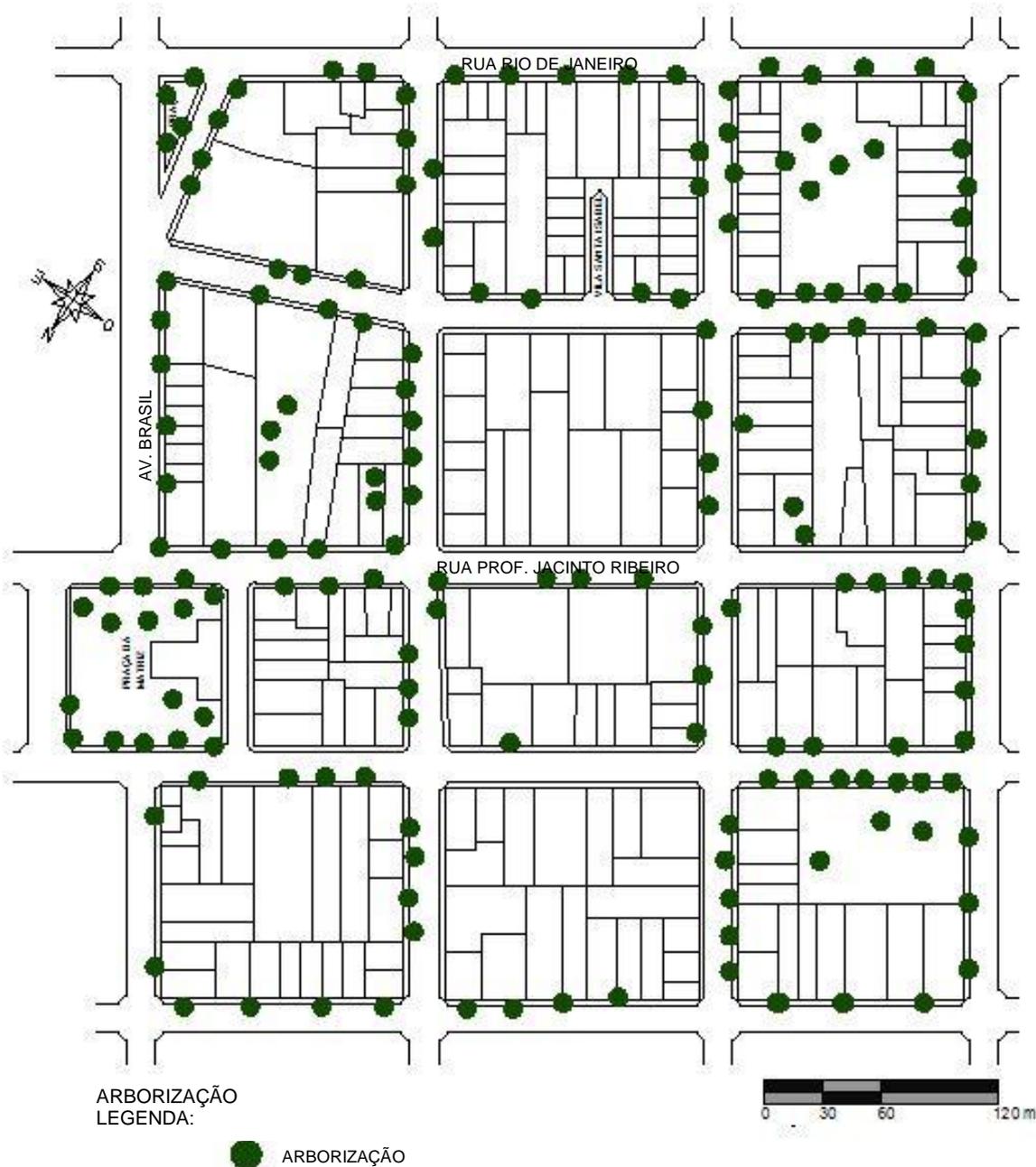
Mapas 6 - Equipamentos urbanos



Fonte: Do autor. Criado em 08 Mai. 2016

E por fim, o MAPA 7 apresenta todas as áreas arborizadas na região, podendo dizer que no município de Lagoa da Prata há uma grande preocupação com o plantio e preservação de árvores, trazendo assim um ambiente mais ventilado, sombreado e agradável dentre outros vários benefícios a Cidade.

Mapas 7– Arborização



Fonte: Do autor. Criado em 08 Mai. 2016

6 PROPOSTA PROJETOAL

Conforme realizada toda a pesquisa, o projeto visa à construção de um complexo escolar de baixo impacto ambiental, cujo principal objetivo é enfatizar a Escola Municipal Dr. Jacinto Campos, referencia no Município, transformando-a juntamente ao anexo uma instituição de ensino modelo para a região com características que buscam a eficiência.

Visando complementar a Escola atual, no projeto, são destacadas as áreas que necessitam de uma melhor estrutura, pensando nisso, foi proposta a construção principalmente de um refeitório bem estruturado, salas para aulas práticas com espaços mais flexíveis e uma grande biblioteca.

Para que os alunos obtenham um bom desempenho nos estudos não é necessário somente aulas dentro de salas tradicionais, por isso, foi pensado em três etapas na fase de desenvolvimento da criança. A mente, a alma e o corpo.

Diante disso, a divisão do edifício foi elaborada conforme essas fases.

No pavimento térreo, foi projetado o bloco onde se encontra a biblioteca, por envolver espaços confortáveis, ambiente mais tranquilo para realizar pesquisas, ler livros, envolve a fase da mente.

No subsolo 1, será edificado o bloco com as salas de aula que compreenderão salas amplas com fechamentos em divisórias que poderão se tornar flexíveis conforme as necessidades das aulas. Por proporcionar aos alunos momentos mais dinâmicos e agradáveis é caracterizado por ser a parte em que envolverá a alma, onde o aluno desenvolverá sua criatividade e capacidade de produção.

No subsolo 2, será edificado o refeitório cujo objetivo é suprir as necessidades físicas, juntamente se encontrará as hortas, que serão cultivadas pelos próprios alunos e o poliesportivo já existente que será integrado ao anexo, sendo caracterizado então como a parte física do desenvolvimento do aluno.

Por esse motivo, a edificação foi dividida em pavimentos, sendo destacada a importância de cada uma dessas etapas na fase do aluno.

Também de acordo com esse conceito, destaca-se as técnicas da permacultura que segundo Holmgren (2007), trata-se de um método aplicado que visa centralizar a ética e se desdobra em outras etapas. Diante disso, adotou-se no anexo escolar, cinco técnicas referenciadas na permacultura, sendo assim, foi usado

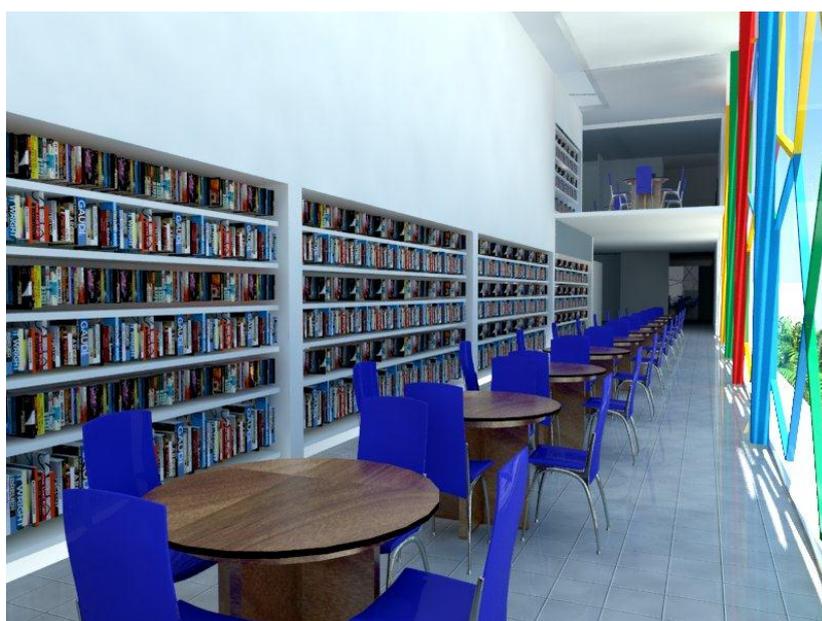
o símbolo do polígono, ao qual cada lado representará um princípio para o aprendizado do aluno. A FIG. 45 mostra a fachada da edificação proposta destacando a forma geométrica poligonal em que está sendo usada a técnica da permacultura.

Figura 45 - Fachada do anexo proposto



Fonte: Da autora

Figura 46 - Vista interna biblioteca



Fonte: Da autora

6.1 Programa de Necessidades

Como a escola será um complemento para a atual, sentiu-se a necessidade de projetar um ambiente diferenciado, onde possa ter aulas práticas e dinâmicas, através desse pensamento se elaborou o programa apresentado na TAB. 4.

No térreo, foi projetada uma grande biblioteca, com sua estrutura em perfis metálicos coloridos e vidro refletivo, e se encontra sobre um espelho d'água e o sistema de lanternim em sua cobertura através de brises, visando assim uma melhor eficiência térmica ao ambiente. O local possui também um mezanino para pesquisas e leitura dos alunos, projetado em estrutura metálica.

No subsolo 1, foi projetado salas de aula com dispositivos flexíveis isolantes acústico, ou seja divisórias retráteis que quando necessário, será possível abri-las para uma melhor integração do ambiente, possui ventilação cruzada e muita arborização ao seu redor, as janelas são de alumínio e vidro temperado e paredes e forros acústicos.

E por fim, o subsolo 2 conta com um refeitório bem estruturado contendo cozinha, área de lavagem, despensa, depósito de material de limpeza, lixo, e uma grande área para distribuição das refeições. Todos os pavimentos contam com banheiros separados por sexo, bebedouros e lixeiras.

O anexo contém também uma área ao ar livre para recreação com pomar e cultivo de hortas e viveiro.

Foram projetados também ateliê de pintura, salas de práticas e multimídia, onde auxiliarão no desenvolvimento da criatividade, através de artes, canto, aulas expositivas, vídeos, dentre outras atividades pertinentes ao aprendizado.

Possui um apoio administrativo contendo sala dos professores, copa e banheiro, sendo ambientes necessários em uma instituição escolar.

Conterá também com salas de aula e reforço para apoio da atual instalação. Toda a edificação utiliza cores claras para obter maior eficiência.

Tabela 4 - Programa de necessidades

PROPOSTA PARA ANEXO ESCOLAR	
Ambientes	Biblioteca/ Mezanino
	Hortas/ Viveiro/ Pomar (Permacultura)
	Salas flexíveis
	Ateliê de pintura
	Salas práticas / ateliês
	Sala multimídia
	Sala administrativa/ professores
	Banheiros Masculinos e Femininos
	Refeitório

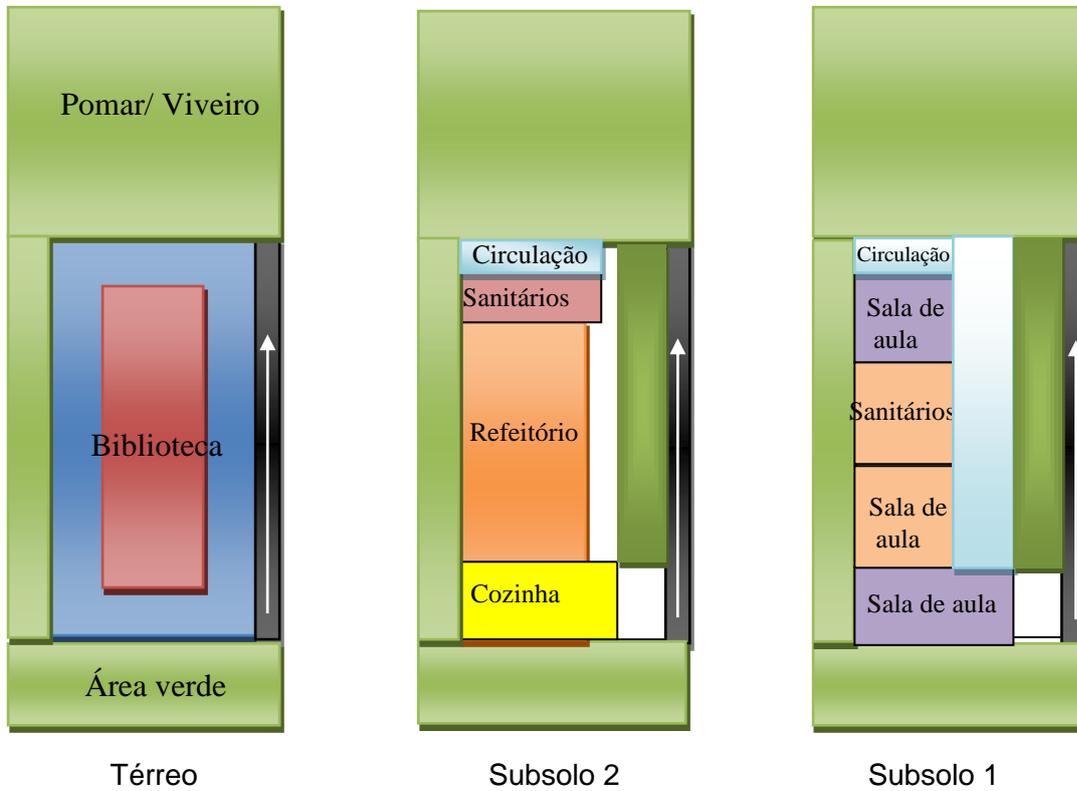
Fonte: Do autor (2016)

Por meio do programa de necessidades é feito o fluxograma da edificação, sendo possível perceber a predominância de espaços ao ar livre e dinâmicos.

6.2 Fluxograma da edificação

O fluxograma da edificação visa demonstrar os blocos de pavimentos e seus acessos de acordo com sua localização no terreno.

Figura 44 - Fluxograma



Fonte: Da autora, (2016)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob a perspectiva desse trabalho, pode-se dizer que através das referências bibliográficas e estudos pertinentes para elaboração da pesquisa, foi possível compreender técnicas necessárias para o bom planejamento de um projeto de baixo impacto ambiental visando a eficiência ecológica a longo prazo através de características plausíveis.

Tais técnicas foram colocadas em prática de acordo com a análise de seu entorno, características do lote e região, clima, vegetação, para que assim houvesse realmente um resultado satisfatório para o ambiente e para os alunos, bem como, as práticas ambientais que foram propostas para que o local se torne mais agradável ainda.

Dessa forma, o trabalho contribuiu para o desenvolvimento do projeto de um anexo escolar com características diferenciadas, o que representa um aspecto positivo para o município,

Após a finalização da primeira etapa dessa pesquisa, foi realizada a proposição do projeto, onde se buscou aplicar as técnicas desde a fase inicial até sua execução e utilização no edifício.

Foi aproveitado ao máximo à ventilação e iluminação naturais, disposição de bastante vegetação para também ajudar no conforto térmico e o uso de hortas para o cultivo dos próprios alunos. O anexo foi projetado em três pavimentos onde destaca as fases de desenvolvimento da criança.

REFERÊNCIAS

AMBIENTALISTAS EM REDE. **Escola primária sustentável de Vilhelmsro, na Dinamarca**. Disponível em: <http://ambientalistasemrede.org/os-telhados-verdes-da-escola-primaria-de-vilhelmsro-na-dinamarca> Acesso em: 17 Mai. 2016.

ARCHDAILY. **Jardim de infância de cultivo Vo Trong Nghia architects**. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/br/760033/jardim-de-infancia-de-cultivo-vo-trong-nghia-architects>. Acesso em: 30 Abr. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077: saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 2001.

AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen, **Arquitetura escolar e educação: Um modelo conceitual de abordagem interacionista**. Rio de Janeiro, RJ, 2002.

BARATTO, Romulo. **“Colégio público do Rio de Janeiro é a primeira escola sustentável certificada da América Latina”**, 02 Jan 2014. ArchDaily Brasil. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/164540/colégio-publico-do-rio-de-janeiro-e-a-primeira-escola-sustentavel-certificada-da-america-latina> Acesso em: 1 Mai 2016.

BIOORGANICOS. **Escola ecológica em bali**. Disponível em <http://www.bioorganicos.com.br/noticia/101-escola-ecologica-em-bali-prepara-futuros-lideres-ambientais.html> Acesso em 09 abr. 2016.

BIOCLIMÁTICA A&S. **Prateleiras de luz**. Disponível em: <http://www.bioclimaticarquitectura.com.br/2009/11/repisas-reflectantes-prateleiras-de-luz.html>. Acesso em 10 abr. 2016

CAPRA, Fritjof. **Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21**. Rio de Janeiro, 2003.

CARDOSO, C. M. **A canção da inteireza: uma visão holística da educação**. SUMMUS. Editorial: São Paulo/SP, 1995. 92p.

DINONÊ, Débora, et al. **Quais são os tipos de energia limpa existentes?** Revista vida simples, 2009. Acessado 19 Mai 2016. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_448632.html>.

EDUCACAO. **Escola mais verde do mundo**. Disponível em:<<http://educacao.uol.com.br/noticias/2013/03/25/escola-mais-verde-do-mundo-chama-atencao-em-ilha-daindonesia.htm>> Acesso em 09 abr. 2016.

FERRAZ, Maria Luiza Camargo Pinto, **Sustentabilidade das Escolas Municipais de Ensino Fundamental: Estudo de caso em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil**. Ubatuba, 2008.

GADOTTI, Moacir. **História das ideias pedagógicas**. São Paulo: Editora Ática, 2003.

GARROCHO, Juliana Saiter e Amorim, Cláudia Naves David. **Luz natural e projeto de arquitetura: estratégias para iluminação zenital em centros de compras**. São Paulo, 2004.

GIANSANTI, Roberto. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Atual. Editorial: São Paulo/ SP, 1998. 112p.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva – **“Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino”**. Porto Alegre RS, 2006.

GUIMARÃES, Mauro. **A Formação de Educadores Ambientais**. Editora: Papirus, 3ª edição, Campinas, 2004. 80p.

GUIMARÃES, Rosy Karla Teixeira, **Análise da Influência do arranjo físico em um ambiente escolar: Estudo de caso em uma Escola de Ensino Infantil e Fundamental de Formiga-MG**. Formiga/MG, 2015.

HARDY, Elora. **The Green Village/ PT Bambu**. 2012. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/br/01-87276/the-green-village-slash-pt-bambu> Acesso em: 09 abr 2016.

HORA DE SANTA CATARINA, **Creche sustentável começa a funcionar em Florianópolis**. Disponível em: <http://horadesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2015/03/creche-sustentavel-comeca-a-funcionar-em-florianopolis-nesta-terca-feira-4720267.html>. Acesso em: 17 Mai. 2016.

HOLMGREN, David, **Os fundamentos da permacultura**. Disponível em: <http://fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/permaculturaFundamentos.pdf> Acesso em: 30 Out. 2016.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=313720> Acesso em: 20 Abr 2016.

IDEAL COBERTURAS. **Lanternim**. Disponível em: <http://www.idealcoberturas.com.br/lanternim-campinas> Acesso em 10 abr. 2016

KEELER, Marian e Burke, Bill. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Bookman. Editorial: Porto Alegre, 2010. 362 p.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. **Arquitetura Escolar o projeto do ambiente de ensino**. Editora: Oficina de textos, São Paulo, 2011. 272p.

KWOK, Alison G. e Grondzik. Walter T. **Manual de Arquitetura Ecológica**. Bookman. Editorial: Porto Alegre, 2013. 422p.

LEGAN, L. **Escola Sustentável: ecoalfabetizando pelo ambiente**. São Paulo/ SP: Imprensa Oficial do Estado de São PauloPirinópolis/GO: Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, 2004. 172p.

MORAIS, Wellington. **Escola primária sustentável na Dinamarca**, 15 agos 2014, Disponível em: <<http://oarquitetosustentavel.blogspot.com.br/2014/08/escola-primaria-sustentavel-na-dinamarca.html>> Acesso em 17 Mai 2016.

NORMA REGULAMENTADORA DO MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 24:** condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. 2003.

O ARQUITETO SUSTENTÁVEL. **Escola primária sustentável na Dinamarca**. Disponível em: <http://oarquitetosustentavel.blogspot.com.br/2014/08/escola-primaria-sustentavel-na-dinamarca.html>. Acesso em: 17 Mai. 2016.

O DIA. **Santa Cruz tem a primeira escola sustentável da América Latina**. Disponível em: <http://odia.ig.com.br/noticia/educacao/2013-08-14/santa-cruz-tem-a-primeira-escola-sustentavel-da-america-latina.html>> Acesso em: 09 abr. 2016.

OLIVEIRA, Silvério Rocha de. **Lagoa da Prata; Retiro do Pântano**. Editora: O Lutador. Belo Horizonte, 1999. 488 p.

PEDROTTI, Gabriel. **“Jardim de Infância de Cultivo / VoTrongNghiaArchitects”**. 26 Jan 2015. ArchDaily. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/760033/jardim-de-infancia-de-cultivo-vo-trong-nghia-architects>> Acesso em: 30 Abr 2016.

PILETTI, C. & PILETTI N. **História da educação**. 7. ed. São Paulo: Ática, 1997. 240p.

PORTAL DA PREFEITURA DE CURITIBA; Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Bosque Zanielli / Unilivre**. Curitiba, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DA PRATA; Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo. **Lei complementar nº 060/2006 – Plano Diretor**. Lagoa da Prata, MG, 2006.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS; Secretaria Municipal de Educação. **Ministro da Educação inaugura Creche Hassis**. Florianópolis, 2015.

RODRIGUES, André Wagner. **Breve histórico do surgimento da Instituição escolar**, 29 out 2011, Disponível em: <<http://www.historiaemperspectiva.com/2011/10/teorias-em-educacao-escola-tradicional.html>> Acesso: 06 Abr 2016.

ROSIM, Camila Aldrigueti. **Comportamento de prateleira de luz em modelo físico sob céu real na cidade de campinas, sp**. Campinas, 2008.

SUSTENTARQUI. **Ventilação cruzada**. Disponível em: <http://sustentarqui.com.br/dicas/importancia-da-ventilacao-natural-para-arquitetura-sustentavel>. Acesso em: 15 abr. 2016

NUNES, Cristiane. **Green School: escola construída com bambu em Bali**. Disponível em: <http://sustentarqui.com.br/construcao/green-school-escola-construida-em-bambu-em-bali/>. Acesso em: 09 abr. 2016

ZEILMANN, Solange Maria Leder. **Iluminação natural por aberturas zenitais com elementos de controle**. Florianópolis, 1999.

WOLFF, Gabriela. **Creche Hassis busca ser a primeira instituição com certificação internacional LEED**, 17 mar 2015. Disponível em: <<http://horadesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2015/03/creche->

[sustentavel-comeca-a-funcionar-em-florianopolis-nesta-terca-feira-4720267.html](#)>

Acesso em: 17 Mai 2016. ‘