

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
LETICIA BETINA SILVA

FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: ARQUITETURA ESCOLAR A
INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA DO AMBIENTE NA EDUCAÇÃO:
REESTRUTURAÇÃO DA ESCOLA TEREZINHA PICOLI CEZAROTTO

CASCADEL
2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

LETICIA BETINA SILVA

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: ARQUITETURA ESCOLAR A
INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA DO AMBIENTE NA EDUCAÇÃO:
REESTRUTURAÇÃO DA ESCOLA TEREZINHA PICOLI CEZAROTTO.**

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

Orientadora: Profª Esp. Arqª: Sciliane Sumaia
Sauberlich Bavaresco

CASCADEL

2019

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso aborda o assunto da arquitetura escolar e possui como tema a proposta de reestruturação da Escola Municipal Terezinha Picoli Cezarotto, na cidade de Cascavel – PR. A escolha do tema que induziu a pesquisa é a importância que a educação escolar tem no contexto social e cultural de um país, pois transmite valores conhecimentos e responsabilidades aos cidadãos. Além do mais, reestruturar a escola municipal vai contribuir para que alunos, pais e professores desfrutem de uma arquitetura inovadora, funcional e com princípios modernistas, a qual irá propiciar o desenvolvimento das atividades, estimular o aprendizado e promover uma boa gestão escolar. Este trabalho, também possui o intuito de aliar os princípios da arquitetura com a vegetação, pois além dela contribuir para o conforto térmico, saúde e segurança dos alunos, melhora a questão estética e visual do espaço escolar, sendo uma boa contribuição para o entorno.

Palavras-chave: Arquitetura escolar. Reestruturação. Cascavel-PR.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ART – Artigo

DML – Depósito de Material de Limpeza

ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

PA – Psicologia Ambiental

PAR – Plano de Ações Articuladas

PDDE – Programa Dinheiro Direto na Escola

PR – Paraná

PROINFÂNCIA – Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a rede escolar pública da Educação Infantil

PROINFO- Programa Nacional de Tecnologia Educacional

TC CAUFAG - Trabalho de Conclusão de Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Assis Gurgacz

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Atelier Alter: Paraíso da cor.....	24
Figura 02- Paisagismo no ambiente escolar.....	25
Figura 03- Creche HN e a disposição do mobiliário.....	26
Figura 04- Ventilação cruzada.....	29
Figura 05- Componente zenital na cobertura.....	30
Figura 06- Exemplo de brises móveis.....	30
Figura 07- Exemplo de brises fixos.....	30
Figura 08- Exemplo de modulação.....	32
Figura 09 – Diversos usos da madeira.....	33
Figura 10- Esquadria em alumínio.....	33
Figura 11- Galeria central.....	35
Figura 12- Espaço versátil e aberto.....	36
Figura 13- Planta baixa subsolo – Ensino médio.....	36
Figura 14- Planta pavimento térreo- Ensino médio.....	37
Figura 15- Planta primeiro pavimento – Ensino médio.....	37
Figura 16- Planta segundo pavimento- Ensino médio.....	38
Figura 17- Galeria central – Jardim de infância.....	38
Figura 18- Planta pavimento térreo - Jardim de infância.....	38
Figura 19- Pavimento superior- Jardim de infância.....	39
Figura 20- Implantação.....	39
Figura 21- Galeria do jardim de infância.....	40
Figura 22- Área do subsolo.....	40
Figura 23- Átrio do ensino médio.....	41
Figura 24- Planta baixa da escola.....	42
Figura 25- Jardim vertical.....	42
Figura 26- Saguão principal.....	43
Figura 27- Sala de aula.....	44
Figura 28- Nuvem acústica no teto.....	44
Figura 29- Espaço de recreação.....	45
Figura 30- Setorização pavimento térreo.....	46
Figura 31- Setorização primeiro pavimento.....	47

Figura 32- Pavilhão com cobertura metálica e jardim.....	47
Figura 33- Integração interior e exterior.....	48
Figura 34- Fachada restaurada.....	48
Figura 35- Volume/ Torre cinza.....	49
Figura 36 – Mapa de Cascavel.....	51
Figura 37 – Localização do terreno e seu entorno.....	51
Figura 38 – Dimensões e Vias do Terreno.....	52
Figura 39 – Ventilação e Insolação.....	52
Figura 40 – Topografia do Terreno.....	53
Figura 41 – Dados gerais da escola.....	54
Figura 42 – Fachada principal da escola.....	54
Figura 43 – Pátio interno da escola.....	54
Figura 44- Deformidades na parede.....	55
Figura 45 - Precariedade do piso.....	55
Figura 46- Depósito.....	55
Figura 47- Sala dos professores.....	55
Figura 48- Estacionamento.....	56
Figura 49 – Parquinho.....	56
Figura 50- Acesso à quadra de esportes.....	56
Figura 51 – Programa de necessidades da Escola Terezinha Picoli Cezarotto.....	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS DIRECIONADOS AO TEMA DA PESQUISA.....	11
2.1 HISTÓRIAS E TEORIAS	11
2.2 METODOLOGIAS DE PROJETOS	12
2.3 URBANISMO E PLANEJAMENTO URBANO.....	13
2.4 TECNOLOGIAS DA CONSTRUÇÃO.....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
3.1 DAS HISTÓRIAS	16
3.1.1 História da pedagogia e a revolução na educação.....	17
3.1.2 Escolas Novas e a Educação do século XX	18
3.1.3 Arquitetura escolar	19
3.1.4 Leis e Programas de Amparo as Escolas	20
3.2 ARQUITETURA E SUAS COMPOSIÇÕES.....	22
3.2.1 Uso das cores	23
3.2.2 Psicologia ambiental	24
3.2.3 Paisagismo Sensorial	25
3.2.4 Ergonomia para crianças.....	26
3.3 CONFORTO AMBIENTAL	27
3.3.1 Arquitetura Contemporânea.....	27
3.3.2 Ventilação	28
3.3.3 Iluminação	29
3.4 TÉCNICAS CONSTRUTIVAS	30
3.4.1 Alvenaria estrutural	31
3.4.2 Madeira.....	32
3.4.3 Alumínio.....	33
4 CORRELATOS E ABORDAGENS.....	35
4.1 ESCOLA AMERICANA DE KOSOVO.....	35
4.1.1 Aspectos funcionais e técnicos.....	35

4.1.2 Aspectos formais e estéticos.....	39
4.1.3 Contribuições do projeto.....	41
4.2 WE GROW.....	41
4.2.1 Aspectos funcionais e técnicos.....	42
4.2.2 Aspectos formais e estéticos.....	43
4.2.3 Contribuições do projeto.....	45
4.3 ESCOLA DO BAIRRO.....	45
4.3.1 Aspectos funcionais e técnicos.....	46
4.3.2 Aspectos formais e estéticos.....	47
4.3.3 Aspectos ambientais.....	49
4.3.4 Contribuições do projeto.....	49
 5 DIRETRIZES PROJETUAIS.....	50
5.1 CIDADE DE CASCAVEL – PARANÁ.....	50
5.2 O TERRENO E SEU ENTORNO.....	51
5.2.1 A escola Terezinha Picoli Cezarotto.....	53
5.3 PROGRAMA DE NECESSIDADES.....	56
 6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	59
 REFERÊNCIAS	60
ANEXO A – PLANTA BAIXA.....	64

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda o assunto da arquitetura escolar, como tema de uma proposta de reestruturação para Escola Municipal Terezinha Picoli Cezarotto, na cidade de Cascavel – PR, com enfoque na influência que a estrutura do ambiente escolar tem na educação.

Justificou-se o presente trabalho em: Atualmente o Brasil vem enfrentando problemas para proporcionar uma qualidade na educação. Em estudos feitos com base no senso 2011 pelo pesquisador Joaquim Barbosa Soares Neto em escolas rurais, urbanas, públicas e privadas, apenas 40% encontram-se com infraestrutura básica que dispõem de esgoto, água, sanitário, energia, cozinha, sala de diretoria e equipamentos como tv, computadores e impressoras. E apenas 15,5% são classificadas como tendo infraestrutura escolar adequada e avançada. (NETO, 2013)

Diante disso, nota-se a relevante importância de ser realizado um trabalho acadêmico, por meio de pesquisas científicas voltadas ao tema escolar, pois é notável a precariedade da falta de uma estrutura adequada que prejudica à qualidade da educação.

Como direito sociocultural, a educação nas escolas tem tríplice responsabilidade: ser agente de mudança, gerando conhecimento e desenvolvendo ciência e tecnologia; trabalhar tradições e valores nacionais ante a pressão mundial; e como fator principal, preparar cidadãos capacitando-os de entender o mundo, seu país, sua própria realidade e transforma-los positivamente. (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2012)

O tema é instigante, pois impacta diretamente na vida e no futuro de todos, onde cabe a nós, como futuros arquitetos, propor uma arquitetura que traga novas soluções para contribuir e melhorar a qualidade da educação nas escolas.

O problema de pesquisa foi: É possível através da arquitetura desenvolver uma edificação que contribua para o desenvolvimento educacional?

Em resposta ao problema de pesquisa, pressupõe-se que a estrutura do ambiente escolar pode influenciar na qualidade da educação, indo muito além de ser uma infraestrutura básica. A arquitetura é multissensorial, e toda experiência de um ambiente é comovente por nossos olhos, ouvidos, nariz, pele, esqueleto, e músculos, captando o imediato de nossas percepções sensoriais, seja na passagem do tempo, da luz, da sombra, texturas, materiais e nos detalhes. Ao unificar essas sensações, através da arquitetura, podemos direcionar o ambiente á uma qualidade de experiências.

Intencionando a resposta ao problema de pesquisa, foi elaborado o seguinte objetivo geral: Compreender como a arquitetura pode influenciar na qualidade da educação escolar propondo a reestruturação da escola Terezinha Picoli Cezarotto. Para o atingimento desse objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos: a) compreender o contexto histórico da educação e pedagogia do século XX; b) analisar como a arquitetura pode captar nossas percepções sensoriais; c) propor um anteprojeto de reestruturação para escola Terezinha Picoli Cezarotto, com as possíveis medidas, para que a estrutura física escolar influencie positivamente na qualidade da educação; d) mostrar como a arquitetura contribui para desenvolvimento educacional.

O marco teórico da pesquisa foi: De acordo com Franco Cambi (1999), no século XX, a escola realiza uma mudança radical na educação, colocando a criança no centro, suas necessidades e as suas capacidades, onde o proceder vem do conhecer, que vem do mundo para o particular, assim, portanto, trazendo o amadurecimento da criança. Onde a infância é vista como uma idade pré-intelectual e pré-moral, onde os processos cognitivos se juntam com a ação e o dinamismo, não só motor, como também o psíquico da criança a libertando da educação familiar e escolar, permitindo-lhe uma livre manifestação de suas decisões primárias.

Consequentemente surgem as “escolas novas” e a “educação ativa”, onde a aprendizagem deve ocorrer em contato com o ambiente externo, que através dessa descoberta a criança se interessa espontaneamente, e a partir daí surgem as atividades não exclusivamente intelectuais, mas de manipulação respeitando a natureza “global” da criança sem separar conhecimento e ação, atividade prática e atividade intelectual na intenção de estimular a criança em todos os seus sentidos. (CAMBI, 1999)

Segundo Juhani Pallasmaa (2011), a arquitetura serve como base antropogênica e nos da percepção da experimentação e compreensão do mundo, é ela quem nos direciona para horizontes mais amplos. Juhani afirma que toda experiência comovente com a arquitetura é multissensorial, e que as características de determinado espaço ou matéria, podem ser medidas de maneira igualitária por nossos ouvidos, olhos, pele, nariz, língua, musculo e esqueleto. Os sentidos são um meio de estimular a imaginação e juntar pensamento sensorial, envolvendo diversas esferas do “sentir” onde o essencial da arquitetura é “tornar visível como o mundo nos toca”.

Na resolução do problema de pesquisa, e visando o atendimento do objetivo geral e específicos, foi utilizado o seguinte encaminhamento metodológico da pesquisa bibliográfica e projetual:

Segundo Marconi e Lakatos (2012), a pesquisa bibliográfica é uma coleta geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de relevante importância por serem capazes de fornecer dados atuais relacionados com o tema. Seja por pesquisa bibliográfica ou fontes secundárias, compreende toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde material cartográfico, teses, monografias, pesquisas, livros, revistas, publicações avulsas, jornais, boletins e etc.

O segundo método utilizado é o projetual, que na arquitetura advém de representações que adiantam a intenção de transformar um espaço, objeto, lugar ou ambiente. Esse desenvolvimento projetual se dá através de: programa de necessidades, croquis, o partido a ser adotado, e a viabilidade do programa. Por fim, quando a solução geral é encontrada neste “Anteprojeto” onde o estudo é colocado em escala, e dimensionam-se todos os componentes, chega-se a etapa conclusiva do “Projeto Executivo”, onde é atingido o objetivo determinado que é a construção do edifício, através de plantas, esquemas, cortes, detalhes e elevações. Assim a arquitetura compreende como um todo relações e dados internos ou externos da edificação, com inúmeras possibilidades de se atender a sociedade em geral. (RIGHETTO, 2007)

2 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS DIRECIONADOS AO TEMA DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo fazer um resgate dos quatro fundamentos arquitetônicos que compõem a matriz curricular do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG, sendo eles: Fundamentos de Histórias e Teorias, Fundamentos de Projetos, Fundamentos de Urbanismo e Planejamento Urbano e Fundamentos de Tecnologias.

2.1 HISTÓRIAS E TEORIAS

A história da arquitetura é a história de como se consegue abrigo pelo importante ardo e esforço humano, desde o mais humilde até o mais sublime, mesmo sendo singelos, todos os abrigos são inspiradores. A arquitetura está nos detalhes, nas qualidades, nos materiais frescos ao toque, na sua melhor forma que se distingue do mero edificar, indo muito além, procurando a elevação e emoção de nossos espíritos. (GLANCEY, 2001).

O autor Jonathan Glancey (2001), nos diz que a arquitetura é uma arte que constantemente evolui, desenhando nossas ambições. As primeiras obras conhecidas como arquitetônicas são os templos, onde desde a idade do Bronze, o homem tenta ligar-se ao eterno e constrói em harmonia com o entorno. No século XXI, há mais arquitetos do que já houve em qualquer outra época da civilização, acarretando no declínio do papel do arquiteto que para sobreviver projeta grandes mesquitas e templos ao longo dos milênios, redescobrando seu campo elevado de imaginação.

A arquitetura como arte, além de prever requisitos técnicos como a qualidade dos materiais, a solidez estrutural, às necessidades utilitárias de adequação dos espaços aos usos, deve despertar e tocar a nossa sensibilidade, nos motivar a contemplação e observação de suas formas, texturas, ao jogo de luz e sombras, ao arranjo das janelas, à sua leveza ou solidez, e as cores. Assim, dessa observação de um todo, descobrimos a intenção de criar algo destinado a nos emocionar, pois antes de se pretender ter um edifício, é fundamental que a sociedade precise dele, para que o mesmo tenha uma função a cumprir e seu uso tenha um papel importante na definição de sua forma. (COLIN, 2004)

Atualmente, a bela arquitetura é a que leva em conta o seu espaço interior que nos eleva e nos atrai, nos levando a ser subjugados espiritualmente. E a arquitetura feia, é a que obtém em seu interior, um espaço que nos aborrece e nos repele. As experiências espaciais da

arquitetura prosseguem nas cidades, nos becos e parques, nas praças e nas ruas, em estádios e jardins onde quer que a obra do homem tenha criado espaços fechados, pois arquitetura, antes de mais nada, é a história da concepção dos espaços. Se pararmos um pouco para analisar, o fato do espaço e o vazio serem os protagonistas da arquitetura, onde a arquitetura não é apenas arte e nem só imagem de vida histórica, é também, o ambiente, a cena onde vivemos e lidamos com a nossa vida. (ZEVI, 1996)

2.2 METODOLOGIAS DE PROJETOS

O homem tende a modificar o espaço para poder viver nele, ao longo da história, foi procurando adaptar o meio natural, e do mesmo modo fez com suas casas, cidades e objetos tornando-os mais adequados ao seu uso. Quanto mais o ambiente se ajusta às necessidades do homem, mais confortável ele se torna. (CAMBIAGHI, 2007)

A fase inicial de todo processo projetual é o reconhecimento de uma condição problemática e o propósito de se encontrar uma solução para ela. O projeto, é um ato propositado de um empreendimento, que primeiro deve-se atentar às condições existentes dos problemas, definir um contexto e, a partir disso, levantar dados importantes para serem analisados, tornando-se a fase crucial do projeto (CHING, 1998).

Segundo Gildo Montenegro (2007), as etapas projetuais de Arquitetura dá-se através de: a) o perfil do cliente e o seu desejo para realizar o projeto; b) a coleta de dados para saber as necessidades para que e onde; c) o aparecimento das primeiras ideias, esboços e o partido; d) o desenho de um projeto definido; e) a escolha de um dos croquis ou esboços para ser aperfeiçoado; f) os traços do anteprojeto; g) alterações seguidas de correções do anteprojeto; h) o projeto arquitetônico; i) os detalhamentos e especificações; j) Aprovação do projeto pelo cliente e pelos órgãos competentes; k) construção e execução projetual através de maquetes verificando erros e acertos e, por fim, a concepção da construção propriamente dita.

Já os arquitetos paisagistas, de fato, usam do método de projetar para se criar jardins, pois é essencial que o espaço e o jardim sejam vistos através de um conceito. Estes arquitetos, criam paisagens que foram pensadas e projetadas para serem habitadas, resultando muitas vezes, em espaços discretos que talvez nem sejam notados sem serem mencionados, podendo ser o pequeno detalhe que da vida ali. O paisagista deve estar presente desde o início da concepção de projetos, pois é ele quem fornece a visão holística, tem todo o conhecimento para ajudar a encontrar os locais adequados. O processo do projeto tem algumas etapas, que

são: na contratação quando o cliente apresenta quais as necessidades, os objetivos, e as exigências previstas a serem considerados; nos estudos preliminares através do levantamento de capo; na análise que envolve a elaboração do programa de necessidades; na síntese onde o projeto obtém inspiração e ganha forma; na construção onde o projeto final é o executivo com todo detalhamento para sua execução; e pôr fim a etapa da operação, onde são feitas visitas técnicas ao sítio ao término da obra para eventuais erros serem corrigidos. (WATERMAN, 2010)

Na arquitetura sustentável, o projeto é a continuidade natural da Bioclimática, considerando integrar o edifício à totalidade do meio ambiente, a fim de torná-lo parte do conjunto maior dos quesitos sustentáveis. É a arquitetura quem cria e promove prédios com o objetivo do aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído, juntamente com seu entorno e as características do clima e da vida local, precavendo consumir a menor quantidade de energia em compatibilidade com o conforto ambiental, transformando o mundo em um lugar com menos poluição para as futuras gerações. (CORBELLA, 2003)

Por fim, deve-se prever em toda edificação o projeto e a aplicação do desenho universal, que significa ajustar um ambiente, levando em conta às necessidades e limitações humanas, garantindo a utilização de espaços confortáveis e acessíveis a todos, sem receber tratamentos discriminatórios por suas características pessoais, garantindo a funcionalidade entre elementos do espaço e a capacitação das pessoas. (CAMBIAGHI, 2007)

2.3 URBANISMO E PLANEJAMENTO URBANO

A ideia de planejamento urbano no Brasil, começou a surgir na década de 1930, como um instrumento de desenvolvimento pelas elites dominantes, em conjunto de uma nova concepção de progresso econômico e social, a fim de dar soluções aos problemas da integração nacional de superação de desigualdades e desequilíbrios regionais, que tinham como obstáculo o desenvolvimento, para o qual a noção de modernização política e econômica prestava de suporte essencial. Entretanto, as desigualdades urbanas mostram o dever de um fortalecimento das redes urbanas do país, com o suporte de planos regionais e nacionais de ordenamento do território, abrangendo as diferentes categorias e as funcionalidades do sistema de cada cidade vinculada com a política regional nacional e urbana. (MARINS, 2012)

Segundo informações que constam no site do Ministério Público do Paraná (s.d), é a

política pública quem trata da ordenação do território da cidade, na busca de produzir um ambiente urbano com qualidade e melhor distribuição de espaços diversos, cumprindo com a função social da cidade e da prioridade urbana. Estes espaços se dividem em: comércio, habitação, trabalho, circulação, recreação, educação, atendimento de saúde, lazer e entre outros, conforme definição do plano diretor.

Dentre estas divisões, Le Corbusier (s.d) na Carta de Atenas (1933), já previa que as escolas deveriam estar situadas próximo à moradias, a fim de proteger e evitar inúmeros perigos, permitindo uma formação séria assegurando o desenvolvimento tanto físico quanto moral da criança ou adolescente.

Para que de fato a política pública produza uma cidade sustentável e justa no âmbito ambiental, econômico e social, é imprescindível a atuação Estatal de um planejamento urbano em virtudes cívicas e legítimas da democracia. O planejamento urbano é um instrumento que tem por finalidade prever e resolver problemas por meio de ações estratégicas. Este planejamento é um contínuo processo que pressupõe por meio de levantamentos de dados, um diagnóstico da realidade, elaborando alternativas e propostas, avaliando custos e benefícios. (MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ, s.d)

Para Aldo Rossi (2001), a arquitetura é entendida como uma criação inseparável da sociedade e da vida civil da qual se manifesta, ou seja, ela é por natureza coletiva a formação da civilização, e é um fato permanente, universal e necessário. Arquitetura teve seu início ao mesmo tempo que os primeiros esboços das cidades deram forma concreta à sociedade, fazendo ligação íntima com a natureza, se diferenciando de outras artes e ciências. A arquitetura da cidade é parte integrante do homem e de sua construção, carregada de acontecimentos públicos, de sentimentos de gerações, de novos e antigos fatos. Ela faz parte da sociedade e do indivíduo, do elemento coletivo das cidades e do privado, que se denominam inúmeros pequenos seres que se acomodam junto à ela, em busca da formação de um todo.

2.4 TECNOLOGIAS DA CONSTRUÇÃO

Até o século XX, o arquiteto era obrigado a acatar as condições climáticas para o projeto e reconhecer detalhadamente os efeitos negativos e positivos do clima, desenvolvendo estratégias para seu aproveitamento ou rejeição. Graças à rápida evolução tecnológica, pós revolução industrial, houve uma grande melhoria nos métodos e estratégias de projeto na

busca de soluções para a crescente degradação ambiental do planeta. (LAMBERTS, *et al*, 2004)

De acordo com o site Ecotelhado (2019), é através da tecnologia convencional utilizada hoje por arquitetos, que busca-se soluções criativas e sustentáveis para promover o melhor convívio das pessoas com a natureza, proporcionando conforto acústico, térmico, eficiência energética, e reaproveitamento da água com soluções ambientais, tais como: se ater às condições de clima e hidrografia no entorno dos edifícios; atingir níveis de conforto térmico para reduzir a necessidade de sistemas artificiais de aquecimento ou ventilação, cumprindo com requisitos de iluminação e salubridade do edifício; o efetivo equilíbrio da utilização de matérias primas na construção; diminuir o consumo da energia com as fontes de energias renováveis; prever diminuição do consumo de água com armazenamentos inteligentes e tecnologias de sua reutilização como o uso de chuveiros e torneiras com sensores ou temporizadores; e aquecimento solar da água através da energia solar com células fotovoltaicas.

A arquitetura tem como uma de suas funções prever e oferecer conforto térmico ao homem no interior das edificações, independentemente de quais forem as condições climáticas no exterior delas. O conhecimento da necessidade do conforto humano e do clima, engloba as características térmicas dos materiais de partidos arquitetônicos, conforme climas particulares, e acabam encontrando soluções para as exigências de conforto térmico através de intervenção como controles térmicos naturais, amenizando impactos negativos. (FROTA e SCHIFFER, 2003)

Para o conforto de iluminação, é importante equilibrar a quantidade e a qualidade de iluminação em um ambiente, procurando escolher fontes de luz natural ou artificial, de acordo com preferências humanas, visto que isso varia de acordo com cada pessoa e ambiente. O indicado, é a preferência pela luz natural que possibilita as pessoas uma maior variação de nível de iluminação, evitando gastos demasiados de energia. (LAMBERTS, *et al*, 2004)

Quanto ao conceito de conforto, segundo (Lamberts, *et al*, 2004), é um estado de sensações que refletem a satisfação com o ambiente que a pessoa se encontra. A arquitetura pode prever as premissas de sensações e proporcionar, através de estudos e projetos, o melhor equilíbrio dentre os confortos térmico, lúxico, acústico, favorecendo as pessoas e o seu espaço.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta conceitos importantes direcionados ao tema da pesquisa. Para melhor compreensão do tema abordado, os subtítulos são divididos em: Histórias, Arquitetura e suas composições, Conforto ambiental e Técnicas construtivas. Em Histórias, os conceitos abordados são: história da pedagogia e revolução da educação, “escolas novas” e a educação do século XX, arquitetura escolar, leis e programas de amparo às escolas. Já em Arquitetura e suas composições os assuntos relevantes são: uso das cores, psicologia ambiental, paisagismo sensorial e ergonomia para as crianças, em Conforto ambiental apresenta-se conteúdos de arquitetura contemporânea, ventilação e iluminação. E, por fim, em Técnicas construtivas, busca-se introduzir conceitos de alvenaria estrutural, madeira e alumínio.

3.1 DAS HISTÓRIAS

A escola é uma instituição social de ensino, de transmissão de valores, de abundância em conhecimento. “A história da educação também é a história de uma sociedade e seu desenvolvimento cultural, econômico e político” (KOWALTOWSKI, 2011, pg. 12)

A primeira ideia de escola nasceu na Grécia antiga desenvolvida pelo filósofo Aristóteles. Para ele, a *polis* (cidade) deveria fornecer uma educação igualitária e de qualidade para toda a população. Roma seguiu os mesmos métodos dos gregos, porém, manteve o “sadismo pedagógico” que eram as punições físicas. Com a ascensão do Cristianismo na Idade Média, a educação tinha como função aculturar o cristão e não mais a sociedade, havendo então, a discriminação da população mais pobre. Com as reformas religiosas, o Luteranismo exigiu que todos, sem distinção de classe social, frequentassem a escola. O conceito de escola para todos começava a partir de então. (BITTAR, 2009)

No século XVIII, pós Revolução Francesa, desenvolve-se uma educação pública estatal. No Brasil, as reformas de Marquês de Pombal significaram um fracasso com relação às questões educacionais. (FILHO, 2010)

A partir do Iluminismo, no século XIX, a expansão da educação ocorre em todos os níveis, principalmente em levar o público infantil à escola. (KOWALTOWSKI, 2011)

Baseada nas ideias de liberdade, de atividade e de independência, Maria Montessori, médica italiana, desenvolveu, entre o final do século XIX e início do século XX, uma metodologia para trabalhar com crianças de três a seis anos, na qual se destacavam os cuidados físicos e a educação dos sentidos. (HORN, 2004, p. 31)

No século XX, a explosão demográfica contribuiu para que o processo de alfabetização tenha diminuído, prejudicando a educação. Na maioria dos países, houve uma grande procura pelo ensino médio e superior, causando uma grande abertura de centros de ensino sem qualidade. (KOWALTOWSKI, 2011)

O século XXI proporcionou novos rumos para as questões sociais, políticas e econômicas e também para a educação. A escola, hoje, exige mudanças na forma como as pessoas se relacionam, interagem, como a informação participa do conhecimento dos estudantes e permitam participar da realidade. (JESUS, *et al*, s.d)

3.1.1 História da Pedagogia e a Revolução na Educação

A história da pedagogia nasceu entre os séculos XVIII e XIX onde ao longo dos últimos anos passou por uma intensa transformação metodológica a qual mudou sua orientação: de “história da pedagogia” passou a ser “história da educação”. (CAMBI, 1999)

A teoria pedagógica descreve o fato educativo: busca suas relações com outros fenômenos; ordena-o e o classifica; indaga os fatores que o determinam, as leis a que se acha submetido e os fins que persegue. A arte educativa, por sua vez, determina as técnicas mais apropriadas para obter o melhor rendimento pedagógico: é uma aplicação metódica da ciência da Educação. (LARROYO, 1970, p.15)

No passado, a pedagogia nascia como uma história ideologicamente orientada, que enaltecia a continuação de princípios e ideais do próprio passado, através de teorias representadas pela filosofia, muito distante das aulas práticas de educação, ciências e humanas (CAMBI, 1999).

No século XIX, após o Iluminismo, surgiram concepções diferentes de organização social e da educação que são: de um lado o Positivismo, tendo Auguste Comte o seu representante e do outro, o movimento popular e socialista, de Karl Marx. Ambos são correntes que influenciaram a ideia pedagógica no Brasil do século XX. (FILHO, 2010)

Foi no segundo pós-guerra que a pedagogia perde sua conotação filosófica e aparece como o encontro de múltiplas ciências, como um saber que junta a sua história com a de outros saberes, com o intuito de formar indivíduos socializados capazes de operar em várias técnicas: voltadas para o corpo, imaginário, ora para intelecto, ora para o manual, sobretudo uma construção em qualquer âmbito da vida social predominando a história e as diversas culturas. Assim, a metodologia histórica trata-se de uma verdadeira revolução que trouxe

consigo todo o domínio da educação, tornando-se mais aberta e consciente da variedade de métodos e conteúdos ricos em saberes. (CAMBI, 1999)

O movimento da educação do século XX relaciona-se com o pensamento pedagógico da Escola Nova. Vários pedagogos se destacaram na questão do aperfeiçoamento educacional, entre eles: Ferrière, educador suíço, e John Dewey, filósofo estadunidense que influenciou a Escola Nova brasileira. (FILHO, 2010)

3.1.2 “Escolas Novas” e a Educação do Século XX

O século XX foi surpreendentemente um século inovador e dramático em cada aspecto da vida social: nos comportamentos, na economia, na política, e na cultura, o século do liberalismo e socialismo. Foi o século do “homem novo”, onde cada vez mais se faz referência a si próprio, suas necessidades e interesses, transformando a mentalidade de comportamentos individuais e sociais radicalmente pelo mundo todo. (CAMBI, 1999)

Na primeira metade do século XX, surge um movimento de renovação no ensino, principalmente na Europa, América e Brasil, chamado de Escola Nova. Esse movimento tinha como proposta novos caminhos para a educação, onde a natureza psicológica do aluno é o principal destaque do processo educativo. (JÚNIOR, s.d)

A escola, neste período, também realiza uma mudança radical na educação, colocando a criança no centro, suas necessidades e as suas capacidades, onde o proceder vem do conhecer, que vem do mundo para o particular, assim, trazendo o amadurecimento da criança. (CAMBI, 1999)

No Brasil, a educação infantil teve um respaldo legal iniciado em 1988, com a Constituição Federal, o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1990 e com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 1996. O resultado desses ordenamentos é que toda criança possui direito à educação e *status* de cidadã. (HORN, 2004)

Ao longo do século XX, entre as contribuições oferecidas à educação, revelou-se uma tendência geral favorável à limitação do autoritarismo na escola e ao aumento de liberdade de ação da criança, incentivando nela ações que favorecessem o livre curso de sua criatividade. (KOWALTOWSKI, 2011, p. 30)

Outro ponto importante que se destacou em 1930, por meio da Escola Nova, foi a formação de professores, principalmente os do ensino secundário, além da reestruturação do ensino médio em dois ciclos: o ginasial, com duração de quatro anos e o colegial, com duração

de três. (SAVIANI, 2004)

Atualmente, com a terceira revolução industrial e o avanço das tecnologias, as práticas pedagógicas devem ser repensadas, pois a partir do século XIX, com o surgimento do Capitalismo e da urbanização, a educação teve que ser modificada. (JÚNIOR, s.d)

3.1.4 Arquitetura Escolar

A escola é uma instituição social de alta relevância na sociedade, capaz de preparar intelectualmente e moralmente os alunos e, ainda realizar a inserção social dos mesmos. Isso ocorre pelo fato da escola servir como um importante meio social frequentado por indivíduos logo depois do âmbito familiar. (SILVA e FERREIRA, 2014)

Atualmente, o Brasil vem enfrentando problemas para proporcionar uma qualidade na educação, principalmente pelas avaliações de desempenho realizadas em alunos das escolas públicas. Em estudos feitos com base no senso de 2011, pelo pesquisador Joaquim Barbosa Soares Neto em escolas rurais, urbanas, públicas e privadas, apenas 40% encontram-se com infraestrutura básica que dispõem de esgoto, água, sanitário, energia, cozinha, sala de diretoria, equipamentos como televisão, computadores e impressoras. E apenas 15,5% são classificadas como tendo infraestrutura escolar adequada e avançada. (NETO, 2013)

Nesse contexto, o ambiente físico escolar é por essência, o lugar onde acontece o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. A edificação escolar deve ser averiguada como resultado da expressão cultural de uma sociedade, por refletir e expressar aspectos que vão muito além da sua materialidade, seja no aspecto de ordem arquitetônica, social ou pedagógica. (KOWALTOWSKI, 2011)

A arquitetura escolar é, por si só, o que materializa todo um esquema de valores, de crenças, bem como os marcos da atividade sensorial e motora. Sendo assim, ela está inserida em uma cultura e a desvela em suas formas, arranjos e adornos, cujos estímulos seriam transmitidos por mediação dos adultos e das práticas culturais. (HORN, 2004, pg. 28)

A discussão sobre arquitetura escolar advém de reflexões sobre a história e sua evolução formal incluindo avaliações de aspectos acústico, térmico, funcionalidade, iluminação e deve obter como resposta a proposta pedagógica que a escola pretende aderir, cabendo ao arquiteto definir o conceito de ensino da escola através dos usos e espaços pensados em projeto. No projeto escolar, inicia-se com as causas recentes da educação, para que se possa alcançar uma

arquitetura de qualidade, além das características comuns aos procedimentos gerais em arquitetura, com atenção especial para as experiências espaciais da edificação em relação à grande influência que se obtém no aprendizado. (KOWALTOWSKI, 2011)

Uma das primeiras medidas a serem resolvidas é que os ambientes de aprendizado se associem às metodologias de ensino, possibilitando a flexibilidade de uso dos espaços e maior variedade de configurações, assim, a edificação escolar não é apenas salas de aulas, e sim composta de espaços para estudos em grupos ou individuais, laboratórios de artes, ciências, salas de música e teatro, espaço para convívio e alimentação humanizados. (KOWALTOWSKI, 2011)

Como direito sociocultural, a educação nas escolas tem tríplice responsabilidade: ser agente de mudança, gerando conhecimento e desenvolvendo ciência e tecnologia; trabalhar tradições e valores nacionais ante a pressão mundial; e como fator principal, preparar cidadãos capacitando-os de entender o mundo, seu país, sua própria realidade e transformá-los positivamente. (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2012)

Diante disso, a linguagem arquitetônica demanda de caráter expressivo obtido pelos materiais, formas, pela integração urbana e social ou pela inovação. (KOWALTOWSKI, 2011)

3.1.5 Leis e Programas de Amparo às Escolas

Sabe-se que foi a partir da Constituição Federal de 1988, que a educação teve um maior respaldo, a qual é tratada na Seção I, do Capítulo III (Educação, Cultura e do Desporto), contendo:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988, p. 123)

O segundo dispositivo fundamental com relação à educação foi o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), do ano de 1990. Estabelece no Capítulo IV- Do direito à educação, à cultura, ao esporte e ao lazer, que:

Art. 53. A criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício de sua cidadania e qualificação para o trabalho, assegurando-se lhes:

- I- Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
 - II- Direito de ser respeitado por seus educadores;
 - III- Direito de contestar critérios avaliativos, podendo recorrer às instâncias escolares superiores;
 - IV- Direito de organização e participação em entidades estudantis;
 - V- Acesso à escola pública, gratuita e próxima de sua residência;
- (ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE, 1990, pg.09)

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9.394 de 1996, apresenta no Título II – dos Princípios e Fins da Educação Nacional que:

Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO, 1996, pg. 07)

Além de leis importantes voltadas à educação, destacam-se a seguir também alguns programas, planos e portais federais que contribuem para a educação brasileira, que são:

O Portal Oficial do Ministério da Educação na internet, mais conhecido como MEC, é o portal da educação dos brasileiros. Começou em 1930, em busca de promover o ensino de qualidade para todo o país juntamente com o Plano de Desenvolvimento da Educação em 2007, reforçando a visão do sistema de educação, com a integração de ações e financiamento. O MEC possui sua Carta de Serviços ao Cidadão, elaborada produzida em consonância com o Decreto nº6.932, de 11 de agosto de 2009, que contém informações sobre o Ministério da Educação e sobre as políticas públicas vinculadas à responsabilidade do MEC, por fornecer e obter o acesso aos principais serviços e canais do portal. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018)

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), é uma autarquia federal responsável pelas políticas educacionais e sua execução, do Ministério da Educação. Tem como missão prestar assistência financeira e técnica executando ações para contribuir e promover uma educação de qualidade à todos, e principalmente para educação básica da rede pública, e o repasse do dinheiro são divididos entre 26 estados, e 5.565 municípios do distrito federal. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018)

O FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica, é um fundo especial, contábil e de âmbito estadual, que no total se contabilizam vinte e sete fundos, formados por recursos que advêm de transferências e impostos dos estados, municípios e

Distrito Federal por força do art. 212 da Constituição Federal, onde todo recurso gerado é distribuído e aplicado exclusivamente na educação básica. (FNDE, 2017)

PAR- Plano de Ações Articuladas, é o instrumento de planejamento da educação que dura por quatro anos. Sua elaboração é necessária para o recebimento de toda assistência financeira e técnica do MEC/FNDE. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018)

Educação Infantil e Quadras Poliesportivas - criado pelo governo federal, o Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de Educação Infantil – Proinfância, devido a aquisição de equipamentos para toda rede física escolar á nível de creches e escolas infantis, ser indispensável para a melhoria da qualidade da educação. (FNDE, 2017)

O Proinfo, é o programa responsável por levar até as escolas os recursos digitais, computadores e conteúdos educacionais para garantir a estrutura adequada para fornecer e capacitar laboratórios para o uso das maquinas e tecnologias. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017)

Caminho da Escola – Transporte Escolar – tem como objetivo renovar a frota de veículos escolares, garantindo qualidade e segurança no transporte de alunos o acesso e a permanência na escola dos estudantes matriculados na educação básica das redes municipais, estaduais e rural. (FNDE, 2017)

Dinheiro Direto na Escola – PDDE, tem como finalidade prestar assistência financeira como caráter suplementar, para escolas públicas da educação básica das redes estaduais, municipais, privadas de educação especial mantidas por entidades sem fins lucrativos. Objetiva a melhoria da infraestrutura física e pedagógica, e na autogestão escolar nos planos administrativos, didáticos, e financeiros contribuindo para o melhor desempenho da educação básica. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017)

3.2 ARQUITETURA E SUAS COMPOSIÇÕES

Segundo Juhani Pallasmaa (2011), a arquitetura serve como base antropogênica e nos da percepção da experimentação e compreensão do mundo, é ela quem nos direciona para horizontes mais amplos. Toda experiência comovente com a arquitetura é multissensorial, e que as características de determinado espaço ou matéria, podem ser medidas de maneira igualitária por nossos ouvidos, olhos, pele, nariz, língua, musculo e esqueleto. Os sentidos são um meio de estimular a imaginação e juntar pensamento sensorial, envolvendo diversas

esferas do “sentir” onde o essencial da arquitetura é “tornar visível como o mundo nos toca”.

Para se transmitir uma consciência fortalecida de experiência física e sensorial, Steven Holl explica que precisamos passar a ser tão intensamente conscientes de nossa existência como tanto somos. Nossas sensibilidades e experiências podem evoluir por meio de análise silenciosa e reflexiva, em busca de abrir-nos a percepção e tentar acrescer a essa vida interior que revela a intensidade luminosa do mundo. (FRACALOSSI, 2012)

O espaço e as coisas que nos cercam são característicos daquilo que somos e reúnem metas, dão formas e apresentam habilidades, cheiros, sons, cores e sabores à nossa identidade. O que nos conecta com o espaço construído é a qualidade das experiências por ele promovidas, a primeira impressão que temos ao entrarmos em um ambiente é a emoção que ele nos gera. Por isso, nós como arquitetos, temos o desafio de formar ambientes sensoriais para as pessoas, tocando seu emocional, gerando uma experiência marcante e positiva ao ponto de querer retornar ali. (NEVES, 2017)

Mais do que as outras formas artísticas, a arquitetura capta o imediato de nossas percepções sensoriais, através da luz, da sombra, da passagem do tempo, da textura e do material, dos fenômenos cromáticos e dos detalhes. Todas essas experiências vêm da arquitetura e, só ela desperta simultaneamente todos os sentidos, em sua total complexidade da percepção estimulada. (FRACALOSSI, 2012)

3.2.1 Uso das cores

O uso das cores através dos nossos olhos juntamente com o cérebro, penetram no corpo físico com uma variedade de ondas em diferentes potências, que atuam diretamente nos centros nervosos modificando nossas atividades sensoriais, afetivas e emocionais. O impacto que a cor traz é implícito. Está intimamente ligado ao uso que se fará do objeto ou elemento cor. (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2006)

A cor é influenciada para as pessoas por meio do efeito fisiológico, através de impulsos. E os efeitos que as cores causam estão relacionados com a luminosidade do local. (NEUFERT e NEFF, 1999)

A escolha correta de um esquema de cores pode significar o sucesso de um projeto, pois ele pode interferir diretamente no espaço - tanto na concepção espacial propriamente, alterando visualmente suas dimensões e formas, quanto nas sensações e nos estímulos (produtividade, conforto, satisfação, entre outros) de seus usuários. (GURGEL, 2005, p.45)

Nas escolas por exemplo, conforme (figura 01), utiliza-se uma linguagem específica que procura atingir objetivos propostos, devido as amplas possibilidades que a cor oferece na imaginação do homem, por meio de três ações: impressionar, expressar e construir. A cor quando vista, impressiona a retina e pode interferir em nossa vida proporcionando alegria ou tristeza, atividade ou passividade, ordem ou desordem. Dentre as múltiplas variações de cores, elas produzem impressões, reflexos sensoriais, e sensações de grande importância, nos fazendo vibrar através de cada uma delas. (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2006)

Figura 01 – Atelier Alter: Paraíso da cor



Fonte: Archdaily, (2017)

3.2.2 Psicologia Ambiental

A psicologia ambiental (PA) estuda o homem em suas circunstâncias e contextos, onde tem como tema central as inter-relações e as relações entre a pessoa, o meio ambiente social e físico, ou seja, é estudado o efeito que o ambiente físico particular tem sobre as condutas humanas, podendo esse ambiente modificar e influenciar essas condutas. A especialidade da psicologia ambiental é de analisar como o homem percebe e avalia o ambiente e, ao mesmo tempo, em como ele está sendo influenciado por esse ambiente. (MOSER, 1998)

A Psicologia ambiental é definida como operação que exhibe a lógica da linguagem, tendo a qual função de organizar os signos expressivos dos usos e dos hábitos de um lugar. É uma tentativa de explicação da imagem de um lugar, veiculada nos signos que uma comunidade constrói em torno de si. Nessa acepção, a PA é revelada mediante uma leitura semiótica da produção discursiva, artística e arquitetônica de uma comunidade. Ferrara (1993, *apud* RIBEIRO, *et al*, 2009, p. 55)

Nossos sentidos comuns como audição, tato, olfato, visão e paladar são intensamente estudados como sendo importantes meios de ligação, compreensão e relacionamento com o

meio ambiente. Esses sentidos estão envolvidos com nossas funções básicas de movimento, e são os mecanismos que nos trazem a realidade, através das percepções que se tem sobre o ambiente. Por isso, deve-se existir os padrões que irão fazer ligações entre usuário e criações físicas do seu entorno, para um melhor alcance de objetivos que geram o desenvolvimento evolutivo da vida. Os ambientes precisam permitir extravasar as emoções e sentimentos, fazendo com que a arquitetura tenha a missão de criar espaços estimulantes e sensíveis que favoreçam cada vez mais a existência humana. (OKAMOTO, 1999)

3.2.3 Paisagismo Sensorial

O paisagismo possui relevante importância na arquitetura escolar, pois influencia diretamente na qualidade da edificação, no conforto ambiental e na educação, principalmente em projetos realizados em edificações de escolas públicas e municipais, que possuem aparência fria e fechada, por não apresentarem quase nenhuma vegetação gerando uma poluição visual e afetando as sensações de seus frequentadores. (DAMBROSIO, 2013)

O paisagismo é a única expressão artística em que participam os cinco sentidos do ser humano. Enquanto a arquitetura, a pintura, a escultura e as demais artes plásticas usam e abusam apenas da visão, o paisagismo envolve também o olfato, a audição, o paladar e o tato, o que proporciona uma rica vivência sensorial, ao somar as mais diversas e completas experiências perceptivas. Quanto mais um jardim consegue aguçar todos os sentidos, melhor cumpre seu papel. (ABBUD, 2006)

Benedito Abbud (2006), explica que planejar ambientes usando elementos dinâmicos no paisagismo, pode-se despertar a essência do espaço através da natureza transmitindo diferentes e contratantes percepções como: bem-estar, surpresa, aconchego, beleza, paz e entre outros, se diferenciando da essência causada pela arquitetura e pelo urbanismo.

Figura 02 – Paisagismo no ambiente escolar



Fonte: Pinterest, (2019)

O paisagismo em um projeto de arquitetura escolar, tem papel fundamental, devido o aprendizado não estar somente dentro das salas de aula, mas sim, na inclusão de áreas externas que ajudam a promover o desenvolvimento dos alunos (figura 02). Além da escolha da vegetação em si, o paisagismo nas escolas pode definir o desenho das circulações, acabamentos de piso, e iluminação adequada para valorizar o jardim, assim, estabelece pontos onde cada atividade pode ser desenvolvida e valoriza e transforma qualquer espaço. (ATELIÊ URBANO, s.d)

3.2.4 Ergonomia para crianças

A ergonomia é uma ciência que melhora a relação do homem com o meio ambiente, pois estuda alguns fatores do corpo humano, como: características físicas, fisiologia e efeitos psicológicos. (GURGEL, 2005)

Froebel e Montessori foram os grandes teóricos com a questão do espaço para as crianças. Buscavam integrar arranjo espacial diferenciado, por meio da liberdade e harmonia. (HORN, 2004)

Há uma grande variável de dimensões corporais, entre as faixas etárias. Assim, o mobiliário com o qual a criança tem contato direto, não pode manter as mesmas proporções nos diversos tamanhos. Logo, este mobiliário deve ser adaptado para cada idade e estatura das crianças. (OLIVEIRA, 2013, p. 04)

O espaço nunca é neutro, pois ele é rico de significados e símbolos, podendo ser interpretado pelas crianças pela colocação dos objetos, conforme (figura 03), ritos sociais e da relação professor-aluno. (HORN, 2004)

Figura 03 – Creche HN e a disposição do mobiliário



Fonte: Archdaily, (2018)

A ergonomia a nível escolar, deve oferecer mobiliários que se adaptem à criança e sua rotina, evitando danos à saúde, a qual o aluno encontra-se em fase de crescimento. Sendo assim, o mobiliário adequado deve garantir conforto, ser agradável e funcional, proporcionando facilidade de movimentação do corpo com o mínimo de esforço e possibilitar a criação de ambientes e vivências estimulantes e criativas. (FNDE, 2017)

3.3 CONFORTO AMBIENTAL

O século XX tem sido especialmente rico para a arquitetura através de um panorama arquitetônico de jovens e pluralistas. Os estilos como o construtivismo e desconstrutivismo, o high-tech e o pós-modernismo, apresentam experiências de relevante preocupação dos arquitetos para com a qualidade das edificações em buscar melhorias, considerando questões e conceitos de eficiência energética e conforto ambiental. (LAMBERTS *et al*, 2004)

Segundo Doris Kowaltowski (2011), as indagações de conforto expõem inúmeros fatores, tais como: as condições de ventilação, de comunicação verbal, qualidade do ar, os níveis de iluminação, os materiais de acabamentos e a disponibilidade do espaço. Os ambientes escolares são abundantes de informações e podem ter avaliações diante da relação de aprendizagem dos alunos e satisfação dos usuários, medindo a produtividade do ambiente. Confirma-se que o conforto ambiental é uma combinação de ambientes físicos como: arquitetura da edificação e uso dos ambientes e das características do local, juntamente com os usuários do espaço, dos quais devem também ser estudados, diante da relação entre o comportamento humano com o conforto ambiental.

Diante disso, neste tópico de Conforto Ambiental, serão abordados alguns conceitos relevantes direcionados à concepção projetual, tais como: arquitetura contemporânea, ventilação e iluminação.

3.3.1 Arquitetura Contemporânea

A arquitetura contemporânea tem como base as mudanças ocorridas pela revolução, entre 1750 a 1830, marcada pelas transformações políticas, culturais, sociais, econômicas e tecnológicas, que procederam desde os séculos XVIII e chegaram na metade do século XIX. (CASTELNOU, 2015)

Os cinco pontos da arquitetura moderna incorporaram concepções diferentes na maneira

de projetar, produzindo reflexos e desafios ao conforto ambiental, principalmente em regiões de clima quente e úmido. O uso de pilotis nas edificações permitiu maior permeabilidade dos ventos, o terraço jardim protege a laje da radiação solar, uma vez que a vegetação absorve calor. Além do mais, com a planta livre os espaços interiores torraram-se mais flexíveis. Já com a fachada livre e janelas em fita, o uso de panos de vidro permitiu a captação da luz solar. (FONSECA, *et al*, 2009)

A arquitetura de baixo impacto ambiental não pressupõe um estilo ou um movimento arquitetônico, podendo ser encontrada tanto na arquitetura vernacular das mais variadas culturas como em muitos exemplos do modernismo e, ainda, na arquitetura mais recente, rotulada como *high-tech* ou *eco-tech*. (GONÇALVES e DUARTE, 2006, pg. 54)

Essa nova arquitetura corresponde ao conceito de racionalização que tem como principal característica o processo purificador em suas obras. O outro conceito é a libertação da arquitetura decorativa e ênfase da função na parte estrutural, em busca de soluções eficazes e econômicas que dependem do lado criativo e prático das novas obras arquitetônicas. (GROPIUS, 2001)

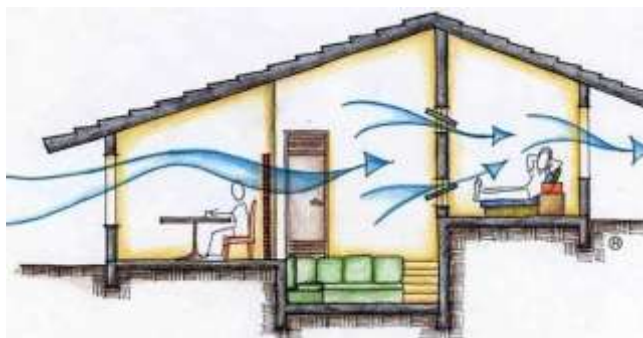
3.3.2 Ventilação

Visando a preocupação com o consumo de energia, em criar ambientes confortáveis e salubres para o bem-estar de alunos e professores, assim como demais frequentadores do local, o condicionamento térmico dá-se através da ventilação natural que também contribui para o desempenho ambiental da edificação.

A ventilação natural se faz através da movimentação natural do ar dentro de um ambiente fechado, possibilitando a renovação do mesmo através da dimensão, tipo, número de aberturas e suas posições, podendo ser portas, janelas, entre outros, diminuindo a temperatura interna do ambiente se posicionadas de modo que haja fluxo de ar entrando e saindo adequadamente. (OLIVEIRA; KRIKA; SOUZA, 2014)

A ventilação cruzada, conforme (Figura 04), é uma das estratégias mais simples, fazendo com que a temperatura do interior acompanhe a variação de temperatura do exterior da edificação. Esses espaços exteriores devem ser amplos em busca de favorecer, sem barreiras, a boa distribuição da movimentação de ar. (LAMBERTS, *et al*, 2004)

Figura 04 – Ventilação cruzada



Fonte: Fórum da construção, (2019)

O projeto de ventilação em uma escola é fundamental, pois proporciona conforto térmico aos usuários. Além do mais, a sala de aula é o local que requer maior cuidado com a ventilação, possuindo renovação do ar, porque é um espaço onde as pessoas possuem seus movimentos limitados. (PEREIRA, 2007)

3.3.3 Iluminação

O projeto visa também priorizar a iluminação natural nos ambientes internos, já que a prática traz diversos benefícios e torna a estética e a sensação dos ambientes muito mais agradáveis.

Um dos fatores importantes a ser ressaltado nesta técnica é uso conjunto do conforto visual com a iluminação, pois é um dos primeiros benefícios que podemos citar da iluminação natural, onde o conforto visual é o principal determinante da necessidade de iluminação em ambientes escolares. (LAMBERTS, *et al*, 2004)

A iluminação natural possui componentes de passagem que conectam o meio exterior com o interior, permitindo a entrada de luz natural para o ambiente interno, os quais são: componentes de passagem lateral, zenital e global. O componente zenital está presente na cobertura, (Figura 05), ou paredes laterais do edifício, pois permitem que a entrada da luz solar ilumine o espaço abaixo do próprio componente. (ZEILMANN, 1999)

Figura 05 – Componente zenital na cobertura



Fonte: Habitissimo, (2019)

A fundamental tarefa do projeto de iluminação natural será projetar conforme o caminho da fonte de luz, ou seja, o sol até os pontos iluminados no interior, para atingir seu objetivo de forma eficiente. Por isso, a forma e a posição das janelas e, qual o tipo de transmissividade dos vidros, serão fatores determinantes para a quantidade de luz natural que irá penetrar na edificação. A cobertura e as fachadas irão contribuir para suprir necessidades de iluminação no ambiente, havendo uma integração de luz natural e artificial posicionando adequadamente luminárias em relação as aberturas, de forma a utilizar somente as lâmpadas necessárias para o complemento de níveis de iluminação natural disponível. (SOUZA, s/d.)

Em uma escola, a presença da luz solar é fundamental, porém precisa ser planejada. Deve-se propor a instalação de brises nas janelas das salas de aula para reduzir a incidência direta da luz solar. Os brises podem ser móveis ou fixos, conforme (figuras 06 e 07), e permitem a “aeração”, que é um fenômeno que resfria o ar quando passa por eles. (PEREIRA, 2007)

Figura 06 - Exemplo de brises móveis



Fonte: Culturamix, (2019)

Figura 07 - Exemplo de brises fixos



Fonte: Catálogo de arquitetura, (2019)

3.4 TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

Na construção civil, os materiais são utilizados há muito tempo e, sua evolução não é um processo recente, pois estão presentes desde os povos primitivos que utilizavam os materiais encontrados na natureza. (OLIVEIRA, 2015)

Os materiais de construção são essenciais para os elementos construtivos. Conhecer como os eles se comportam, quando em uso, é fundamental na construção da edificação. Na fase projetual é necessário fazer a escolha dos materiais construtivos para contemplar às funções solicitadas. (BERTOLINI, 2010)

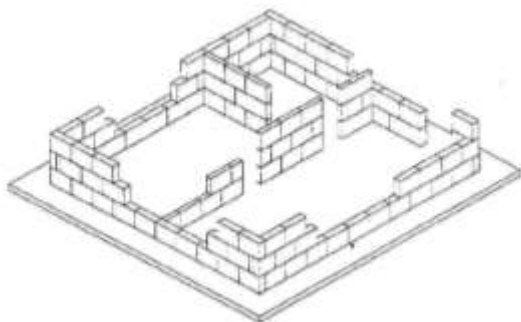
O uso correto dos materiais de construção depende de alguns fatores como: solidez, custo, durabilidade e acabamento das obras. Compreender suas propriedades possibilita uma melhor visibilidade econômica e desempenho das edificações. (OLIVEIRA, 2015)

3.4.1 Alvenaria Estrutural

É um sistema construtivo que no início desenvolveu-se através de simples empilhamento de blocos ou tijolos. Com o passar do tempo, vãos eram executados com o auxílio de vigas de madeira ou pedra, sendo depois descoberta a alternativa de arcos através do arranjo entre as unidades. Sendo assim, a técnica deu lugar à construção de pontes e outras obras de grande beleza e qualidade devido a alvenaria estrutural. Um bom projeto de alvenaria estrutural não é somente paredes superpostas, resistindo ao peso próprio, ela deve ser compreendida como um processo construtivo, projetado, racionalizado, calculado e construído de acordo com as normas vigentes para se ter funcionalidade com segurança e economia, além de possuir grandes vantagens econômicas em relação ao sistema construtivo convencional. (KALIL, s.d)

Para se ter um projeto em alvenaria estrutural, o estudo de modulação, conforme (figura 08), juntamente com o projeto arquitetônico é fundamental, pois os blocos são encaixados uns nos outros respeitando as amarrações. A vedação e sustentação de uma edificação, na alvenaria estrutural, possuem diferentes papéis, diferentemente de uma construção de sistema convencional, onde vigas e pilares são parte da estrutura e a alvenaria parte da vedação. (PASTRO, 2007)

Figura 08 – Exemplo de modulação



Fonte: Pastro, (2007)

3.4.2 Madeira

Estudar a madeira como material de construção tem por finalidade destacar o assunto da sustentabilidade, pois ela é um material renovável. Além do mais, contribui na redução de gases do efeito estufa, como o (CO₂) - indicador considerado na classificação de materiais menos poluentes. (BERRIEL, 2009)

O uso na madeira nas edificações possui diversas finalidades. De uso temporário, é utilizada em andaimes, escoras, estruturas para concreto armado. Já em forma definitiva, é utilizada em coberturas, estacas, cruzetas, entre outros. A madeira também pode ser empregada em outros elementos da edificação, como: pisos, móveis, forros, pergolados, e ainda conta com uma variedade de tipos, cores tamanhos e formas para servir como revestimento interno e externo na edificação, ou como elemento decorativo representado na figura 09 (MELLO, 2007)

Para conservar as características físicas da madeira contra insetos, deve-se passar impermeabilizante e, para manter a preservação estética, a superfície deve receber pintura de verniz epóxi ou cera. (PEREIRA, 2007)

Figura 09 – Diversos usos da madeira



Fonte: Archdaily, (2015)

3.4.3 Alumínio

O alumínio é um metal durável, não ferroso, terceiro elemento mais encontrado na natureza. Possui diversas características e utilizações: propriedades físico-químicas de elevada qualidade, resistência à corrosão, grande potencial de reciclagem. Até a década de 1950, o uso do alumínio era muito pequeno na construção civil brasileira. O cenário muda-se com a construção de Brasília, na fixação dos vidros com perfis de alumínio. (REIS, 2006)

A diversidade de produtos do alumínio na construção civil, como: esquadrias, painéis, divisórias, forros, entre outros contribui para o crescimento da demanda no setor, além de permitir que edifícios sustentáveis utilizem-no de maneira eficiente, aumentando as possibilidades arquitetônicas. (ABAL, 2017)

O uso de esquadrias de alumínio nas edificações, conforme (figura 10), vem crescendo de maneira significativa, devido às normas técnicas e a tecnologia do setor. De modo geral, os produtos para a indústria de esquadrias são divididos em: esquadrias convencionais, como exemplo: janelas e portas de correr; esquadrias especiais: “pele de vidro” e sistemas de esquadrias e fachadas. (REIS, 2006)

Figura 10 – Esquadria em alumínio



Fonte: Viva decora, (2019)

A aplicação do alumínio em fachadas, coberturas, janelas, dutos, painéis e sistemas de geração de energia renovável, como painéis fotovoltaicos, ajuda a otimizar a eficiência energética e qualidade do ar e conforto acústico durante a fase de uso da edificação, com um balanço adequado entre resfriamento, ventilação, iluminação e nível de ruído. (ABAL, 2017, pg. 39)

O alumínio é considerado um material de nobreza por apresentar um aspecto de modernidade, qualidade e desempenho às edificações. Além do mais, ele permite que projetistas, arquitetos e profissionais do ramo civil usem-no de maneira criativa, permitindo a valorização de sua estética, harmonia de tons e volumes. (REIS, 2006)

4 CORRELATOS E ABORDAGENS

Neste capítulo, serão abordados propostas e análises projetuais que tem proximidade com o tema da presente pesquisa, apresentando aspectos funcionais e técnicos, formais e estéticos e também ambientais, que servirão como base para o desenvolvimento projetual para a execução do projeto.

4.1 ESCOLA AMERICANA DE KOSOVO

Localizada em Prishtina, Kosovo, esta obra foi projetada pelos arquitetos do escritório Maden Group em 2018, e possui uma área de 6.605m². A proposta projetual consiste em oferecer uma reestruturação e melhoria na condição de aprendizagem, através de um campus atrativo, que tem como principal objetivo criar ambientes enérgicos e positivos para a escola. (MOREIRA, 2019)

O principal objetivo neste projeto são as análises funcionais e técnicas, formais e estéticas, devido aos seus ambientes e setorização que inspiram e estimulam, de forma criativa, o aprendizado dos adolescentes e crianças por meio das cores, transformando a escola Americana em um local atrativo e colorido, com objetos de decoração, que são influentes e acolhedores.

Figura 11 – Galeria Central



Fonte: Archdaily, (2019)

4.1.1 Aspectos Funcionais e Técnicos

Com espaços versáteis para diversos propósitos em um só lugar, pode-se observar na

(figura 12) que a iluminação é natural em cada espaço, onde contém uma grande variedade de cores com a junção da vegetação no interior e generosas aberturas. São esses os elementos que caracterizam o novo campus da Escola de Kosovo. (MOREIRA, 2019)

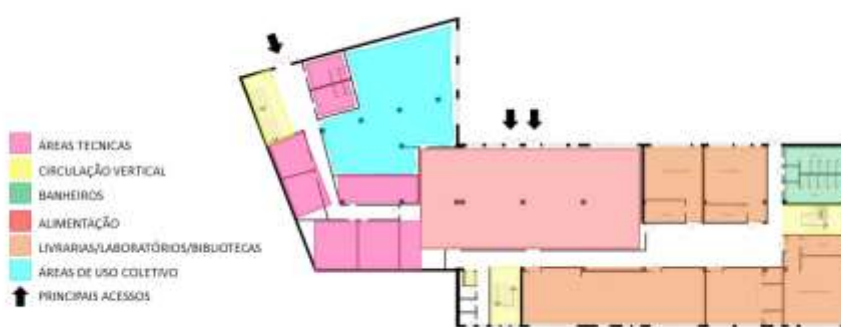
Figura 12 – Espaço versátil e aberto



Fonte: Archdaily, (2019)

A escola foi dividida em dois blocos, um para o ensino médio e outro para ensino infantil e berçário. O primeiro a ser analisado será o edifício destinado para o ensino médio que possui três pavimentos e um subsolo, conforme (figura 13), que comporta uma grande área de alimentação, cozinha, áreas técnicas e laboratórios de ensino.

Figura 13 – Planta Baixa Subsolo – Ensino Médio

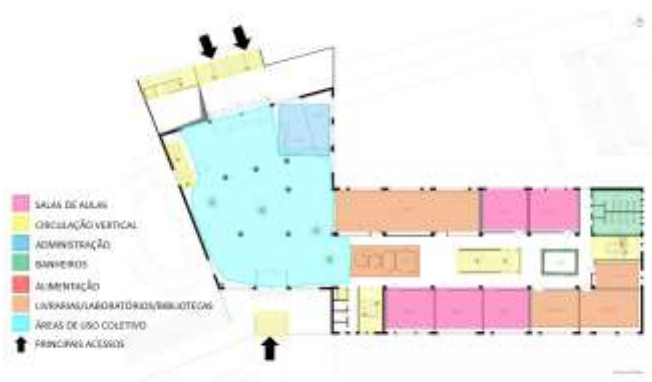


Fonte: Archdaily, (2019) - modificado pela autora

No piso térreo, encontra-se a entrada principal como elemento importante, que possui espaço bastante maleável e flexível para a realização de várias atividades. Contém ainda, um auditório de três galerias ligando os três andares superiores, que recebem iluminação zenital e integração com áreas para jardins em formar circulares e quadradas, conforme (figura 14). (MOREIRA, 2019)

Nota-se também que, o subsolo e o pavimento térreo possuem áreas maiores e mais abertas, por serem locais que possuem um maior fluxo de pessoas devido aos programas e espaços de ensino versáteis que abrangem diversas atividades.

Figura 14 – Planta Pavimento Térreo – Ensino Médio



Fonte: Archdaily, (2019) - modificado pela autora

Nas (figuras 15 e 16), encontram-se o primeiro pavimento e segundo pavimento, que seguem a mesma modulação estrutural do subsolo e pavimento térreo. Todos os pavimentos possuem amplas aberturas de janelas e portas que possibilitam o conforto visual, térmico, e economia de energia elétrica.

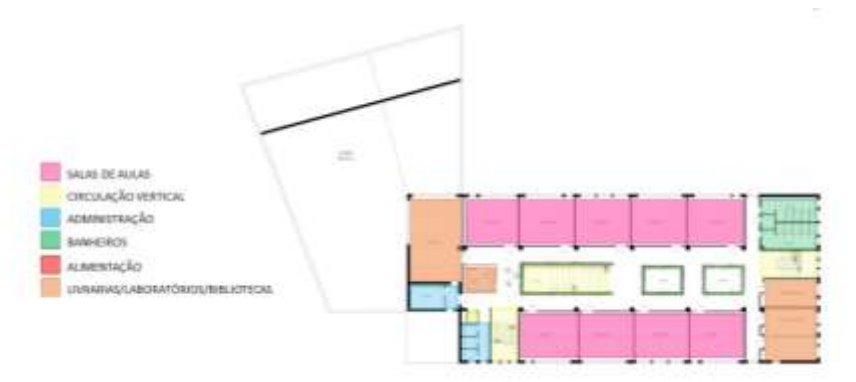
No primeiro pavimento encontra-se o setor de administração, salas de aulas, laboratórios, biblioteca, sala de conferência e espaço multiuso. Já no segundo pavimento, localiza-se as salas de aulas e de artes, salas de estudo e uma área diferenciada chamada *glassbox* ou sala de vidro.

Figura 15 – Planta Primeiro Pavimento – Ensino Médio



Fonte: Archdaily, (2019) - modificado pela autora

Figura 16 – Planta Segundo Pavimento – Ensino Médio



Fonte: Archdaily, (2019) - modificado pela autora

O jardim de infância, nas (figuras 17 e 18), se destaca por sua galeria central do pavimento térreo, que conecta todos os espaços aos arredores com o átrio interno, onde cresce uma oliveira antiga, que acompanhará muitas gerações que passarão por ali. A iluminação natural que vem de cima contribui para um valor artístico e cria um espaço com diversas funções dando vida à escola. (MOREIRA, 2019)

Figura 17 – Galeria Central – Jardim de Infância



Fonte: Archdaily, (2019)

Figura 18 – Planta Pavimento Térreo – Jardim de Infância



Fonte: Archdaily, (2019) - modificado pela autora

A modulação estrutural do pavimento superior acompanha a do pavimento térreo, facilitando a ventilação e iluminação natural através do seu grande átrio central, otimizando todo o edifício do jardim de infância. No pavimento superior, conforme (figura 19), encontram-se além das salas de aula dinâmicas, área de administração e berçários.

Figura 19 – Pavimento Superior – Jardim de Infância



Fonte: Archdaily, modificado pela autora (2019)

O pátio da escola é rico em espaços com oásis circulares, intercalando-se com alguns que contemplam jogos infantis, e outros que contêm o verde da vegetação, se destacando na implantação do projeto, de acordo com a (imagem 20). E ainda contém o anfiteatro multiuso, campo fechado e área aberta para variados esportes. Estes espaços abrangem uma área de 2.670m², que consagrou o nome de Campus. (MOREIRA, 2019)

Figura 20 - Implantação



Fonte: Archdaily, modificado pela autora (2019)

4.1.2 Aspectos Formais e Estéticos

Ao fazer uma análise de plantas e implantação do projeto, constata-se que a forma se dá através de dois blocos retangulares de diferentes alturas e números de pavimentos, possuindo

fachadas com amplas aberturas de vidro.

A escola em sua totalidade, é caracterizada por seus elementos amplos, horizontais e verticais, como quem a observa do lado de dentro (figura 21), tem-se a impressão de um edifício maior do que aparenta por fora. (MOREIRA, 2019)

Figura 21 – Galeria do Jardim de Infância



Fonte: Archdaily, (2019)

O projeto busca melhorar a estética e a funcionalidade do interior da escola (Figura 22), onde cada canto é multifuncional e proporciona conforto.

Figura 22 – Área do Subsolo

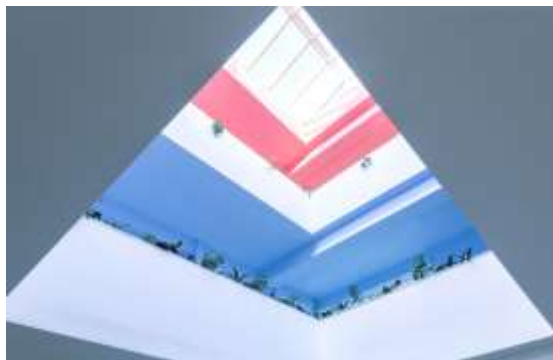


Fonte: Archdaily, (2019)

O fator principal para tudo isso foi o uso de cores e estruturas de vidro também no teto, conforme (figura 23), para garantir a presença da luz natural solar que favorece a paleta de tonalidades: do rosa ao azul, tons de verde, corredores inteiros com uma só cor, passando também pelo amarelo, onde até os locais em branco possuem um charme a mais e intercala as cores, proporcionando ambientes lúdicos e estimulantes para o aprendizado das crianças e adolescentes, em conjunto com o uso de vegetação, dando vida ao local e evitando a

monotonia. (BONTEMPO, 2017)

Figura 23 – Átrio do Ensino Médio



Fonte: Archdaily, (2019)

Pode-se notar também que, os objetos de decoração têm ligação direta com a proposta projetual, incorporando detalhes e fazendo com que cada seção tenha sua própria cor característica, trazendo identidades diferentes para cada uma delas, permitindo enxergar o jogo de cores em conjunto como um complexo. (MOREIRA, 2019)

4.1.3 Contribuições para o projeto

A inspiração gerada pela Escola Americana, foi o uso de sua paleta de cores fortes utilizadas na edificação, e seus mobiliários simples, que se destacam e compõem harmonicamente cada ambiente. Outro fator é a inspiração por suas soluções de conforto visual, lumínico e térmico e suas aberturas zenitais e claraboias na cobertura, que criam espaços lúdicos e causam a sensação de bem-estar. A setorização, a caminhabilidade, a integração da vegetação, e o uso do pé direito triplo, também contribuíram como inspirações.

4.2 WE GROW/ BIG

A escola We Grow, localizada na cidade de Nova Iorque, é baseada em um sistema de ensino de aprendizagem interativa, que procura incentivar o crescimento intelectual das crianças do século XXI. Medindo aproximadamente 900 metros quadrados, acolhe crianças de três a nove anos, e esta implantada junto à sede WeWork em Manhattan. (LIBARDONI, 2018)

4.2.1 Aspectos Funcionais e Técnicos

Com diversos espaços e uma série de funções, permite que as crianças circulem livremente no decorrer do dia e aprendam com o ambiente que as cercam, conforme (imagem 02). Dentre eles, estão os espaços de usos comuns que compreendem mais da metade na instituição: oficinas flexíveis, quatro salas de aula, estúdio multifuncional, um estúdio de artes, e uma sala de música e muitos outros que estimulam a criança. (LIBARDONI, 2018)

Figura 24 – Planta Baixa da Escola



Fonte: Archdaily, (2018)

As divisórias de dentro dos espaços são prateleiras baixas, para o alcance das crianças, favorecendo a entrada de luz natural no interior do edifício. A edificação possui três níveis diferentes de acordo com a faixa etária dos alunos, e essas prateleiras acabam criando espaços de encontro, acolhendo diferentes atividades, garantindo que os professores tenham uma perspectiva completa do espaço a partir de qualquer ponto. (LIBARDONI, 2018)

As salas de aula são modulares e flexíveis que proporcionam espaços dinâmicos e colaborativos e um jardim vertical, que traz a natureza para o interior da escola. (LIBARDONI, 2018).

Imagem 25 – Jardim Vertical



Fonte: Archdaily, (2018)

O saguão principal é compartilhado por professores, pais e crianças, um espaço de espera e encontro, onde as crianças aproveitam e divertem-se livremente. O sistema de iluminação cria efeitos de luz natural para proporcionar ainda mais conforto visual quanto térmico ao longo do dia. (LIBARDONI, 2018)

Figura 26 – Saguão Principal



Fonte: Archdaily, (2018)

4.2.2 Aspectos Formais e Estéticos

A forma do edifício segue linhas retas com planta retangular, o que possibilita ambientes amplos e integrados tornando a caiminhabilidade livre e de fácil acesso. Maior parte das divisões de dentro dos ambientes, (Figura 27), são baixas para o fácil acesso das crianças, juntamente com a função de criar espaços que proporcionam conforto, acolhimento, e segurança, enquanto ainda permite um campo visual abrangente para o professor, com uma perspectiva completa do espaço a partir de qualquer ponto. (LIBARDONI, 2018)

Figura 27 – Sala de Aula



Fonte: Archdaily, (2018)

A solução para favorecer a estética do forro, (Figura 28), foi de implantar nuvens acústicas especialmente desenhadas, seguindo diferentes padrões da natureza, iluminadas com lâmpadas Ketra que mudam de intensidade e cor, de acordo com os diferentes horários do dia. (LIBARDONI, 2018)

Figura 28 – Nuvem acústica no teto



Fonte: Archdaily, (2018)

Cada espaço foi pensado para proporcionar da melhor forma aprendizagens aos alunos, sendo fundamental o cuidado no planejamento dos móveis que ajudam a otimizar o ambiente educacional: salas flexíveis, espaços dinâmicos, mesa quebra –cabeça e cadeiras que se adaptam com as características dos usuários, além de um amplo jardim vertical que traz vida e referências da natureza para o ambiente escolar. Com isso, o espaço de recreação (Figura 29), proporciona experiências imersivas e lúdicas às crianças, por ser orgânico, e traz sensação de tranquilidade. (LIBARDONI, 2018)

Figura 29 – Espaço de Recreação



Fonte: Archdaily, (2018)

A intenção da WeGrow, é ser divertida e transparente, acolhedora e aberta, voltada para uma educação por meio da introspecção, descobertas e exploração. (LIBARDONI, 2018)

4.2.3 Contribuições para o projeto

A inspiração que a Escola proporciona é de criar ambientes integrados, com soluções em mobiliários, que tornam o ambiente divertido e desperta a imaginação e o anseio pela descoberta nas crianças. As soluções de divisórias baixas dos ambientes integrados para a facilidade do campo visual dos professores, o espaço recreação com design diferenciado, e suas amplas aberturas de janelas e portas, tudo muito bem planejado em favorecer o desempenho e conforto da criança para com o aprendizado.

4.3 ESCOLA DO BAIRRO/ a GR a u

Localizada em Vila Mariana, estado de São Paulo, possui uma área de 340 m², feita pelos arquitetos do escritório a GR a u. A escola tem como concepção o Bairro, ou seja, o Bairro é o conceito de nome da escola. (VADA, 2018)

Em âmbito territorial do bairro, é considerada um equipamento urbano de convivência, que visa à inclusão de crianças e bebês na cultura geral, através de ferramentas emocionais, cognitivas e sociais. A base de sua pedagogia é a investigação por meio dos quatro elementos naturais: terra, água, ar e fogo, e também por uma aprendizagem baseada nas interações da escuta, brincadeiras e pesquisas. (VADA, 2018)

4.3.1 Aspectos Funcionais e Técnicos

Mantendo a cara de sobrado, o antigo casarão precisou adaptar-se aos novos usos da Escola do Bairro, principalmente em sua estrutura interna, a partir de uma construção econômica, tendo como materiais predominantes o aço, vidro e concreto. (MATUZAKI, s/d.)

Para as crianças vivenciarem experiências tanto dentro como fora das salas de aula, as portas e janelas não mudaram de lugar, apenas foram ampliadas para tornar ainda maior esse contato com o externo. Várias paredes e fechamentos foram dispensados, mantidos somente quando necessários, como a divisão das salas de atividades, áreas técnicas e administrativas. (MATUZAKI, s/d.)

As (figuras 30 e 31) apresentam a setorização e a organização dos espaços. No pavimento térreo (figura 30), encontra-se as áreas de administração (secretaria, recepção, direção, coordenação, professores), duas amplas salas de aulas, cozinha com refeitório, sala multiuso, varanda, jardins, e pátio coberto e outro a céu aberto. O fluxo em “L” dá-se pela edificação que se alinha numa das margens do terreno e a outra parte ocupa um extenso corredor. Assim, com boa parte exposta ao ar livre esse espaço ganha também uma área coberta devido as estruturas do telhado.

Figura 30 – Setorização Pavimento Térreo



Fonte: Archdaily, (2019) - modificado pela autora

Na (figura 31) do primeiro pavimento, encontram-se as salas de multiuso/leitura, estudos, terraços cobertos e descobertos, salas de aulas, e varandas que facilitam o contato das crianças com o exterior da edificação.

Figura 31 – Setorização Primeiro Pavimento



Fonte: Archdaily, (2019) - modificado pela autora

Completando a escola, conforme mostra a (figura 32), foi anexado um pavilhão aos outros elementos construtivos, com portas de correr de vidro, que realçam ainda mais a ideia de integração do projeto, permitindo elementos humanos e naturais sempre presentes no dia a dia das crianças. (MATUZAKI, s/d.)

Figura 32 – Pavilhão com cobertura metálica e jardim



Fonte: Archdaily, (2018)

A solução para proteger o conjunto anexo, foi duas coberturas metálicas que determinam espaços cobertos e vazios. Já nos fundos do lote, fica o jardim conforme (imagem 26), que obtém uma grande árvore, que por sua densa copa, avança para dentro das salas da escola. (MATUZAKI, s/d.)

4.3.2 Aspectos Formais e Estéticos

Conforme observa-se na (figura 33), a arquitetura da escola busca estimular a curiosidade natural das crianças para com os elementos da natureza, propondo uma arquitetura de ligação direta do interior com o exterior através de elementos construtivos vazados, integrados e transparentes e também com o uso de cores no design do mobiliário. (VADA, 2018)

Figura 33 - Integração interior e exterior



Fonte: Archdaily, (2018)

Devido o caráter cultural e histórico, foi mantido sua estrutura externa de sobrado antigo, restaurada e conservada sua fachada com traços que revelam sua época. Esquadrias, beirais, sacada e telhado de tijolos lembram que, neste lugar, as crianças podem ter conforto e aprendizado como se fosse sua “segunda casa”, como pode-se observar na (figura 34). (MATUZAKI, s/d.)

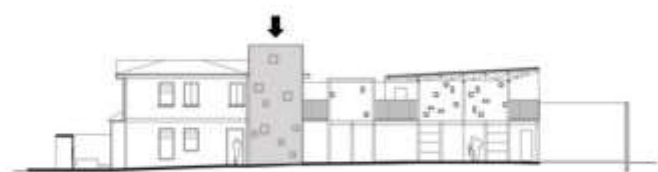
Figura 34 - Fachada Restaurada



Fonte: Galeria da Arquitetura, (2019)

Pode-se observar também que foi preservado um volume estranho ao casarão, onde abrigam as áreas molhadas da escola. Esse volume (Figura 35), é uma torre cinza, que varia com aberturas geométricas de diferentes tamanhos, dando um contraste com a arquitetura clássica mantida da casinha. (MATUZAKI, s/d.)

Figura 35 – Volume/ Torre Cinza



Fonte: Galeria da Arquitetura, (2019) - modificado pela autora

4.3.3 Aspectos Ambientais

Os arquitetos ao projetarem a escola tiveram respeito e valorização com a pequena casa existente, mantendo viva a arquitetura e história das residências paulistas dos anos 40 e 50 e, procuraram medidas para estimular o contato da criança com o bairro. A valorização do entorno se mantém, pelo motivo do terreno estar implantado com o entorno tombado pelo patrimônio histórico, reforçando o valor cultural e histórico da cidade. (MATUZAKI, s/d.)

4.3.4 Contribuições para o projeto

Dessa forma, a escola contribui como inspiração, por sua proposta pedagógica, que se justifica no sentido de pertencimento ao lugar, afirmada pelo projeto com proposição de espaços integrados e abertos, onde as atividades dos alunos usufruíram de equipamentos já existentes no entorno e a escola também acolhe a comunidade, funcionando como um equipamento urbano ao bairro, pois recebe pais, professores, vizinhança em geral nos eventos festivos. (VADA, 2018)

5 DIRETRIZES PROJETUAIS

Neste capítulo apresenta-se uma introdução da história da cidade de Cascavel – PR, bem como análises e informações do terreno e seu entorno, onde a escola Terezinha Picoli Cezarotto encontra-se localizada, e o programa de necessidades para a nova proposta de reestruturação da mesma.

5.1 A CIDADE DE CASCAVEL – PARANÁ

A colonização da cidade começa por volta do século XX, quando imigrantes argentinos e paraguaios começam a trabalhar com o extrativismo da erva-mate para as grandes empresas da região que, urbanisticamente, já possuía uma infraestrutura de estradas bastante evoluídas para a época. (DIAS, *et al*, 2015)

A partir disso, a cidade começa a tomar forma em 28 de março de 1928, quando José Silvério de Oliveira, conhecido como Nhô Jeca, arrendou as terras de Antônio José Elias, onde montou seu armazém, proporcionando a chegada de novas pessoas e possibilitando novos investimentos. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 2014)

Então, a partir da década de 30, colonos sulistas, descendentes de poloneses, alemães, italianos e ucranianos, partem das regiões cafeeiras para o começo da extração da madeira, criação de suínos e desenvolvimento da agricultura. Cascavel torna-se, portanto, distrito em 1938, emancipando-se em 14 de Dezembro de 1952, onde mais tarde, na década de 60, surge o interesse de japoneses que também se instalam na região. Na década de 70, Cascavel inicia a fase de industrialização da cidade gerando o aumento da agropecuária, especialmente com a soja e milho. (DIAS, *et al*, 2015)

Cascavel é privilegiada por sua topografia, que possibilitou e facilitou o desenvolvimento e permitiu, com êxito, a construção de ruas e avenidas largas, além de bairros bem distribuídos. Hoje, é conhecida como a Capital do Oeste Paranaense, por ser referência na saúde, polo econômico e universitário da região, se destacando por seus eventos agropecuários e tornando-se um dos maiores municípios do Paraná. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 2014)

5.2 O TERRENO E SEU ENTORNO

A escola Terezinha Picoli Cezarotto está localizada na Rua Francisco Alves, no loteamento Esteves Jardim, do Bairro Brasília, na cidade de Cascavel-PR, possuindo o terreno com uma área de 7.490 m². Porém, parte do terreno encontra-se já ocupado pelo salão comunitário do bairro e moradias, subtraindo uma área de 1.540m². Deixando para o uso da escola, uma área no total de 5.950m².

Figura 36 – Mapa de Cascavel



Fonte: Prefeitura de Cascavel, modificado pela autora (2019).

Figura 37 – Localização do terreno e seu entorno



Fonte: Google Maps, modificado pela autora (2019).

Conforme dados do Geoportal Cascavel (2019), o terreno encontra-se no zoneamento ZE – zona de estruturação e possui uma taxa de ocupação de 60%, com recuo frontal mínimo de 3 metros. A testada principal fica na Rua Orlando Silva e possui 107m², caracterizada como via local, com velocidade máxima de 30km/h. Sua testada secundária localiza-se na Rua Altemar Dutra, com 70m, caracterizada como via coletora, com velocidade máxima de 60km/h. A Rua Francisco Alves é considerada via local, de acesso principal da escola, já a Rua Madalena Tagliaferro se caracteriza como via local, com velocidade máxima de 30km/h.

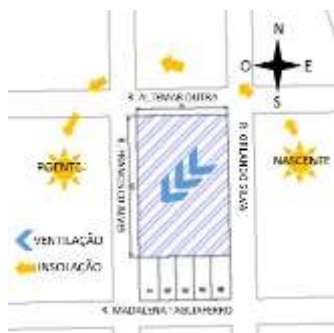
Figura 38 – Dimensões e Vias do Terreno



Fonte: Elaborado pela Autora (2019).

Na (figura 39), apresenta-se um estudo de ventilação e insolação para melhor propor soluções, quanto à implantação da escola e aproveitar ao máximo das potencialidades do terreno. O vento predominante na cidade de Cascavel é o Nordeste.

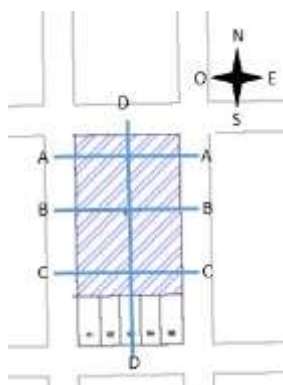
Figura 39 – Ventilação e Insolação



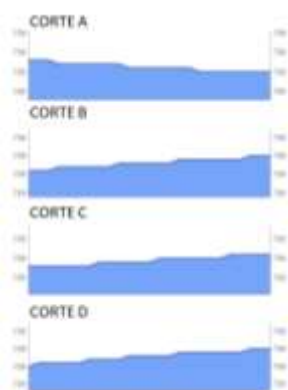
Fonte: Elaborado pela Autora (2019).

A figura 40 contém informações sobre a topografia natural do terreno, apresentando nos cortes A,B,C e D o desnível de 3 a 2 metros .

Figura 40 – Topografia do Terreno



Fonte: Elaborado pela Autora (2019)



Fonte: Geoportal, modificado pela Autora (2019)

5.2.1 A escola Terezinha Picoli Cezarotto

A escola Municipal começou a ser construída por volta de 1977, e foi inaugurada somente no ano de 2002, pelo prefeito Edgar Bueno. A escola funciona nos períodos da manhã e tarde, atende crianças e jovens do pré I e pré II, além do primeiro ao quinto ano de ensino. A seguir, apresenta-se na figura 41 os dados gerais da escola.

Figura 41 – Dados gerais da escola

DADOS DA ESCOLA TEREZINHA PICOLI CEZAROTTO			
CARGO	Nº DE PESSOAS	SÉRIES	IDADE POR SÉRIE
Professor	20	Pré I	4 anos
Papi	07	Pré II	5 anos
Zelador (a)	08	1º ano	6 anos
Coordenador (a)	01	2º ano	7 a 8 anos
Diretor (a)	01	3º ano	8 a 9 anos
Bibliotecária	01	4º ano	9 a 10 anos
Secretário (a)	01	5º ano	10 a 11 anos
Estagiário (a)	01		
Alunos	360 alunos – 180 manhã – 180 tarde		

Fonte: Elaborado pela autora, (2019).

Figura 42 – Fachada principal da escola



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Figura 43 – Pátio interno da escola



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Por ser uma construção antiga, a escola somente recebe reparos pequenos e dificilmente uma pintura, o que não contribui para a solução definitiva das deformidades das paredes conforme (figura 44) e esquadrias de aberturas. Em alguns locais, nota-se também, a precariedade do piso na (figura 45).

Figura 44- Deformidades na parede



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Figura 45 - Precariedade do piso



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Outro fator analisado é a falta de preocupação estética da escola, e a falta de melhores equipamentos mobiliários, tanto das salas de aula, como para suprir a demanda de objetos e utensílios de depósitos. A falta de espaço é também percebida na sala dos professores, que não comporta o número de pessoas que ocupam este espaço.

Figura 46- Depósito



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Figura 47- Sala dos professores



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Ao longo dos anos, o pátio foi sendo adaptado sem nenhum planejamento, misturando circulação de pessoas e carros. Conforme figura 48, o estacionamento fica improvisado na frente da edificação.

Figura 48- Estacionamento



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

O parquinho das crianças (figura 49) implantado há três anos, encontra-se em má conservação, colocando em risco à vida e saúde dos pequenos. A quadra de esportes, que não possui um fácil acesso (figura 50) para atender as crianças, foi recentemente coberta pelo governo, e ainda não possui iluminação ou fornecimento de água para a estrutura.

Figura 49 – Parquinho



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Figura 50- Acesso quadra de esportes



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

5.3 PROGRAMA DE NECESSIDADES

O programa de necessidades (figura 50) destinado à reestruturação da Escola Terezinha Picoli Cezarotto, apresenta uma setorização dividida em: Setor Administrativo, de Serviço, Setor de Estudos e Áreas Comuns.

O setor administrativo apresenta ambientes destinados à administração, sala dos professores, coordenação, diretoria, recepção e arquivo. O setor de serviços comporta cozinha,

refeitório, zeladoria, DML (Deposito de Material de Limpeza), depósito de alimentos, lavanderia, banheiros. O setor de estudos apresenta salas de aula, biblioteca, sala de reforço, sala de informática, sala de artes e ciências, sala de música e dança, banheiros. Nas áreas comuns, tem-se o saguão de entrada, espaço multiuso, saguão principal, quadra de esportes, parquinho, praça, estacionamento.

Figura 51 – Programa de necessidades da Escola Terezinha Picoli Cezarotto

ADMINISTRAÇÃO		
Ambiente	Quantidade	Nº de Pessoas
Sala dos Professores	01	26
Coordenação	01	01
Diretoria	01	01
Recepção	01	01
Arquivo	01	
Instalação Sanitária feminino e masculino	01 pra cada	03 pra cada
ÁREAS DE SERVIÇO		
Ambiente	Quantidade	Nº de Pessoas
Cozinha	01	02
Refeitório	01	80
Zeladoria/ funcionários	01	6
DML	01	
Depósito de alimentos	01	
Lavanderia	01	
Instalação Sanitária feminina e masculina	01 pra cada	
SALAS DE ESTUDO		
Ambiente	Quantidade	Nº de Pessoas
Salas de aulas	09	21
Biblioteca	01	
Sala de reforço	01	09
Sala de informática	01	21
Sala de Artes e Ciências	01	21
Sala de musica e dança	01	21
Instalação Sanitária feminina e masculina p/ alunos	02 pra cada	10
ÁREAS COMUNS		
Ambiente	Quantidade	Nº de Pessoas
Saguão de entrada	01	
Saguão Principal	01	
Quadra de esportes	01	
Parquinho	01	
Praça	01	
Estacionamento	01	19 vagas

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

O presente trabalho de conclusão de curso teve como objetivo fazer, em um primeiro momento, um resgate dos quatro fundamentos arquitetônicos – TC CAUFAG, que compõem a matriz curricular do curso de Arquitetura e Urbanismo, sendo eles: Fundamentos de Histórias e Teorias, de Projetos, de Urbanismo e Planejamento Urbano e de Tecnologias. Depois, fez-se a revisão bibliográfica direcionada ao tema de pesquisa que é Reestruturação da Escola Terezinha Picoli Cezarotto. No fundamento de Histórias e teorias apresentou-se uma contextualização da história da arquitetura, bem como a definição de arquitetura. No fundamento de Projetos, fez-se uma abordagem das etapas projetuais da arquitetura, além de resgatar conceitos importantes como sustentabilidade ambiental. No fundamento de Urbanismo e Planejamento Urbano, retomou-se a história e políticas do planejamento urbano. E por fim, em Tecnologias primou-se a importância de alguns conceitos como tecnologias sustentáveis e conforto térmico.

Na revisão bibliográfica direcionada ao tema de pesquisa que é a reestruturação da Escola Terezinha Picoli Cezarotto, na cidade de Cascavel-PR, fez-se uma divisão de Histórias, Arquitetura e suas composições, Conforto ambiental e Técnicas construtivas para melhor compreensão do tema proposto. Em Histórias, apresentou-se a História da pedagogia e a Revolução da educação, Escolas novas e a Educação do século XX, Arquitetura escolar, bem com as leis e programas de amparo às escolas. Em arquitetura e suas composições, resgatou-se conceitos importantes, como: uso das cores, psicologia ambiental, paisagismo sensorial e ergonomia para as crianças. Em Conforto ambiental, retomou-se conhecimento da arquitetura contemporânea, ventilação e iluminação. E, no último tópico de Técnicas construtivas, buscou-se apresentar as tecnologias construtivas que serão utilizadas na concepção projetual.

REFERÊNCIAS

- ABBUD, Benedetto. **Criando Paisagens: guia de trabalho em arquitetura paisagística**. 3.ed. São Paulo: Senac, 2006.
- Associação Brasileira do Alumínio (ABAL). **Alumínio brasileiro: soluções para uma vida sustentável**. São Paulo: Associação brasileira do alumínio, 2017.
- Ateliê Urbano Arquitetura e paisagismo. **Paisagismo para escolas**. Disponível em: < <https://ateliurbano.com.br/paisagismo-para-escolas/> > Acesso em: 19 mai. 2019.
- BERRIEL, Andrea. **Arquitetura de madeira: reflexões e diretrizes de projeto para concepção de sistemas e elementos construtivos**. Tese (Pós graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, 2009.
- BERTOLINI, Luca. **Materiais de construção: patologia, reabilitação, prevenção**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- BITTAR, Marisa. **História da educação: da antiguidade à época contemporânea**. São Paulo: EDUFSCAR, 2009.
- BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.
- _____. **Estatuto da criança e do adolescente**. Promulgada em 13 de julho de 1990. Atualizada em 19/03/2015. 13 ed. Brasília: Câmara dos deputados, 2015.
- _____. **Lei de Diretrizes e bases da educação nacional**. Promulgada em 20 de dezembro de 1996. Atualizada até a emenda constitucional nº 14 de 1996. Brasília: Senado Federal, 2005.
- CAMBI, Franco. **História da Pedagogia**. 3. ed. São Paulo: UNESP, 1999.
- CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: Editora Senac, 2007.
- CASTELNOU, Antônio. **Arquitetura contemporânea**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2015.
- CHING, Francis D. K. **Arquitetura, forma, espaço e ordem**. Tradução de Alvamar Helena Lamparelli. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- COLIN, Silvio. **Uma introdução à arquitetura**. 3.ed. Rio de Janeiro: UAPÊ, 2004.
- CORBELLA, Oscar. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.
- DAMBROSIO, Rosa Maria. **Paisagista Rosa Dambrósio fala sobre paisagismo em escolas**, 2013. Disponível em: < <http://auepaisagismo.com/?id=paisagista-rosa-d-ambrosio-fala-sobre-paisagismo-em-escolas&in=1211> > Acesso em: 24 mar. 2019.
- DIAS, Caio Smoralek; FEIBER, Fúlvio Natércio; MUKAI, Hitomi; DIAS, Solange Smoralek. **Cascavel: um espaço no tempo - A história do planejamento urbano**. Cascavel: SINTAGMA, 2015.
- ECOTELHADO, Design Biofílico. **Arquitetura Sustentável – Ideais e Soluções Verdes**, 2019. Disponível em: < <https://ecotelhado.com/arquitetura-sustentavel-em-porto-alegre-uma-grande-pintura-composta-de-jardins-verticais/> > Acesso em: 01 abr. 2019.
- FARINA, Modesto; PEREZ, Clotilde; BASTOS, Dorinho. **Psicodinâmica das Cores em Comunicação**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

FILHO, Joao Cardoso Palma. **A educação através dos tempos**. In: Acervo digital Unesp, São Paulo, 2010.

FNDE. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da educação**: Caminho da Escola, 2017. Disponível em: < <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/caminho-da-escola> > Acesso em: 28 mar. 2019.

_____. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da educação**: FUNDEB, 2017. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/financiamento/fundeb/fundeb-apresentacao> > Acesso em: 28 mar. 2019.

_____. **Manual de orientações técnicas: mobiliário e equipamento escolar da educação infantil**. Brasília: Ministério da educação, 2017.

FONSECA, Ingrid; BARBOSA, Eliane; ALVAREZ, Adriana; PORTO, Maria Maia. Arquitetura moderna e conforto ambiental nos trópicos – diretrizes aplicáveis a casas de Lucio Costa na Gávea, Rio de Janeiro. In: 8º Seminário Docomomo Brasil, 2009, Rio de Janeiro.

FRACALLOSSI, Igor. **Questões de Percepção: Fenomenologia da arquitetura/Steven Holl**, 2012. Disponível em: < <https://www.archdaily.com.br/br/01-18907/questoes-de-percepcao-fenomenologia-da-arquitetura-steven-holl> > Acesso em: 12 mar. 2019.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de Conforto térmico: arquitetura, urbanismo**. 6 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2013.

GLANCEY, Jonathan. **A História da Arquitetura**. São Paulo: Loyola, 2001.

GROPIUS, Walter. **Bauhaus: nova arquitetura**. 6.ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

GONÇALVES, Joana Carla Gonçalves; DUARTE, Denise Helena Silva. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente construído**. Porto Alegre, n. 4, p.51-81, out/dez. 2006.

GURGEL, M. **Projetando espaços: guia de arquitetura de interiores para áreas comerciais**. São Paulo: SENAC, 2005.

HORN, M. G. S. **Sabores, cores, sons, aromas: organização dos espaços na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JESUS, Anderson Nildo dos Santos; ANDRADE, Andressa Freitas de; FERREIRA, Rafaela Caroline; ARAÚJO, Ayala de Souza. Desafios atuais da educação: reflexões sobre a constante busca da (re)construção da práxis pedagógica no processo de inclusão social de nossos alunos. In: VI Simpósio de Pesquisa e Pós graduação em educação, s.d.

JÚNIOR, José Voste Lustosa. **Ao povo e ao governo: o ideário educacional do manifesto dos pioneiros da escola nova no brasil**. Universidade Federal do Piauí, s.d.

KALIL, Silvia Maria Baptista. **Alvenaria estrutural**, s/d. Disponível em: < http://www.politecnica.pucrs.br/professores/soares/Topicos_Especiais_-_Estruturas_de_Madeira/Alvenaria.pdf > Acesso em: 28 mar. 2019.

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

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Eficiência energética na arquitetura**. 2 ed. São Paulo: ProLivros, 2004.

LARROYO, Francisco. **História Geral da pedagogia**. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1970.

LE CORBUSIER. **Carta de Atenas**. Tradução de Rebeca Scherer. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, s.d.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação Escolar: políticas**,

estrutura e organização. 10.ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MARINS, Karin R. de Casas Castro. **Política e Planejamento regional.** São Paulo: EPUSP, 2012.

MELLO, Roberto Lecomte de. **Projetar em madeira: uma nova abordagem.** 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa.** 7.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MOSER, Gabriel. Estudos de Psicologia: **Psicologia Ambiental**, Natal, n.1, jan/jun, 1998.

MONTENEGRO, Gildo. **Desenho de Projetos.** 1.ed. São Paulo: Blucher, 2007.

NETO, Joaquim José Soares. **Uma escala para medir a infraestrutura escolar.** São Paulo. 2013. Disponível em <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/view/1903/1887> > Acesso em: 24 fev. 2019.

NEUFERT, P; NEFF, L. **Casa, apartamento, jardim.** Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

NEVES, Juliana Duarte. **Arquitetura sensorial: a arte de projetar para todos os sentidos.** 1.ed. Rio de Janeiro: Mauad X, 2017.

OLIVEIRA, Enaira Hoffmann; KRIKA, Moacir; SOUZA, Acir Mércio Lored. Estudo de parâmetros da ventilação natural para maximização do conforto térmico em pavilhões industriais: simulações numéricas. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, n. 3, 2014.

OLIVEIRA, Rodrigo César de. Design e ergonomia no mobiliário infantil. In: **Anais do Conic-Semesp**, 2013, Campinas. Campinas: Faculdade Ahanguera, 2013, v.1.

OLIVEIRA, T. Y. M. **Estudo sobre o uso de materiais de construção alternativos que otimizam a sustentabilidade em edificações.** Tese (Monografia do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

OKAMOTO, Jun. **Percepção Ambiental e Comportamento.** 2.ed. São Paulo: IPSIS, 1999.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele.** Porto Alegre: Bookman, 2011.

PARANÁ, MINISTÉRIO PÚBLICO. **Habitação e Urbanismo:** Ordenamento Territorial e Planejamento Urbano. Disponível em: <<http://www.urbanismo.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=33#>> Acesso em: 31 mar. 2019.

PASTRO, Rodrigo Zambotto. **Alvenaria Estrutural: sistema construtivo.** 2007. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil) – Universidade São Francisco, Itatiba.

PEREIRA, Alessandro Guimarães. **Técnicas de Construção.** Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

PORTAL DO MEC. **Ministério da Educação:** Apresentação, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/institucional/historia>> Acesso em: 28 mar. 2019.

_____. **Ministério da Educação:** Infraestrutura, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18842> Acesso em: 28 mar. 2019.

PORTAL DO CIDADÃO. **Município de Cascavel.** 2019. Disponível em: <https://cascavel.atende.net/?#!/tipo/pagina/valor/2>. Acesso em: 05 maio. 2019

REIS, Magda Netto dos. **Processo de produção e uso do alumínio na construção civil.** 2006. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

RIBEIRO, Wallace Carvalho; LOBATO, Wolney; LIBERATO, Rita de Cássia. **Notas sobre fenomenologia, percepção e educação ambiental.** In: Sinapse Ambiental, 2009.

RIGHETTO, A. V. D. **Metodologias Projetuais em Arquitetura**. In: GRAPHICA, 2007, Curitiba. Curitiba: Faculdades Integradas Metropolitanas de Campinas.

ROSSI, Aldo. **A arquitetura da cidade**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SAVIANI, Dermeval. **A escola pública brasileira no longo século XX**. In: III Congresso Brasileiro de História da educação, 2004, Curitiba.

SILVA, Luiz Gustavo Moreira; FERREIRA, Tarcísio José. O papel da escola e suas demandas sociais, Contagem, n.2, p. 1-18, dez. 2014.

SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves. **Luz natural no projeto arquitetônico: uma fonte sustentável para a iluminação**, s.d. Disponível em: < http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed31/ed_31_Iluminacao_Natural.pdf > Acesso em: 27 mar. 2019.

WATERMAN, Tim. **Fundamentos de Paisagismo**. Tradução técnica Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZEVI, Bruno. **Saber ver a arquitetura**. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

ZEILMANN, Solange Maria Leder. **Iluminação natural por aberturas zenitais com elementos de controle**. 1999. Dissertação (Pós – graduação em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ANEXO A – PLANTA BAIXA