PRINCÍPIOS SUSTENTÁVEIS APLICADOS NO PROJETO DE UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL EM TEMPO INTEGRAL PARA A CIDADE DE SANTA IZABEL DO OESTE-PR

Guilherme Demin Fioreze[1]
Adriana Kunen[2]
Vanessa Franciele de Gois[2]

Resumo: A sustentabilidade aplicada ao edifício escolar influencia na melhora da aprendizagem dos estudantes. Com a concepção de espaços diferenciados pensando sempre nos usuários, destacam-semelhorias possíveis quanto ao conforto ambiental, reutilização de águas e os benefícios do uso de energias renováveis, com espaços convidativos destaca-se uma melhora na aceitação das crianças que utilizarão os espaços dos edifícios escolares. Este estudo constituiu-se em uma revisão bibliográfica sobre arquitetura e infraestrutura escolar, certificação LEED, arquitetura bioclimática, além dos estudos de caso que estuda e avalia três prédios escolares em seu âmbito de funcionamento e concepção arquitetônica e um estudo de referencial através de obras de Richard Neutra. Os estudos dão embasamento para o desenvolvimento projetual de um edifício escolar com princípios de sustentabilidade, para atender alunos de 1º ao 5º ano,do ensino fundamental, no município de Santa Izabel do Oeste-PR. Para isso, foi desenvolvido um diagnóstico do espaço escolhido e das necessidades a serem atendidas na concepção projetual, com a proposta garante-se a discussão do tema para a concepção de novos métodos projetuais para modelos de edifício escolares, aplicação de métodos sustentáveis e formas projetuais com princípios de modulação de espaços.

Palavras-chave: Edifício Escolar, Sustentabilidade, Arquitetura Bioclimática, Modulação.

SUSTAINABLE PRINCIPLES APPLIED IN THE PROJECT OF A FUNDAMENTAL SCHOOL OF COMPREHENSIVE TEACHING FOR THE CITY OF SANTA IZABEL DO OESTE-PR

Abstract: Sustainability applied to school work as students. With the conception of differentiated spaces thinking about our users, we highlight improvements regarding the world, reuse of water and renewable energy products; With inviting spaces stands out an improvement in the acceptance of the children who use the spaces of the school buildings. This study consisted of a bibliographical review on architecture and school infrastructure, LEED certification, bioclimatic architecture, besides the case studies and study, three school buildings in its field of teaching and architectural design and a reference study through works by Richard Neutral. The development studies for the projected development of a school education based on sustainability to attend students from 1st to 5th year of elementary education in the municipality of Santa Izabel do Oeste-PR, for this a diagnosis was developed for the space and for the needs are met in the project design, with a proposal is guaranteed a discussion of the theme for a design of new methods projects for school construction models, application of sustainable methods and forms projects with spatial modulation principles.

Keywords: School Building, Sustainability, Bioclimatic Architecture, Modulation.

[1] Graduado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Paranaense-UNIPAR. Francisco Beltrão [Paraná]. Brasil. <guifioreze@hotmail.com>.

[2] Arquiteta e urbanista, docente da Universidade Paranaense-UNIPAR. Francisco Beltrão [Paraná]. Brasil. <adrianakunen@gmail.com>;<arquiteturaurb.vanessa@gmail.com>

1.Introdução

Pode-se destacar que a aprendizagem é o bem mais precioso e que ninguém nos pode tirar, com uma educação de qualidade conquistada no âmbito familiar, aliada à qualidade da educação de conhecimentos que é adquirida na escola é o que nos classifica como seres intelectuais. Para que seja possível conquistarmos uma educação de qualidade, pode-se destacar a implantação do ensino integral.

Escola de tempo integral, em sentido restrito, refere-se à organização escolar na qual o tempo de permanência dos estudantes se amplia para além do turno escolar, também denominada, em alguns países, como jornada escolar completa. Em sentido amplo, abrange o debate da educação integral – consideradas as necessidades formativas nos campos cognitivo, estético, ético, lúdico, físico-motor, espiritual, entre outros – no qual a categoria 'tempo escolar' reveste-se de relevante significado tanto em relação a sua ampliação, quanto à necessidade de reinvenção no cotidiano escolar (MOLL, 2010).

Quanto a qualidade das edificações, Nair e Fielding (2005, p.102), destacam que "[...] as escolas atuais são projetadas a partir de grande dependência das especificações educacionais e de diretrizes projetuais que, muitas vezes, restringem a criatividade e a inovação [...]"; para isso deve-se pensar na integração de espaços inovadores com o uso da criatividade, para implantação da educação integral, o que pode auxiliar na melhora da aprendizagem e no desenvolvimento das crianças.

O presente trabalho tem dentre os seus objetivos o de desenvolver um estudo teórico para aprofundar os conhecimentos na área da educação integral e técnicas projetuais diferenciadas, com uso de princípios sustentáveis, para que posteriormente seja possível o desenvolvimento projetual de um edifício escolar para o município de Santa Izabel do Oeste no estado do Paraná.

No atual cenário das escolas no Brasil, mais especificamente nas escolas de ensino fundamental, pode-se em muitos casos notar a falta de estrutura física adequada aos usuários, sendo que os mesmos sofrem, com a falta destas estruturas. Nota-se que em muitas cidades brasileiras a busca por ambientes adequados nas escolas de educação integral, é feitas por meio de reformas em

prédios já existentes, tornando assim os ambientes mais adequados, porém não satisfatórios.

Destaca-se que “[...] a edificação escolar é um equipamento de significativa importância no contexto social, cultural e econômico de um país. Quando se faz referência a um país em desenvolvimento, com grandes desigualdades econômicas e sociais, a importância desse equipamento se intensifica; Como a configuração física do ambiente escolar e a adaptação do estudante a este meio exercem grande predominância na evolução do aprendizado pode-se dizer que a qualidade dos edifícios escolares tem um papel significativo no desenvolvimento social e econômico de um país [...]”. (FUNARI e KAWALTOWSKI, 2005, p.2255).

Assim questiona-se: Como deve ser a concepção de um edifício escolar sustentável, para abrigar alunos de ensino fundamental de 1º ao 5º ano, para que se possa agregar funcionalidade e conforto a estes usuários do edifício? Como deve ser a relação entre aspectos metodológicos x projeto de arquitetura, para atender os usuários?

O objetivo da presente proposta é desenvolver um estudo teórico e projetual, de uma escola com princípios sustentáveis de ensino fundamental em tempo integral de estudos, para o município de Santa Izabel do Oeste, localizada no Sudoeste do estado do Paraná. Será identificada a necessidade para este modelo de escola, quanto a sua estrutura física, além de integrar a escola no contexto urbano, tornando seus espaços sociais públicos para o uso da comunidade, bem como projetar um edifício que possa receber a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e conceber uma edificação com espaços atraentes e que se diferenciem dos edifícios escolares tradicionais.

Justifica-se que o fator relevante para a proposta do trabalho deu-se por meio da percepção da atual estrutura física que atende os alunos em uma escola do município, sendo que a mesma demostra a falta de diferenciação de estrutura física, além de uma quantidade de alunos acima do ideal para as salas de aulas, o que gera um déficit de aprendizagem; com estes princípios propõem-se a implantação de uma escola de ensino integral com a concepção de edifício com princípios sustentáveis, com uma forma projetual de espaços diferenciados e estimulantes aos usuários destes espaços, para o partido

arquitetônico parte-se do pensamento de que: “[...] é necessário que os projetos de escolas pensem edificações que possam ser modificadas ao longo dos anos, além de considerar o conforto ambiental: as condições térmicas, luminosas e acústicas que resultam em variações climáticas comprometendo o bem estar e o aproveitamento didático dos alunos que estejam nesses ambientes [...]”(BELTRAME; MOURA, 2005, p. 2.).

A partir deste propósito se adotará a pesquisa metodológica de caráter exploratório, que foi desenvolvida em etapas que compreendem a pesquisa bibliográfica, estudos de caso, estudos de referenciais e diagnóstico, além da etapa do desenvolvimento projetual.

1.1 O ensino no Brasil e o edifício escolar

Com a implantação do novo regime político de 1889, no Brasil era preciso construir uma nação pautada de valores que demonstrassem a sintonia com as mudanças apresentadas pelo mundo moderno. Para tal transformação era fundamental dotar a sociedade de coesões através da educação das pessoas deste novo regime (BENCOSTA, 2001).

Bencostta (2001, p.106), apresenta que “[...] para alguns pensadores desta época, o ensino deveria ser menos voltado para as especulações e a humanidade e mais voltado para o saber utilitário; também especifica que a construção de edifícios para grupos escolares foi uma preocupação das administrações dos estados, já que os mesmos serviam como destaque na cena urbana para tornar o edifício um ideal republicano. A construção destes prédios fez com que se reunissem em um único local as várias alas de organização que antes eram distribuídas em vários prédios alugados e desta maneira trouxeram para os cofres públicos um grande benefício econômico”.

Desta maneira foi necessária a organização dos espaços do edifício escolar para adequar-se às novas metodologias de ensino. Ainda hoje, encontram-se dificuldades quanto a arquitetura satisfatória de edifícios escolares. Pois os mesmos são tratados como apenas um prédio que abriga pessoas que o utilizam durante algumas horas do dia, sendo que se deve projetar edifícios para pessoas que utilizam destes espaços durante anos de suas vidas para a

prática da aprendizagem. Assim pode-se pensar a escola como um espaço de aprendizagem de crianças, jovens e adultos, de modo público ou privado.

Canário (2002, p.22) conceitua escola como, "[...] um sistema complexo de comportamentos humanos organizados. A escola é resultado da ação de seus diferentes atores que vivem em um ambiente social onde se estabelecem diferentes formas de relações que vão além das relações ensino-aprendizagem. Quando se entende a escola como uma organização social, as relações se multiplicam, assim como as particularidades de um estabelecimento para o outro, sugerindo que façamos uma análise da escola como objeto científico de estudo".

Compreende-se assim, que a escola desde muito cedo foi um espaço que orienta as ações do nosso dia, onde está a base para orientar nossas vidas, deve-se entender também que a escola não é um ambiente natural e sim um ambiente ocupado pelas crianças depois de suas casas e, para entender a formação das escolas deve-se compreender que tudo começou com a necessidade do aprendizado, destacando o ambiente familiar como o primeiro método de formação, que são os ensinamentos passados de pais para filhos.

Com o passar dos anos o ensinamento familiar já não era o suficiente, nota-se então o surgimento dos primeiros professores, profissionais que se especializavam para transmitir ensinamentos. Nesta época ainda os professores eram para uma pequena parcela da população com um poder aquisitivo relevante, sendo esses profissionais contratados pelos pais para o ensinamento dos filhos em suas próprias casas, em locais improvisados; Assim nota-se que ainda não se tem a presença de um edifício escolar. No período medieval, ainda para poucos, o ensinamento era ligado a lideres religiosos, as pessoas em sua pequena parcela, passavam por uma árdua rotina de estudos, enquanto as comunidades feudais não tinham esta possibilidade de se instruir, ainda neste período, com o renascimento dos centros urbanos, e o impacto da revolução industrial, que passou a permitir a presença da figura feminina no mercado de trabalho, fez com que surgissem outras formas de criação das crianças (SOUZA, 2011).

De acordo com Rosenberg (1996, p.22), "[...] desde o século XVIII, as sociedades já recorriam a formas alternativas e complementares da família

para a criação de seus filhos através de salas de asilos, creches, enfim, de instituições que recebem várias denominações ao longo do tempo".

As instituições de ensino abrem suas portas para novas reflexões e pensamentos diferenciados de como deve funcionar e qual público atender, surgindo então a divisão de classes de ensino e a divisão de matérias a serem estudadas. Ainda no século XVIII, coloca-se em desenvolvimento uma sociedade orientada pela razão com princípios de igualdade e liberdade, acontecendo no século seguinte a expansão de instituições escolares, com a pauta de ensino a parcela da sociedade sem distinção de sua origem social e econômica (SOUZA, 2011).

No século passado, o processo de expansão da escola supre seus limites e liberta-se para repensar a forma da educação para cada sociedade, sendo assim notado nas últimas décadas o avanço de tecnologias, o crescimento acelerado dos meios de comunicação e assim nos instigam a pensar como as escolas devem ser organizadas; no Brasil a construção das primeiras escolas ocorre no período da colonização, sendo os estudos a cargo dos jesuítas. Neste período as escolas funcionavam em paroquias e cômodos comerciais sem nenhum recurso. Com o passar dos anos a educação no Brasil vai se aprimorando, buscam-se novos métodos que agreguem enriquecimento aos educadores. Foram criados espaços específicos para aprender a ler e a escrever, devido à era Vargas que crescia no momento que disponibilizava condições de estudo para o povo (SOUZA, 2011).

A era Vargas, que durou até 1945, trouxe uma série de mudanças para a educação. A primeira providência do novo governo foi criar, ainda em 1930, o Ministério da Educação, com o objetivo de unificar as políticas de ensino dos Estados, integrando o sistema educacional em todo o País, por volta do ano de 1955, começa a preocupação com um local específico para a escola, um espaço para fins educativos, denominado espaço escolar (RAMOS, 2014).

Segundo Souza, (1998 apud Dórea, 2000, p.151), "[...] em determinado momento políticos e educadores passam a tornar indispensável às casas escolares, fazendo com que se faça a incidência de espaços destinados expressamente para o serviço escolar".

Na instauração da República no Brasil, a escola assume papel fundamental no desenvolvimento social e econômico, passando a edificação a ser tratada

de forma diferente, como mantedora de ensino e reconhecida com relevante importância, sendo ela instaurada em locais específicos dentro do contexto urbano das cidades, com o objetivo de formar cidadãos (SOUZA, 2011).

Com estas mudanças os edifícios escolares são projetados de forma diferenciada, sua identificação no contexto urbano diferencia-se dos demais edifícios pela sua forma. Para seja identificado como edifício escolar. Assim pode-se caracterizar o edifício escolar como uma parte fundamental a aprendizagem dos alunos, pelas funções que são administradas dentro dos espaços projetados para funções próprias de uma escola, a outra parte fica por conta dos profissionais atuantes dentro das salas de aula e as equipes de apoio, ambas são necessárias para uma educação de qualidade. Compete aos arquitetos projetar a parte física e, desta forma, perceber que os diferentes tipos de espaços em um único edifício escolar estão totalmente ligados ao desenvolvimento da criança, fazendo com que estimule e ordene as atividades que são ofertadas aos estudantes.

Campos de Carvalho, (1998, p. 126) expõem que "[...] a criança participa ativamente do seu desenvolvimento por meio de suas relações com o ambiente físico e social e principalmente, por meio de suas instruções com adultos e demais crianças a criança explora, descobre e inicia ações em seu ambiente; selecionam parceiros, objetos e áreas para suas atividades, mudando o ambiente através de seus comportamentos [...]".

Entende-se que o projeto do edifício escolar deva necessariamente assegurar: relação harmoniosa com seu entorno e a integração ao clima e conforto ambiental dos usuários; emprego adequado de técnicos e materiais de construção com enfoque na sustentabilidade; planejamento do conteúdo de obras para atenuar os efeitos da poluição, redução do impacto ambiental, consumo de energia, ruídos, etc.; adequação dos espaços internos e externos, arranjo espacial, cores e texturas. Esta qualidade do edifício escolar, que se procura atender de forma diferenciada, com ambientes atrativos, espaços sociais, locais de diversão, aliados a uma arquitetura diferenciada que se destaca no contexto urbano e na mente dos estudantes, faz com que a aprendizagem destas crianças seja estimulada, assim ampliando o conhecimento adquirido no espaço escolar. Conclui-se assim que o espaço

adequado de um edifício escolar está ligado ao aprendizado e desenvolvimento das crianças (AZEVEDO, 2004).

1.2 A infraestrutura escolar

A questão da infraestrutura das escolas brasileiras deve ser solucionada com urgência, se o país tem a intenção de oferecer educação de qualidade para todas as crianças. Não se pode falar em uma educação para todas as crianças brasileiras sem apresentar uma estrutura adequada. A infraestrutura pode exigir um grande investimento, mas é necessário e urgente (NETO, 2013).

Deve-se entender que a infraestrutura do edifício escolar é muito mais que salas de aula, ou equipe pedagógica, assim compreende-se que as estruturas devem ser pensadas abertamente em um leque de possibilidades e ações para um bom projeto escolar.

Destaca-se que um bom ambiente escolar deve ser dotado de espaços flexíveis, estar em conexão com a comunidade, possuir salas de aula para pequenos grupos de alunos e ter ambientes com vistas exteriores, possuir uma entrada cognitiva, ter espaço para apresentação dos trabalhos dos alunos, áreas abertas para uso coletivo, além dos espaços tradicionais contidos nas escolas em que se conhece (KOWALTOWSKI, 2011).

Andrade (2013, p.90), em sua pesquisa classifica os edifícios escolares em quatro níveis de infraestrutura, sendo eles: “1–Elementar: 44,5% das escolas; classificadas como escolas que possuem apenas elementos de funcionamentos como, água, energia, esgoto, sanitários e cozinha. 2–Básica: 40% das escolas; neste nível, além das estruturas elementares, possuem uma estrutura básica como sala de diretora, equipamentos como, Tv, DVD, lousa digital, computadores e impressora. 3–Adequada: 14,9% das escolas; além dos itens dos níveis anteriores, já possuem neste nível uma estrutura mais completa como, sala de professores, biblioteca, laboratório de informática, quadra de esportes, parque infantil equipamentos complementares como fotocopiadora e acesso a internet. 4–Avançado: 0,6% das escolas; apresenta nesta etapa além das anteriores, espaço como laboratório de ciências e ambientes adequados para atender crianças com necessidades especiais”.

Portanto, um bom projeto para um edifício escolar deve considerar um programa de necessidades complexo e completo, aliar métodos construtivos adequados, o conforto ambiental, implantação e topografia do espaço escolhido para a construção, ampliações futuras, segurança, entre outros métodos projetuais que irão beneficiar a qualidade do ambiente escolar e a aprendizagem dos alunos.

Para um aprendizado adequado pode-se incluir o ensino integral que tem como objetivo ampliar a oportunidade de aprendizagem, aumentando assim a jornada escolar para as crianças e adolescentes. O Art. 1º, do decreto 7.083, considera a educação integral, a escolar com jornada diária igual ou superior a sete horas diárias, durante todo o período letivo. O programa de ensino integral foi implantado pelo PDE (Plano de Desenvolvimento da Educação), portaria interministerial nº 17/2007 e regulamentado pelo decreto 7.083/10 (BRASIL, 2007).

A preocupação por parte do governo federal em implantar o ensino integral nas escolas públicas, fica restrito apena a parte pedagógica e de repasse de verbas para gastos diários para com os alunos, sendo que em suas portarias e resoluções não encontramos qualquer parâmetro que se refira às estruturas físicas destes edifícios escolares quanto a sua ampliação ou adaptação, para que possa proporcionar conforto e estimulo aos usuários destes espaços, já que permanecerão o dia inteiro nas escolas.

Denominado programa Mais Educação, é implantado em escolas públicas de ensino fundamental com a cooperação das secretarias estaduais, distritais e municipais de educação com apoio técnico e financeiro do Ministério da Educação e Cultura (MEC). O programa tem como objetivo um aumento do acompanhamento pedagógico em língua portuguesa e matemática, atividades no campo de artes, cultura, esportes, lazer, além da redução do abandono escolar, reprovação dos alunos, melhoria nos resultados de aprendizagem e maior permanência dos alunos nas escolas. A classificação das escolas que implantam o Programa Mais Educação é feita de acordo com as exigências contidas na atual resolução nº 5, de 25 de outubro de 2016 sendo que no mesmo encontram-se planos e ações que devem ser desenvolvidos nestes ambientes escolares enquanto fins pedagógicos. O programa teve inicio em 2008 com a participação de 1.380 escolas em todos os estados brasileiros,

atendendo inicialmente 386 mil alunos, sendo que para o desenvolvimento das atividades, o governo federal repassa recursos para a obtenção de materiais de uso de consumo e uso permanente nas escolas (MEC, 2017).

1.3 Arquitetura bioclimática em edifícios de ensino

Fedrizzi (2002 apud Elali, 2003, p. 224), comenta que os espaços escolares ainda são pouco planejados, "[...] de modo geral, os pátios escolares não conseguem um projeto definitivo, sendo na maioria das vezes, considerado apenas como um local onde as crianças ficam quando não estão em sala de aula".

Deve-se ainda evidenciar a contribuição da arquitetura bioclimática para os edifícios escolares, destacando a forma de projetar para proporcionar conforto aos usuários, utilizando-se de recursos naturais para proporcionar eficiência energética. É uma arquitetura pensada com o clima do lugar, visando tirar o melhor proveito do clima, vegetação, sol, vento e topografia, para o beneficio da edificação. Para um bom desempenho dos alunos em sala de aula é necessário que seja proporcionado um ambiente com conforto térmico, luminoso e acústico. Quanto maiores forem esses confortos, maior será a aprendizagem e o aproveitamento didático dos educandos. Destaca-se também, que é necessária a presença de áreas livres nas escolas, tornando-se fundamentais espaços com áreas ensolaradas e sombreadas, fazendo com que as crianças desenvolvam a psicomotricidade, que é o ato de correr, pular e exercitar, além de manter o contato com a natureza.

Para um bom desempenho do espaço escolar deve-se pensar, enquanto projeto, como atender da melhor forma os usuários destes ambientes, e para isso são necessários alguns métodos para o conforto do edifício; Enquanto conforto térmico destaca-se a satisfação no ambiente, e para que isso ocorra é necessário o estudo do clima da região, considerando assim a temperatura, ventilação, exposição solar e umidade. Tratando de edifício escolar destaca-se, muitas vezes, o padrão econômico baixo e assim priorizando o projeto pela planta baixa tradicional, com salas distribuídas na linearidade do corredor central, o que prejudica uma boa circulação e a ventilação cruzada. Destaca-se outro parâmetro que é o uso de materiais diferenciados que não são aprovados

nas execuções da obra como forma de baratear os custos, utilizando assim os métodos tradicionais, sendo que um bom projeto com parâmetros no conforto traz maior benefícios aos usuários, bem como um melhor desempenho em suas atividades. Já para atender os usuários, quanto ao conforto visual, é necessária a quantidade de luz ideal e a qualidade da iluminação.

O conforto visual é compreendido como a existência de um conjunto de condicionantes no ambiente, onde o ser humano pode desenvolver suas atividades com precisão e com menor esforço e risco, e para que possamos alcançar essa qualidade deve-se destacar os seguintes pontos: Iluminação suficiente, boa distribuição de iluminação, ausência de ofuscamento. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

Para questões de saúde e conforto em edifícios educativos, deve-se otimizar a iluminação artificial, adequando o dimensionamento e posicionamento das aberturas para que atinja o nível ideal sem a presença direta de raios solares. Sendo assim a adequada iluminação no ambiente escolar, favorece a saúde e aprendizagem além de influenciar na arquitetura do edifício. (IBAN, 1996)

Outro condicionamento no projeto escolar é o conforto acústico já que as atividades propostas em sala de aula exigem muita concentração. Para este quesito também se deve destacar alguns condicionantes como: a escolha do local do projeto; verificação do impacto no ambiente urbano; relação com edificações adjacentes; além de condicionantes internas do edifício com relação a formas e espaços internos, escolhas de soluções e detalhes construtivos. (SOUZA; ALMEIDA e BRAGANÇA, 2006).

Também se recomenda a separação das áreas didáticas das áreas de lazer e esporte. A relação entre edifício e ruído externo deve ser tratada semelhante às provocadas pela radiação solar, sendo que os diferentes tipos de ruídos devem ser tratados de diferentes formas, sendo que se conhece a fonte se pode propor soluções mais eficientes. (KOWALTOWSKI, 2011)

Os danos pela falta de acústico ideal são grandes, provocando a desconcentração dos alunos e a má aprendizagem, além do cansaço do aluno e do professor. Assim, pode-se concluir que a qualidade do ensino não é fator somente do método educacional, mas também da qualidade proporcionada pelo edifício escolar.

1.4 Certificação LEED

Para a concepção de um projeto sustentável e conseguir a certificação LEED, (*Leodership in EnerggOnd Environmental Design)*, é necessário o seguimento dos padrões do sistema. No Brasil o sistema LEED, é representado pelo conselho de construção sustentável, GBC Brasil(*Green BuildingCouncil* Brasil), foi criado em 2007, sendo uma organização não governamental sem fins lucrativos, foi estruturada pela união das organizações de vários segmentos, para estimular e conduzir a adoção da prática de desenvolvimento sustentável, membro do WGBC,(*Word Green BuldingCouncil*) desde julho de 2007, e reconhecido como legitimo representante WGBC no Brasil, tendo em nosso país 362 membros, em 21 estados, sendo que no Paraná tem-se 27 membros. (GBC BRASIL, 2017).

A GBC Brasil tem como missão no Brasil, desenvolver a indústria de construção sustentável no país, para produzir a prática de *Green Building* (Construção Verde) em processos integrados de concepção, implantação, construção e operação de edificações e espaços construídos, e fundamenta-se em quatro leques que são: a certificação adaptada a nossa realidade; a informação das melhores práticas, incluindo tecnologias, materiais, processos e procedimentos operacionais; o relacionamento e fomento que atua junto a organizações governamentais ou privadas que possam auxiliar em sua missão; e por fim a educação e capacitação que tem como foco principal a mudança da cultura da indústria e da construção através da capacitação de profissionais de vários setores. (FUJIHARA, 2016)

Destaca-se o *Green Bulding* como construção sustentável que é a edificação ou espaço construído que teve em sua concepção, construção e operação o uso de conceitos e procedimentos reconhecidos de sustentabilidade ambiental, proporcionando benefícios econômicos, na saúde e bem-estar das pessoas. (GBC BRASIL, 2017).

Pode-se destacar uma redução significativa de 30% de energia, 35% de emissões de CO^2 , 30 a 50% o uso da água e de 50 a 60% os resíduos, quando da utilização dos sistemas GBC. Aumenta-se também o bem-estar, o conforto e a produtividade das pessoas, sendo que na divisão das classes de obras nota-

se uma redução de 20% de melhorias para edifícios escolares. (FUJIHARA, 2016).

No Brasil 588 processos estão em fase de certificação e 65 já estão certificados, ficando em 4º lugar no ranking no mundo. Para conquistar a certificação LEED é necessário seguir os seguintes passos:1º - Escolha e tipologia do projeto;2º - Registrar o projeto pelo LEED online;3º - Enviar os templates pelo LEED online;4º - Material enviado é analisado por uma empresa auditora;5º - Caso tudo estiver certo, recebe-se o aviso de certificação.

A certificação LEED é classificada em categorias de acordo com a pontuação atingida, de acordo com tabelas definidas pela WGBC, essa pontuação vai de 40 a 110 pontos, que são conquistados de acordo com a qualidade do projeto, e o emprego das tecnologias sustentáveis. Segundo GBC BRASIL (2017), as categorias de certificação são: *Certified*(certificado), 40 a 49 pontos, *Silver* (prata), 50 a 59 pontos, *Gold* (ouro), 60 a 79 pontos e *Platinium* (platina), 80 a 110 pontos. A distribuição de pontuação é avaliada de acordo com as categorias: sustentabilidade do espaço, racionalização do uso da água, eficiência energética, qualidade ambiental interna, materiais e recursos, inovação e processos de projeto, créditos regionais, sendo que com a somatória dos pontos destas categorias é atribuída as certificação.

A classificação para o registro de certificação LEED é subdividida em quatro categorias que são:1ª BD + C - Novas construções; 2ª ID + C - Design de interiores; 3ª O +M - Edifícios existentes; 4ª MC – Bairros.Dentro destas categorias classificam-se as obras cadastradas em nove subcategorias que são:1ª NC - grandes construções e grandes projetos de renovação;2ª CS - projetos de envoltória e parte central do edifício; 3ª CI - projetos de interiores e edifícios comerciais;4ª EB – OM - operação e manutenção de edifícios existentes;5ª Schools - escolas (1%); 6ª ND - desenvolvimentos de bairros;7ªHealthore - unidades de saúde; 8ª Ketail NC – CI - lojas de varejo;9ª For Home - para residências.

Desta forma destaca-se que apenas 1% das obras com certificação LEED são ligadas a construções escolares, sendo um passo importante beneficiar os usuários de escolas com edifícios *Green*, proporcionando desta forma melhor conforto e qualidade nestes espaços. Fedrizzi, presidente da USGBC (*United States Green BuildingCouncil*), deixa-nos uma pergunta quanto as construções

sustentáveis, nos dizendo que: enquanto o custo é praticamente o mesmo a economia operacional é significativa e as pessoas que usam o prédio são mais saudáveis, felizes e produtivas, porque alguém não iria construir *Green*? (GBC BRASIL, 2017).

2.Estudos de caso

Os estudos de caso contemplam a base dos ensinamentos para o desenvolvimento projetual e tem como principal objetivo o aprimoramento dos conhecimentos, identificando características para colaborar no desenvolvimento do projeto a ser concebido.

O primeiro estudo contempla a *Northern Star School* (Escola Estrela do Norte)(informações retiradas de: http://www.archdaily.com.br/br/01-102575/nova-escola-municipal-em-frederikshavn-slash-arkitema-architects).Projetado pelos arquitetos da empresa Arkitema Arquitetos e engenheiros da MT Hojgaard e Brix&Kamp tendo como colaboradores, Arkinord, DAM propriedade, DnBNor Bank ASA, construído pela construtora MT Hojgaard, o projeto foi elaborado em 2011/2012 e teve sua conclusão em 2013, com uma área total construída de 13.500 m². Localizada na Rua RimmensAlle, na cidade de Frederikshaven, na Dinamarca, é uma grande escola construída segundo os padrões dinamarqueses, atendendo 1.200 alunos de 1ª a 9ª série além de classes de educação especial, sendo um edifício certificado nos padrões de baixo consumo de energia 2020.

A composição formal do edifício, dá-se através do formato de uma estrela (Figura 01), tem-se com este formato o intuito de proporcionar ao edifício ventilação natural em todos os espaços, além de acesso fácil ao centro do prédio definido como o coração do edifício ou a praça central, a qual define o ponto de encontro de todas as alas da escola. Destacando-se como um centro atrativo, o espaço onde o ensino, a aprendizagem e as atividades sociais se fundem, conta com uma biblioteca escalonada em escadarias esculturais (Figura 02), onde se define como local de saber e aprender, e por isso localiza-se no centro ou no coração do edifício.

Figura 01 - Vista aérea do edifício escolar edifício escolar.



Fonte: ArchDaily.
Acesso em: 18 abr. 2017.

Figura 02 - Vista aérea do edifício escolar edifício escolar.



Fonte: ArchDaily.
Acesso em: 18 abr. 2017.

Além de possuir um atrativo local de encontro definido anteriormente como o coração do edifício, o ambiente ainda conta com espaços menores e diferenciados de estimulação à leitura e aprendizagem, ou prática de atividades diversas (Figura 03), onde pequenos grupos de alunos podem reunir-se para tais práticas, gerando diferentes estímulos aos alunos. O edifício foi projetado em dois andares e delimitado quanto à idade de uso para os locais, o pavimento térreo é ocupado por alunos de menor idade, e o pavimento superior pelos alunos de maior idade, sendo o edifício é ocupado em suas cinco alas, as pontas da estrela, de acordo com a faixa etária dos alunos, sendo dois graus de estudo em cada ponta da estrela, e assim adequando cada uma de suas cinco alas para cada idade de ocupação, quanto à decoração, mobiliário ou identidade adequada para os usuários (Figura 04).

Figura 03 - Espaços para diferenciação atividades diversas.na decoração das alas do edifício.	Figura 04 - Espaços para diferenciação atividades diversas.na decoração das alas do edifício.
	
Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017.Acesso em: 18 abr. 2017.	Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017.Acesso em: 18 abr. 2017.

Ainda no pavimento superior e na cobertura encontra-se uma área com 750 m² de painéis solares para beneficiar a escola na economia de energia (Figura 05), fazendo com que a mesma atinja a classe de baixa energia 2020 de acordo com o código de construção dinamarquês, que equivale a certificação ouro LEED. Os painéis solares instalados proporcionam uma geração de 100.000 kWh, equivalentes ao consumo de 20 casas unifamiliares. O edifício foi construído em concreto armado, com grandes aberturas para uma melhor ventilação (Figura 06), e internamente suas paredes foram confeccionadas de uma mistura de concreto e gesso, garantindo desta forma a flexibilidade de mudanças necessária ao longo dos anos, e a fácil manutenção, além de ser benéfico para o clima interior e o bem-estar dos usuários.

Figura 05 - Painéis solares instalados no edifício.



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017

Figura 06 - Vista de uma das fachadas do edifício.



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017

Externamente o edifício possui revestimento de placas de aço galvanizadas a quente por imersão, com espessura de 2 mm e são perfuradas para que possibilitem a criação de imagens de várias partes do mundo (Figuras 07, 08), as imagens são diferentes em cada uma das cinco pontas.

Figura 07 - Vista de uma das fachadas do edifício com perfuração das chapas de aço.



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017

Figura 07 - Vista de uma das fachadas do edifício com perfuração das chapas de aço.



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017

A forma foi desenvolvida de modo que o edifício não tenha um padrão para as cinco pontas da estrela, fazendo com que cada ala do prédio possua suas próprias características, as salas de aula não são definidas como padrão, colocando desta forma personalidade e forma diferenciada para cada uma delas, os corredores de circulação livre formam espaços mais descontraídos e não são linearmente definidas, as circulações verticais acontecem com escadarias e elevadores, tornando o prédio acessível, haja vista que o mesmo atende crianças com necessidades especiais. Podem-se notar nas circulações vários espaços de convívio e entretenimento para os usuários, tornando o edifício mais atrativo e estimulante, além do centro principal ou o coração do edifício que se destaca como o principal lugar do prédio. No pavimento térreo destaca-se o uso do espaço para as alas educacionais, área administrativa e de apoio aos funcionários, sala do professor, coordenação, direção, administração, refeitório, cozinha e banheiros (Figura 09). No pavimento inferior destacam-se as alas de estudo, salas de aula, sala de informática, biblioteca, sala de apoio educacional. (Figura 10).

Figura 09 - Planta baixa térreo	Figura 10 - Planta baixa Superior
	
Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017	Fonte: ArchDaily. Acesso em: 18 abr. 2017

Para o segundo estudo de caso, destacamos a Escola Professor Marcos Alexandre Sodré(Informações retiradas de: http://www.archdaily.com.br/br/01-19508/fde-escola-varzea-paulista-fgmf.). Projetado pelos arquitetos FGMF - Forte, Gimenes e Marcondes Ferraz Arquitetos e pelos engenheiros da Catuta engenharia, foi construído pela construtora Linic; Teve seu projeto elaborado em 2008 com uma área construída de 2.703 m². Localizada na Rua Cafezal na cidade de Várzea Paulista, no estado de São Paulo, é uma escola construída

para atender alunos de ensino fundamental séries finais, e alunos de ensino médio, atendendo diariamente 790 alunos. A escola de Várzea Paulista, apresenta em sua composição funcional o intuito da criação de áreas de convivência sociais entre escola e comunidade, sendo a articulação destes espaços pensados para criar ambientes confortáveis e com uma arquitetura de qualidade, para além da prática do ensino agregar o convívio social dos moradores dentro do espaço escolar, tornando o edifício multifuncional. Desta maneira tomou-se a forma do edifício com características construtivas baseadas fundamentalmente em produção industrializada, sendo escolhido para tal obra estrutura de concreto pré-moldado (Figura 11), garantindo assim a qualidade da execução, rápida montagem e custo acessível por ser uma estrutura modular. Sendo construído em um terreno de grande inclinação, com uma praça de acesso que com a abertura dos portões do prédio, permite a utilização dos espaços pela população e torna-se um espaço agradável para convivência (Figura 12).

Figura 11 - Estrutura modular



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 12 – Fachada pré-moldada frontal iluminada.



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

O edifício escolar é dotado de espaços para serem utilizados durante os finais de semana pela comunidade, que usufrui de uma quadra poliesportiva, um galpão para realização de atividades diversas e pátio de recreação, sendo estes localizados no térreo do prédio (Figura 13). Já o segundo bloco com apenas um pavimento possui pé direito duplo e fica aberto com o pátio

descoberto (Figura 14), este espaço denominado de galpão possui fechamentos para sombreamento em sua parte superior, estes fechamentos são de chapas de alumínio perfuradas, que permitem a passagem de iluminação e foram instalados na parte superior para garantir livre acesso interior e exterior dos espaços, garantindo um ambiente livre.

Figura 13 - Térreo do edifício com vista para áreas de lazer



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 14 – Galpão com vistas para o pátio exterior



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

A estrutura de concreto do edifício avança além do prédio, sendo que a mesma serve de sustentação para um grande mosaico de *cobogós* que compõem a fachada principal (Figura 15), tendo esta composição a filtragem de luz diurna, já no período noturno as luzes internas do prédio tornam este painel uma tela de contemplação (Figura 16), destacando-se na paisagem, além disso, fazem com que o edifício torne-se mais leve e limpo, na paisagem local.

Figura 15 - Fachada frontal diurna



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 16 - Fachada frontal iluminada



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

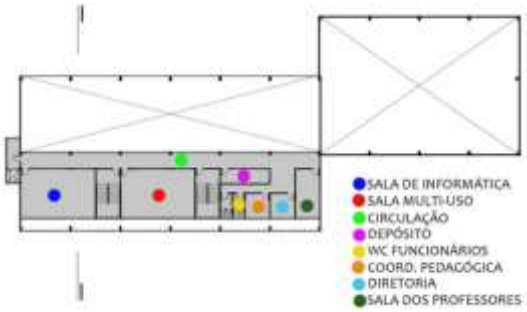
O prédio é composto por dois blocos, sendo um com três pavimentos e o outro com apenas um pavimento. A utilização do pavimento térreo da edificação (Figura 17) destina-se às funções administrativas, refeitório, cozinha, banheiros, secretaria, almoxarifado, despensa, depósitos, área de funcionários, quadra poliesportiva e galpão de atividades diversas, o 1º pavimento (Figura 18) com salas de informática, professores, diretor e coordenação pedagógica, além de banheiros para funcionários e depósitos e o 2º pavimento (Figura 19) as salas de aula e salas de reforço.

Figura 17 - Planta baixa térreo



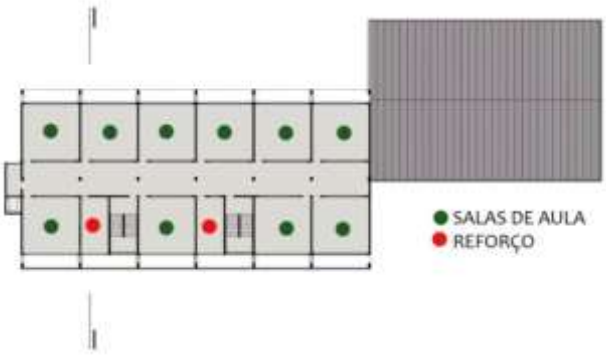
Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 18 - Planta baixa 1º pavimento



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 19 – Planta baixa 2º pavimento



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 Abr. 2017

0Já para o terceiro estudo de casodestaca-se o Centro Escolar Básico SobrosaCristelo(informações retiradas de: http://www.archdaily.com/772364/sobrosa-school-cnll/5

5da6f4be58ece60850001b4-sobrosa-school-cnll-first-floor-plan).Projetado pelos arquiteto daCNLL Arquitetura, teve como coordenador de Arquitetura Nuno Lacerda Lopes e as arquitetas ColaboradorasMárcia Areal, Vanessa Tavares, sendo o projeto elaborado em 2012 com uma área construída de 4.197 m² em um terreno com área de 10.165 m². Localizada na Rua Álvaro Pereira na cidade de Cristelo, em Portugal, é uma escola construída para atender 350 alunos do ensino básico. O edifício escolar Sobrosa Cristela, foi concebido com uma combinação lúdica de módulos que são facilmente adaptados aos desníveis topográficos de terrenos diversificados. No caso especifico de Sobrosa (Figura 20) o terreno escolhido para a implantação do edifício é plano o que não representa a ideia da facilidade de implantação em terrenos com desníveis. Teve-se como conceito estabelecido em seu desenvolvimento os centros escolares modulares, com o objetivo de realizar, a movimentação, variação e complexidade formal do exterior, contrastando com a linearidade dos espaços interiores (Figura 21), das estruturas funcionais do edifício.

Figura 20 - Composição modular do edifício



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 21 - Linearidade do centro da edificação.



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

A ideia foi de criar movimento continuo nos corredores que circundam o pátio central (Figura 22), fazendo com que aconteça a exploração de movimentos. A horizontalidade e verticalidade presentes no edifício fazem com que os sentidos expressivos de surpresa e compreensão se encontrem nos módulos que os criam. Estas formas modulares que formam a edificação fazem com que quando da sua união, se tornem espaços que fazem a experimentação constante de confrontos, tornando desta forma, um local de aprendizagem.

Em sua composição estrutural o edifício apresenta dois materiais distintos, no pátio central notamos o fechamento com estruturas envidraças (Figura 21), já o restante da edificação, a parte modulada foi confeccionada em concreto armado (Figura 23).

Figura 22 - Corredor da edificação



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 23 - Estrutura em concreto armado da edificação



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

O edifício foi projetado em dois níveis, térreo e inferior, para atender todas as atividades necessárias. No pavimento térreo (Figura 24) encontram-se distribuídos, o átrio de entrada, salas de aula, ateliê de artes, secretaria, refeitório, cozinha, despensa, tratamento de lixo, vestiário de funcionários, área técnica, instalações sanitárias, e salas de apoio. Já no segundo pavimento (Figura 25) encontram-se distribuídos as salas de aulas, ateliês de ciências e de música, sala de informática, biblioteca, sala de direção, salas para atendimentos individuais, instalações sanitárias, posto médico e salas de apoio.

Figura 24 – Planta baixa pavimento térreo



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Figura 25 – Planta baixa pavimento superior



Fonte: ArchDaily. Acesso em: 19 abr. 2017

Com a finalização dos estudos de caso conclui-se que o edifício escolar *Northern Star School*, que foi escolhido para o primeiro estudo de caso pela sua forma, funcionalidade e sustentabilidade energética; Destacando sua forma estrelar e tendo em seu interior o coração do edifício um espaço diferenciado de ensino e aprendizagem, sendo o local de encontro das cinco alas que tornam a escola realidade e fazem deste local um espaço acolhedor; também destaca-se esta escolha pelo principio de sustentabilidade já que o edifício com uma ampla área de painéis solares que ajudam na economia de energia e por fim, pela classificação e distribuição das turmas de alunos dentro do prédio, destacando as alas de ocupação de acordo com a idade dos usuários e tornando assim com uma decoração diferenciada em cada uma delas o espaço mais convidativo e atraente para a prática do ensino. Já o segundo estudo da Escola Professor Marcos Alexandre Sodré, foi escolhido pela forma construtiva empregada no edifício, a modulação com peças pré-moldadas e a utilização de materiais simples utilizados na obra; Destaca-se esta obra por ser brasileira e desta maneira mostra-nos como inovação em nosso País; Esta escola tem o princípio de inclusão de escola e comunidade tornando-se outro diferencial para o local, chamando a atenção para a integração da comunidade com a escola. E para a finalização dos estudos escolheu-se o Centro Escolar Básico SobrosaCristelo, terceiro estudo, pela sua composição formal que se destaca pela modulação do espaço, desenvolvida em módulos que podem ser adaptadas em diferentes tipos de terreno e também implantadas posteriormente mais áreas para ampliações futuras. Desta maneira destacam-se dois princípios distintos para o local, sendo externamente explicito a modulação dos ambientes em blocos de concreto armado com fitas verticais de janelas, porém internamente estes módulos são unidos com caminhos em movimento e se destacam pelo fechamento de todo seu perímetro com paredes envidraçadas.

3. Estudos de Referencial

Richard Neutra nasceu em Viena, no distrito de Leopoldstadt, no ano de 1892 e faleceu em Los Angeles, no ano de 1970. Ingressou na Universidade Técnica de Viena, em 1925 muda-se para Los Angeles onde mais tarde abre

seu próprio escritório. Neutra buscou sempre a integração do homem com a natureza, tornando-o reconhecido por ser um renomado arquiteto modernista.(GUERRA; CRITELLI, 2013).

Richard Neutra visitou o Brasil, em 1945, resultando esta visita na publicação, em 1948, de um livro bilíngue fartamente ilustrado, que reúne os projetos do arquiteto para o programa de educação e saúde do governo de Porto Rico, além de alguns projetos habitacionais na Califórnia. Elaborados para o governo daquele país, são, no entanto, orientados, como afirma o título do livro, para países de clima quente. O impacto do livro veio a representar uma importante referência para a elaboração de projetos de edificações públicas brasileiras, sobretudo para as redes de ensino. A relevância da obra de Neutra não reside apenas na sua beleza, mas na sua procura em ser útil à coletividade dos usuários para o qual a edificação será desenvolvida (LOUREIRO; AMORIM, 2002).

Os edifícios escolares de Neutra apresentavam uma nova concepção de espaço educacional. Suas revolucionárias ideias estavam atreladas ao seu agudo senso de observação do comportamento humano, em relação às características do ambiente natural e arquitetônico, fundamentados em uma abordagem própria da arquitetura, chamado por Neutra de biorrealismo. Decorriam, ainda, de sua observação sobre o processo de ensino/aprendizagem e o comportamento dos alunos em sala de aula, apoiados no estudo de documentos científicos da época, como aqueles que apontavam a necessidade de um volume de oxigênio duas ou três vezes maior para as crianças do que para os adultos. Deste estudo partem os sistemas engenhosos, empregados nas escolas, para a constante troca de ar nas salas de aula. Em muitos casos, sua intuição sobre as características mais adequadas para o ambiente escolar foi posteriormente comprovada por estudos científicos. Para Neutra, luminosidade, ventilação e visibilidade são aspectos particulares que envolvem o processo educacional e a arquitetura deve responder adequadamente a eles. Ainda acreditava que o contato com a natureza era importante para a formação das crianças. O acesso ao exterior permitia o desenvolvimento de atividades pedagógicas mais dinâmicas, superando a ortodoxa e estática relação aluno/carteira – professor/quadro negro (LOUREIRO; AMORIM, 2002).

O Instituto de Educação de Pernambuco (IEP),sendo este projeto referencias da aplicação da arquitetura Neutraiana, localiza-se no centro do Recife, projeto dos arquitetos Marcos Domingues da Silva e Carlos Falcão Correia Lima, ganhadores de concurso público nacional, realizado em 1956. O edifício (Figura 26) contempla um conjunto composto por quatro edificações, cada uma delas destinada a um nível de educação, sendo distribuído, o Jardim de Infância Ana Rosa Falcão em um edifício térreo e as demais edificações, a Escola Primária Cônego Rochael de Medeiros, o Colégio Estadual do Recife e o IEP, em blocos sobre pilotis, de dois pavimentos, articulados por rampas, sendo que um quinto volume, infelizmente nunca construído, abrigaria um auditório.No projeto notam-se as influências Neutraianas quando, no arranjo do conjunto claramente favorece a melhor orientação para as salas de aula, todas elas recebendo iluminação natural através de grandes planos de vidro (Figura 27). Destaca-se, na solução geral do conjunto o cuidadoso tratamento dado à captação de iluminação natural, criando uma atmosfera muito próxima daquela preconizada por Neutra, nos seus primeiros estudos de edifícios escolares, em que a captação e distribuição de luz nos ambientes eram essenciais para oferecer as melhores condições de aprendizado. No edifício fizeram o uso de brises e janelas pivotantes, compondo a fachada voltada a leste, sendo cuidadosamente projetadas para o aproveitamento dos ventos. As rampas que formam a circulação vertical do edifício são protegidas por brises para a proteção da forte insolação poente. Richard Neutra não apenas preocupa-se em explicar como melhor funciona a arquitetura com aparatos corretos, mas em criar seus conceitos como um próprio método de ensino em conjunto com a arquitetura. Estas influências vindas de Neutra através de seu livro, segue muitas vezes um conceito no qual ele se baseia como sendo o biorrealismo. (LOUREIRO; AMORIM, 2002).

Figura 26 - Blocos do IEP



Fonte: Fonte:<http://www.vitruvius.com.br/media. Acesso em: 20 abr. 2017

Figura 27 - Grandeaberturas nos prédios do IEP



Fonte: :<https://blogdogabrie /images/magazines/grid_9/ldiniz.files.wordpress. 173b_020-03-05.jpg>com/2009/12/iep2.jpg>. . Acesso em: 20 abr. 2017

A Escola de Arquitetura SoheilAbedian, projeto elaborado pela empresa CRAB estúdio com arquitetos responsáveis Sir Peter Cook e Gavin Robotham. O prédio faz parte da faculdade de Arquitetura e Design Sustentável, situa-se na cidade de Gold Coast de Queensland na Austrália, foi projetado por arquitetos professor de grande experiência, o que permitiu um desenvolver projetual que incorporasse critérios anedóticos, climáticos e de construção. O edifício é arejado e longo, com dois e três níveis, articulados por espaços desenhados para reuniões informais, sendo estes espaços dotados de tetos altos e escalonados para contribuir no controle climático do edifício. O projeto incorpora a integração de pequenos e íntimos grupos dentro dos recintos, que se diferem pela criação do mobiliário diversificado, colorido e flexível. Sua visão exterior é o que mais chama a atenção, uma grande altura (pé direito) sustenta a cobertura do edifício com estruturas aparentemente finas, transmitindo desta maneira uma leveza ao edifício (Figuras 28 e 29). (JORDANA, 2011).

Figura 28 - Fachada da Escola de Arquitetura SoheilAbedian



Fonte: :<https://www.australiandesignreview. Acesso em: 27 abr. 2017

Figura 29 - Fachada da Escola de Arquitetura SoheilAbedian



Fonte: :<https://www.australian com/wp-content/uploads/2014/06/ designrevview.com/wp-

Abedian-School-of-Architecture1content/uploads/2014/06/173b_020-03-05.jpg>com/2009/12/iep2.jpg>. . Acesso em: 27 abr. 2017

O conceito arquitetônico adotado para o partido projetual esta ligado com as colmeias de abelhas (Figura 30), representando desta maneira a união para a realização de atividades, a organização dentro do seu abrigo, a funcionalidade e a inteligência na formação e construção da colmeia, desempenhando desta maneira o principio da modulação já que da formação de casulos hexagonais formam a totalidade de seu habitat.

Criando-se desta forma um ambiente ideal para que como as abelhas, os usuários deste espaço possam criar, utilizar, espalhar e transformar as informações repassadas e recebidas em novos conhecimentos.

Figura 30 – Colmeia de abelhas.



Fonte: <https://populacaosustentavel.files.wordpress.com/2011/03/abelhas.jpg>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

4.Diagnóstico/ Levantamento de Dados

Santa Izabel do Oeste é um município brasileiro situado na região Sudoeste do estado do Paraná (Figura 31), teve sua fundação com uma vila de pessoas que apostaram no desenvolvimento da região pela potencialidade das terras

aqui encontradas, sua construção propriamente dita deu-se em 05 de maio de 1962, quando pela Lei Nº 18, a localidade foi elevada a distrito administrativo, sendo que em 29 de novembro de 1963 pela Lei Estadual Nº 4.788, cria-se o município de Santa Izabel do Oeste, recebendo este nome em homenagem a Sra. Izabel Cordeiro, mãe do pioneiro João Ribeiro Cordeiro, e também a santa padroeira da localidade, acrescentando-se do Oeste para diferenciar-se do município homônimo no estado de São Paulo criado em 1812 (CARLET, 2012).

O município possui uma população de 13.134 habitantes segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística(IBGE) de 2010. Santa Izabel do Oeste encontra-se situada em uma localização privilegiada, situando-se a cerca de 110 km do município de Cascavel e 65 km do município de Francisco Beltrão, distante 500 km da capital do estado Curitiba, sendo inserida na região de fronteira já que se encontra distante 50 km da fronteira com a Argentina e a 200 km da fronteira com o Paraguai. O município possui uma área de 318.44 km², sendo destes somente 2.6 km² de área urbana; situado nas coordenadas de 25º49'16" de Latitude Sul e 53º29'04" de Longitude Oeste, com uma altitude média de 525 metros(CARLET, 2012).

A economia do município é fundamentada na agricultura, pecuária e avicultura, e a geração de emprego é fundamentada nas indústrias de confecções. O clima do município classifica-se como subtropical úmido. Apresenta verões quentes e inverno com geadas pouco frequentes. A média das temperaturas dos meses mais quentes é de 24ºC e dos meses mais frios de 16ºC, porem destacamos temperaturas negativas em alguns dias de inverno intenso e temperaturas próximas aos 40ºC no ápice do verão (CARLET, 2012).

O município de Santa Izabel do Oeste conta com sete escolas de Ensino Fundamental (1ª ao 5ª ano), sendo duas escolas públicas e uma escola particular na comunidade urbana e quatro escolas públicas nas comunidades rurais, sendo e administradas com o auxilio da Secretaria Municipal de Educação, a qual orienta, coordena e supervisiona o sistema educacional do município. Além das escolas de ensino fundamental o município atende alunos nos Centros Municipais de Educação infantil (CEMEI), alunos nas escolas estaduais de Ensino Fundamental séries finais (6º ao 9º ano), e alunos na escola estadual de ensino médio, sendo estes alunos de Magistério e Ensino Médio(CARLET, 2012).

Figura 31 – Imagem aéreo do município de santa izabel do Oeste.



Fonte: livro Um Olhar Sobre Santa Izabel do Oeste, p.18.

Segundo dados do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR, 2017), O clima do município se enquadra na classificação Köppen como Cfa - clima temperado úmido com verão quente - considerando invernos amenos com temperatura abaixo dos 18ºC, e verão com temperaturas acima de 22ºC, o sistema baseia-se na vegetação, temperatura e pluviosidade para a geração destas informações. Em dados trimestrais, pode-se notar que a média para os meses mais frios, junho, julho e agosto, está entre 16º e 17ºC e que nos meses mais quentes, dezembro, janeiro e fevereiro a média nas temperaturas é entre 27º e 28ºC, desta forma nota-se que a temperatura média varia em 11ºC entre meses mais quentes e os mais frios. Já a média anual da temperatura para o município fica entre 20 e 21ºC. A umidade relativa do ar para Santa Izabel do Oeste fica em média 75 a 80% anualmente sendo que a mesma deriva da evaporação de água de fontes como rios, lagos e da terra, também a partir da transpiração das plantas, a evapotranspiração.

Finalizando os estudos do clima para a cidade de Santa Izabel do Oeste, podem-se destacar estratégias para atender de forma benéfica os usuários da edificação a ser proposta. Deve-se mencionar que o conforto térmico define-se como a troca de temperatura do corpo com meios externos, ou ganhos e perdas de calor do corpo buscando ser sempre nulo para garantir o bem estar. Identificando o clima do município como temperado e úmido e apresentando estações bem definidas, destaca-se a necessidade de estratégias para que as

edificações no verão sejam resfriadas e no inverno aquecidas. Assim, enfatiza-se algumas estratégias a ser adotadas no projeto como a ventilação cruzada, usada como estratégia para resfriar os ambientes no verão e desumidificar no inverno, a mesma consiste na disposição de aberturas em laterais opostas da edificação para possibilitar esta troca de ar dos ambientes, além do aquecimento solar da água que consiste em placas solares instaladas voltadas para orientação norte, onde após o aquecimento da água a mesma é armazenada em boilers para a posterior utilização e o aquecimento solar passivo que consiste na orientação de fachadas envidraçadas, devidamente orientadas, para o ganho de calor nos meses de inverno e com sombreamento de brisas ou vegetação para os meses de calor, contribuindo desta forma para o bem estar dentro destes espaços.

Para a elaboração de projetos no município deve-se destacar que é preciso a consulta às legislações onde, se encontram preceitos e princípios para a estruturação do projeto. Desta forma destacam-se a seguir as legalidades para a elaboração da edificação escolar, definidas no município pelo Plano Diretor, Código de Obras e no Zoneamento de uso e ocupação do solo.

No plano diretor aprovado pela lei Nº 876 /2006, encontra-se em seu título I, das disposições preliminares, no Art.1º. que expõem “Esta Lei institui o Plano Diretor do solo do município de Santa Izabel do Oeste, como instrumento normativo e orientador dos processos de transformação nos aspecto políticos, sociais, físico-ambientais e administrativos.”; já no Art.2º. Contempla “O Plano Diretor Municipal tem por finalidade orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada, para adequar o ordenamento territorial.”

No capítulo II; Da Promoção Humana em sua seção II; Da Política de Educação, encontra-se o Art. 14. Que expõem que “são objetivos da política de educação – Garantir a oferta adequada de ensino fundamental e da educação infantil, observando-se os princípios e diretrizes constantes da lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional; II – Articular a política educacional ao conjunto de políticas públicas, em especial a política cultural, compreendendo o indivíduo enquanto ser integral, com vistas a inclusão social e cultural com equidade.

No capítulo III; “Da Estruturação e Desenvolvimento Urbano”, em sua subseção I; “Do Macrozoneamento”, encontra-se o Art. 30. Que estabelece

que, “Macrozoneamento é o estabelecimento de áreas diferenciadas de adensamento, uso e ocupação do solo visando dar a cada região melhor utilização em função das diretrizes de crescimento, da mobilidade urbana, das características ambientais e locacionais, objetivando o desenvolvimento harmônico da comunidade e o bem-estar social de seus habitantes”; além do Art. 31. Que expõem, “o território do Município se divide em: I - Macrozona Urbana – que corresponde à porção urbanizada do território, compreendendo os perímetros urbanos da Sede do Município.§ 1º - A delimitação da Macrozona Urbana tem como objetivos: a - controlar e direcionar o adensamento urbano, em especial nas áreas urbanizadas, adequando-o à infraestrutura disponível; b - garantir a utilização dos imóveis não edificados, subutilizados e não utilizados”.

Ainda neste capitulo em sua subseção I, “Do Parcelamento, Uso e Ocupação do solo”, encontra-se o Art. 35. Que expõem que a “área Urbana da Cidade de Santa Izabel do Oeste será ordenada por meio do parcelamento, uso e ocupação do solo para atender as funções econômicas e sociais da cidade, compatibilizando desenvolvimento urbano, sistema viário, as condições ambientais, oferta de transporte coletivo, saneamento básico e demais serviços urbanos”; “Parágrafo único. As leis de Uso e Ocupação do Solo e de Parcelamento do Solo deverão estar compatibilizadas com os objetivos e diretrizes deste Plano Diretor”.

No código de obras de lei Nº 876/2007, em seu Art. 1º - Toda construção, reconstrução, reforma, ampliação ou demolição por particular ou entidade pública, na área urbana do município de Santa Izabel do Oeste, é regulada por este código, obedecidas as normas federais e estaduais relativas a matéria.

No capítulo VIII, ”Das Edificações Especiais”, em sua seção I, “Das Escolas e Estabelecimentos Congêneres”, encontra-se o ART.100 “As edificações destinadas a escolas e estabelecimentos congêneres, além das exigências do presente código que lhe couber, deverão:I-Ter locais de recreação, coberto e descobertos, de acordo com o seguinte dimensionamento: a) Local de recreação coberto, com área mínima de 1/3 (um terço) da soma das áreas das salas de aula; b) Local de recreação descoberto, com área mínima igual a soma das áreas das salas de aula. II – Obedecer às normas de Secretaria de Educação do Estado, além das disposições deste código que lhes couber.

Além disso, encontra-se nos anexos do presente código, o anexo I - Código de Descrição de Atividades, que classifica como EE1 – Ensino (Grupos Escolares, Jardim de Infância, etc.), já o anexo II-TABELA I que identifica os parâmetros para fiscalização, e define os projetos necessários para fins de fiscalização na classificação EE, onde se adentram as edificações EE1, com área qualquer a ser construída, e exigência necessária de projetos arquitetônico, estrutural, elétrico, hidros sanitário, tubulação telefônico e preventivo de incêndio. Também exigem os padrões para este tipo de edificação, os padrões definidos na NBR 9050/2004.

Já no zoneamento do uso e ocupação do solo fixado pela lei Nº 877/2007, em seu titulo I, no capitulo I, "Das Disposições Preliminares", Art. 1º. Define que "Esta lei tem por finalidade estabelecer a modalidade e a intensidade do solo, bem como a localização das atividades permitidas no município de Santa Izabel do Oeste". Em seu titulo III, "DO ZONEAMENTO", Art. 10 – Define a divisão do zoneamento do município, aonde o terreno escolhido para a presente proposta encontra-se na ZUM I, zona de uso misto 1.

No título VII, "Dos Instrumentos Urbanísticos" em seu capítulo IX, "Dos Estudos de Impacto de Vizinhança", no Art. 65 – "Define a necessidade dos estudos de impacto de vizinhança, (conf. Art. 37 e 38 da presente lei), para edificações não residenciais com 1.500m² ou mais de área construída".

No anexo I – quadro I – Classificação, definição e relação dos usos do solo, que se define: II. 1 Comunitário 1 – atividades de atendimento direto, funcional ou especial ao uso residencial, tais como: Ambulatório, assistência social, berçário, creche, hotel para bebê, biblioteca, ensino maternal, pré-escola, jardim de Infância, escola especial, e em seu anexo II – quadro II define, "Parâmetros de uso do solo urbano", que define que a "Implantação permitida para o anexo I, do Quadro I, II. 1 Comunitário 1 – nas zonas ZCCS, ZUM1, ZUM2".

Anexo II – Quadro II, "Parâmetros de ocupação do solo urbano", que define "Para as zonas: ZCCS – permissão de até 06 pavimentos, Com taxa de ocupação máxima de 70% e taxa mínima de permeabilidade do solo em 15%; ZUM I – permissão de até 04 pavimentos, Com taxa de ocupação máxima de 60% e taxa mínima de permeabilidade do solo em 20%; e para ZUM II – permissão de até 02 pavimentos, Com taxa de ocupação máxima de 50% e

taxa mínima de permeabilidade do solo em 20%”Para a implantação da proposta projetual foi selecionado um terreno que encontra-se localizado no bairro Centro situado na quadra de nº56, e contempla os lotes de nº 01 à 10, com uma dimensão total do terreno de 82,50 m x 106,00 m e uma área total de 8.745,00 m².O terreno escolhido apresenta um desnível de 6,0 metros no sentido Sudeste a Noroeste, o qual será modificado o mínimo possível quando da implantação do projeto, estando o mesmo situado entre as Ruas Jabuticabeira, Guajuvira, Marfim e Angico, aonde atualmente se encontra instalado o terminal rodoviário do município o qual será realocado em outro local. O local está inserido dentro do zoneamento definido como ZUM I – Zona de uso misto 1, tendo desta forma permissão para construção de até 04 pavimentos, com taxa de ocupação máxima de 60% e taxa mínima de permeabilidade do solo em 20%. (LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, 2013)

A Figura 32 apresenta a localização do terreno dentro da malha urbana do município de Santa Izabel do Oeste.

Figura 32 – Terreno inserido dentro da malha urbana do município.



Fonte: adaptado de:<https://www.google.com.br/maps/@25.8270113,53.5034698,2244a,35y,60.35h,44.32t/data=!3m1!1e3>.

O terreno da quadra 56 (Figura 33) contempla os lotes de 01 a 10, todos de tamanho 21,20m x 41,25m totalizando juntos, 82,50m x 106,00m, sendo todos de domínio público. O desnível do local (Figura 34) é de 6,0m no sentido sudeste a noroeste, ou sua parte mais elevada na Rua Jabuticabeira, sentido Rua Marfim.

Figura 33 - Terreno com subdivisão de lotes existente.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 34 - Terreno com curvas de níveis.



Fonte: Arquivo pessoal.

As Figuras 35 e 36 respectivamente apresentam a parte mais alta da topografia do terreno que se situa entre as Ruas Angico e Jabuticabeira e as Ruas Guajuvira e Jabuticabeira.

Figura 35 - Vista da esquina entre as ruas Angico e Jabuticabeira



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 36 - Vista da esquina entre as ruas Guajuvira e Jabuticabeira



Fonte: Arquivo pessoal.

Já as Figuras 37 e 38 respectivamente, apresentam a parte mais baixa da topografia do terreno, com visão para a parte mais elevada, situa-se entre as Ruas Angico e Marfim e as Ruas Marfim e Guajuvira.

Figura 37 - Vista da esquina entre as ruas Angico e Marfim



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 38 - Vista da esquina entre as ruas Marfim e Guajuvira

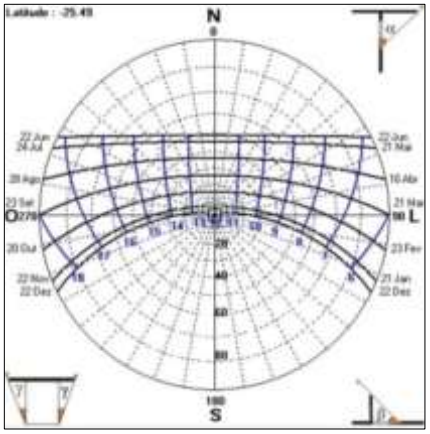


Fonte: Arquivo pessoal.

Portanto, o terreno escolhido para implantação da proposta projetual, localiza-se em um ponto centralizado da malha urbana do município, garantindo desta maneira fácil acesso para a chegada à escola. As ruas ao seu entorno possuem pavimentação asfáltica o que já constitui a presença de uma infraestrutura adequada quanto ao aceso quanto ao entorno. Apenas em uma parcela do perímetro do terreno encontra-se a presença de passeio público para a locomoção dos pedestres e o mesmo não possui fechamentos o que permite atualmente, a livre circulação em sua área.

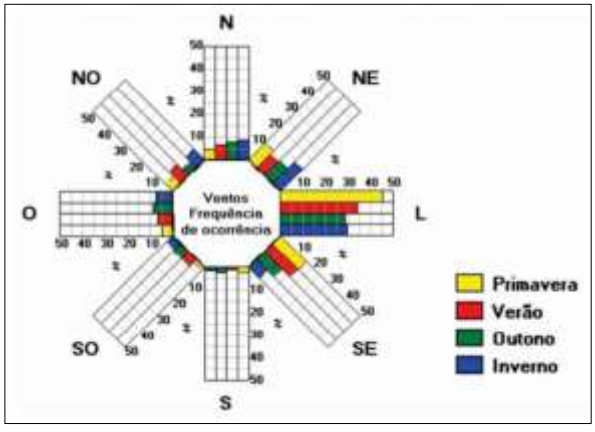
Apresenta-se a seguir a carta solar (Figura 39), para Santa Izabel do Oeste a partir da localização geográfica e a simulação das direções frequentes dos ventos no município que estão representadas na rosa dos ventos (Figura 40), classificando a frequência de ocorrência nas estações do ano, ambas simuladas através do software SOL-AR.

Figura 37 - Carta solar de Santa Izabel do Oeste-PR



Fonte: SOL-AR. Simulação feita pelo autor

Figura 38 - Rosa dos ventos de Santa . Izabel do Oeste-PR



Fonte: SOL-AR. Simulação feita pelo autor

Ainda nos estudos com a localização dos pontos cardeais, define-se como sendo a fachada principal, a fachada leste, (Figura 41), com menor incidência do sol, localiza-se entre as Ruas Angico e Jabuticabeira. Assim, pode-se definir da melhor forma, a posição dos espaços a ser projeta dentro do terreno, bem como a escolha correta de materiais para as mesmas.

Figura 41 – Vista da esquina entre as ruas Marfim e Guajuvira.



Fonte: Adaptado de Google Maps.

Para a escolha do terreno foi analisado o espaço ao entorno domesmo, para atender da melhor maneira a comunidade, para a escolha considerou-se a localização dentro da malha urbana do município, a infraestrutura ao seu entorno, com pavimentação asfáltica já existente, bem como rede de iluminação e água, a inexistência de declives significativos, sendo ainda que a implantação neste espaço atenderá a população do lado sudoeste do município quando da sua expansão territorial em terrenos que demonstração papel fundamental no crescimento do município. Desta forma, conclui-se que estas potencialidades contribuem para a viabilidade da implantação de um edifício escolar neste local.

5. Resultados e Discussões

Após os estudos citados, apresenta-se o desenvolvimento da proposta arquitetônica. A mesma foi desenvolvida de acordo com as necessidades, distribuído os setores, sempre considerando a melhor forma de utilização e fluxo de pessoas, priorizando a integração de espaços internos e externos (Figura 42).

Figura 42 – distribuição dos setores.



Fonte do autor.

Para a redução de gastos com energia, adotou-se a utilização de placas solares na cobertura da quadra poliesportiva, também a utilização de amplas aberturas com vidros em todos os ambientes e instalação de claraboias, sendo estas cobertas com vidro insulado bloqueando assim a passagem de calor, para as coberturas utilizou-se cobertura verde com retenção e armazenamento de água das chuvas, o excesso desta água será armazenado em cisternas e serão utilizadas para uso não potável (Figura 43).

Nas laterais voltadas as Ruas Marfin e Guajuvira, onde apresenta insolação oeste, optou-se pela utilização de brises para retenção dos raios solares, configuração de detalhes decorativos na fachada onde se situa a entrada principal da escola (Figura 44), e a utilização de cobogós nas laterais da quadra poliesportiva, conferindo maior conforto térmico ao edifício. Na fachada principal destaca-se a utilização de pele de vidro, permitindo uma maior iluminação a entrada do edifício, todas as circulações são amplas possibilitando acessibilidade total, além de possuir banheiros para portadores de deficiência em todos os blocos.

Figura 43 – 3D vista superior escola



Fonte do autor

Figura 44 – 3D fachada principal



Fonte do autor

A circulação principal da escola conta com uma rampa com inclinação de 8,33%, torna o espaço acessível às pessoas com deficiência, suas laterais receberam fechamentos com grandes pilares irregulares coloridos e fechamento de chapas metálicas perfuradas, permitindo assim a passagem de iluminação e ventilação (Figura 45). As salas de aula também receberam grandes aberturas para a área externa do terreno e janelas dispostas em variadas alturas, já que os ambientes serão ocupados por crianças de diversas idades (Figura 46).

Figura 45 – 3D circulação



Fonte do autor

Figura 46 – 3D salas de aula



Fonte do autor

No bloco 01, (figura 44) denominado de administrativo/pedagógico, encontram-se os espaços de recepção, entrada principal do prédio, secretaria, arquivo, banheiros, sala para direção, coordenação, psicóloga e nutricionista, preparação de aula, depósito de materiais pedagógicos, copa, descanso para professores, além da circulação por escadaria ou elevador que faz a ligação com o pavimento superior que recebe o espaço do hall social, auditório para 100 pessoas e banheiros, todo o bloco recebe piso em porcelanato, sendo este pavimento também acessado pelo bloco 04 denominado de circulação, que possui a rampa de ligação entre os blocos, sendo a mesma revestida com paver.

O bloco de apoio e estacionamento, (bloco 02),(Figura 47), em seu pavimento térreo possui 15 vagas de estacionamento, com acesso às pessoas para o interior da escola, pela entrada secundária, que recebe a entrada e saída dos alunos, ficando localizada entre o bloco 01 e o bloco 02, recebe revestimento de piso Intertravado (paver). Neste bloco, em seu pavimento superior encontra-se o laboratório de informática e a biblioteca, ambos com acesso ao telhado verde, com fechamento em vidro em todos os seus lados e

com piso vinílico em seu interior, o pavimento superior é acessado pela rampa do bloco 04.

Figura 47 – 3D bloco apoio/estacionamento.



Fonte do autor.

Contemplando o bloco das salas de aula, (bloco 03), (Figura 46), distribui-se quinze salas de aula que atendem os alunos de 1º ao 5º ano, com capacidade de até 30 alunos por sala, todas as salas possuem amplas portas que ligam o ambiente interno ao externo, além de janelas para a circulação de ar e acesso ao pátio coberto, que faz a ligação entre todas as salas, também dispõem de brinquedoteca, ateliê e banheiros, todos estes espaços são modulares, em estrutura wood frame com telhado verde com captação de aguas das chuvas para a reutilização, com piso vinílico em seus ambientes proporcionando mais conforto térmico, já o pátio interno de ligação destas salas é coberto por lajes modulares com claraboias fechadas de vidro insulado sendo dispostas em alturas diferentes proporcionando fechamentos com janelas entre seus vãos o que permite a circulação cruzada em dias quentes, o piso do pátio central é de porcelanato antiderrapante para maior segurança das crianças, o acesso ao bloco das salas de aula é feito pelo bloco 04 das rampas e também pelo acesso secundário por escadaria, que liga aos blocos 05 e 06.

O bloco 05, (Figura 48), de serviço e alimentação, apresenta lavanderia, depósito de materiais de limpeza, banheiro para funcionários, cozinha, depósito de alimentos, triagem, depósito de utensílios e um amplo refeitório para 200 pessoas, possui piso em porcelanato, no refeitório todo o espaço é fechado

com portas de vidro, este bloco recebe cobertura com telhado verde e presença de claraboias fechadas com vidro insulado.

No bloco 06, (Figura 49), denominado de esporte/lazer, distribui-se os banheiros e vestiários, depósito de materiais esportivos e quadra poliesportiva, que contempla uma ampla arquibancada. Sua estrutura é de madeira laminada colada o que proporciona amplos vãos livres, coberto por placas de formato hexagonal com função de placas solares para produção de energia, e algumas placas com vidro insulado com função de iluminação do ambiente, suas laterais voltadas para a rua são fechadas por cobogós, permite a circulação de ar no ambiente.

Figura 48 – 3D bloco serviço/alimentação



Fonte do autor

Figura 49 – 3D bloco esporte/lazer



Fonte do autor

Nos espaços livres do terreno, foi implantado playgrund, e um teatro ao ar livre para realização de atividades com grupos menores de alunos. Na parte mais alta do terreno próximo a Rua Jabuticabeira, encontram-se várias araucárias as quais foram mantidas para espaço de lazer para as crianças.

Na parte mais elevada do terreno encontra-se a caixa d'água com capacidade para atender o uso diário dos ocupantes, além de reserva técnica de incêndio; também conta com uma cisterna para captação de água das chuvas que esgotam dos telhados dos blocos, sendo reutilizadas para uso não consumível.

Todo o complexo é fechado com grades e muros para garantir a segurança dos alunos, sendoque a entrada de pessoas após o horário de chegada das crianças, só poderá ser realizada pela secretaria.

6. Considerações Finais

O início dessa pesquisa se configura na hipótese da inserção de princípios sustentáveis às diretrizes projetuais, para a proposta arquitetônica aqui sugerida.

Utiliza-se um processo de projeto que valoriza o programa arquitetônico, através de métodos de apoio ao desenvolvimento por meio de revisões bibliográficas e estudos de referenciais arquitetônicos, destacando a melhor forma da elaboração de um estudo arquitetônico valorizando as etapas necessárias de desenvolvimento, desde o programa de necessidades, valorização de potencialidades do local escolhido para inserção da proposta arquitetônica, forma e distribuição dos espaços, materiais utilizados, destacando-se ainda a utilização de métodos dos princípios sustentáveis como ventilação cruzada, modulação de espaços, telhado verde, energia solar, iluminação zenital, integração de ambiente interno externo entre outros.

Além de questões pedagógicas destacam-se questões técnicas a serem consideradas para a arquitetura escolar, metas de projetos que devem incluir sustentabilidade, eficiência energética, conforto e segurança aos usuários.

Para todo o desenvolvimento desse processo foi necessário conhecer o perfil dos usuários e o funcionamento de espaços escolares, garantindo assim que as decisões de projeto aplicadas evitem conflitos e insatisfações dos usuários ante o produto final.

Conclui-se que os espaços escolares diferenciados auxiliam no processo ensino/aprendizagem e ajudam no desenvolvimento das crianças. Destaca-se também que todas as informações foram importantes para a concepção deste projeto que foi concebido com soluções sustentáveis, contribuindo desta forma com a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARCHDAILY. Site de Arquitetura e Urbanismo. Disponivel em: http://www.archdaily.com.br/br/01-102575/n**ova-escola-municipal-em-frederikshavn-slash-arkitema-architects**. Acesso em: 22 abr. 2017.

ARCHDAILY. Site de Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: http://www.archdaily.com/112009/**new-soheil-abedian-school-of-architecture**-competition-won-by-crab-studio. Acesso em: 22 abr. 2017.

ARCHDAILY. Site de Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: http://www.archdaily.com/772364/**sobrosa-school-cnll**/5 5da6f4be58ece60850001b4-**sobrosa-school-cnll-first-floor-plan**. Acesso em Acesso em: 22 abr. 2017.

ARCHDAILY. Site de Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: http://www.archdaily.com.br/br/01-19508/**fde-escola-varzea-paulista**-fgmf. Acesso em: 22 abr. 2017.

AZEVEDO, G. A. N.; BASTOS, L. E. G.; AQUINO, L. M. L.; RHEINGANTS, P. A.; VASCONCELOS, V. M. R., **Padrões de infraestrutura para o espaço físico destinado a educação infantil**, Rio de Janeiro, 2004.

ANDRADE, D. F.; JESUS, G. R.; KARINO, C. A.; NETO, J. J. S., **Uma escala para medir a infraestrutura escolar**, São Paulo, 2013.

BELTRAME, MauriaBontorin; MOURA, Graziella Ribeiro Soares. **Edificações escolares: infraestrutura necessária ao processo de ensino e aprendizagem escolar**. [s.d]. Disponível em: <http://www.unioeste.br/prppg/**mestrados**/**letras**/**revistas**/**travessias**/ed_006/EDUCA%C7AO/P DF/EDIFICA%C7%D5ES%20ESCOLARES.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2017.

BENCOSTTA, M.L.A. **Arquitetura e Espaço Escolar: reflexões acerca do processo de implantação dos primeiros grupos escolares de Curitiba**. Educar, Curitiba, nº18, p. 103 a 141. 2001. Editora da UFPR.

BRASIL, 2007, **Decreto Nº 7.083, de 27 de Janeiro de 2010**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007/2010/decreto/d7083.htm. Acesso em: 19 mar. 2017.

CAMPOS DE CARVALHO, M. I.; RUBIANO, M. R. B. **Rede social de crianças pequenas em creche: Análise por aproximidade física e atividade compartilhada**. Psicologia: teoria e pesquisa, Brasília, v.12 (2).

CARLET, B. T. C.; BRANDELERO, E. I. B.; MIOLA, R. J.; KIESKOSKI, S.; BRANDELERO, Z. T. B., **Um olhar sobre Santa Izabel do Oeste – PR**. Santa Izabel do Oeste: SDF Gráfica e Editora Ltda., 2012. 401p.

DÓREA, C. R. D.; **Anísio Teixeira e a arquitetura escolar: Planejando escolas, construindo sonhos**. Revista FAEEBA. Salvador: UNEB, n.13, p. 151-160, jan/jun. 2000.

ELALI, G. V. M. A. **O ambiente da escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil**. 2003. Disponível em: <http//www.scielo.br/pdf/epsic/v8n2/1904>. Acesso em: 18 mar. 2017.

FUNARI, T. B. S.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura escolar e avaliação pós-ocupação**. In: VIII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído / IV Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2005, Maceió. Maceió: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), 2005.

FUJIHARA, Maria Carolina. **Construção Sustentável e Certificação LEED no Brasil**. Disponível em: <http://iab-sc.org.br/concursofatmafapesc/wp-content/uploads/2012/08/16.00h-Maria_Carolina_Fujihara.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2017.

GBC BRASIL. **Conselho de construções sustentáveis no Brasil**. Disponível em: www.gbcbrasil.org.br. Acesso em: 21 mar. 2017.

GUERRA, Abilio; CRITELLI, Fernanda, Richard Neutra e o Brasil. Disponível em: http://www.vitru-vius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.159/4837, ed.159.00, ano 14, 2013.

IAPAR. Instituto Agronômico do Paraná. Disponível em: http://www.**iapar.br**/**modules**/

conteudo/conteudo.php?conteudo=677. Acesso em: 22 abr. 2017.

IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual para elaboração de projetos de edifícios escolares na Cidade do Rio de Janeiro**: pré-escolar e 1º grau. Rio de Janeiro: IBAM/CPU, PCRJ/SMU, 1996.

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

LAMBERTS, R.; DUTRA, C.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. 1997. Rio de Janeiro. 366f.

LOUREIRO, Claudio; AMORIN, Luiz, **Por uma arquitetura social**: a influência de Richard Neutra em prédios escolares no Brasil. Disponível

em:http://www.vitru-vius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.020/813, ed. 020.03, ano 02, 2002.

MUNICIPAL, SANTA IZABEL DO OESTE. **Plano Diretor do Município de Santa Izabel do Oeste–PR,** Lei nº 881, de 13 de novembro de 2007. Institui o Plano Diretor Municipal de Santa Izabel do Oeste, nos termos que dispõe o artigo 182, parágrafo primeiro, da Constituição Federal - Lei Federal nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade e da Lei Orgânica e dá outras providências.

_____**Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano**, Lei nº877, de 13 de Novembro de 2007.

_____**Código de Obras**, Lei nº 876, de 13 de novembro de 2007.

NETO, J. J. S., **A importância da estrutura no aprendizado do aluno**. Disponível em: <www.blogeducaçao.org.br/2013/07/ a- importância – da – infraestrutura – escolar no – aprendizado – do – aluno/>. Acesso em: 21 mar. 2017.

RAMOS, Fábio Pestana. **Organização política na antiguidade-formas estatais pré-modernas: Oriental Teocrática, Pólis Grega e Civitas Romana**. Disponível em: <http://fabiopestanasramos.blogspot.com.br/>. Acesso em: 19 mar. 2017.

ROSEMBERG, Fúlvia. **Educação infantil, classe, raça e gênero**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n.96, fev. 1996. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010015741996000

100006&Ing=pt&nrm=iso>. Acesso em: 19 mar. 2017.

SOUZA, Rainer Gonçalves, **A história das escolas**. Disponível em: <http://escolakids.uol.com.br/a-historia-das-escolas.htm>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SAIBA MAIS, **Programa mais educação**. Disponível em: <www.portal.mec.gov.br/programa-mais-educacao/apresentacao?id=16689, Acesso em: 19 mar. 2017.

SOUZA, Lea C. L. de; ALMEIDA, Manuela G. de; BRAGANÇCA, Luís. **Bê-á-bá da acústica arquitetônica**. Bauru: Edufscar, 2006.