

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ALINA DE JESUS DIAS GAMA

**PROJETO DO CENTRO ESTADUAL DE LÍNGUA E CULTURA FRANCESA  
DANIELLE MITTERRAND: AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ATUAIS PELO  
CONFORTO LUMINICO E NOVA PROPOSTA**

MACAPÁ

2017

ALINA DE JESUS DIAS GAMA

**PROJETO DO CENTRO ESTADUAL DE LÍNGUA E CULTURA FRANCESA  
DANIELLE MITTERRAND: AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ATUAIS PELO  
CONFORTO LUMINICO E NOVA PROPOSTA**

Monografia apresentada à banca examinadora da Universidade Federal do Amapá, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Patrícia Helena Turola Takamatsu

MACAPÁ

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

720

G184p Gama, Alina de Jesus Dias.

Projeto do centro estadual de língua e cultura francesa Danielle Mitterrand: avaliação das instalações atuais pelo conforto lumínico e nova proposta / Alina de Jesus Dias Gama; orientadora, Patrícia Helena Turola Takamatsu – Macapá, 2017.

109 f.

FOLHA DE APROVAÇÃO

ALINA DE JESUS DIAS GAMA

**PROJETO DO CENTRO ESTADUAL DE LÍNGUA E CULTURA FRANCESA  
DANIELLE MITTERRAND: AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ATUAIS PELO  
CONFORTO LUMINICO E NOVA PROPOSTA**

Esta monografia foi julgada e aprovada pela banca examinadora da Universidade Federal do Amapá, para a obtenção de título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Patrícia Helena Turola Takamatsu  
ORIENTADOR

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Marcelle Vilar da Silva

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Daniele Costa Guimarães

SANTANA/AP

2017

*“O que as pessoas não entendem, é que a real  
beleza da arquitetura se dá a sua função e ao  
que ela abriga”.*

Sú Fanke

## RESUMO

Esta monografia aborda o Centro Estadual de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand a partir de uma análise de Conforto lumínico e assim busca apresentar uma proposta de projeto para o mesmo. Um dos principais quesitos que se deve considerar na elaboração de projeto e planejamento de escolas diz respeito ao conforto ambiental do edifício e principalmente das salas de aula, uma vez que a qualidade das relações estabelecidas nos ambientes escolares é função direta das características físicas do espaço, comprometendo as relações que devem acontecer entre estudantes e professores e influenciando de forma decisiva o desempenho dos alunos e a sua formação social e profissional. Essa questão ainda não recebe a devida importância, onde a demanda da oferta de vagas nas escolas do Brasil, ainda é, na maioria dos casos, limitada simplesmente a questões de espaço (quantitativas), assim na hora do planejamento de novas escolas se considera, por exemplo, a quantidades de alunos que aquele edifício terá suprir, não considerando qualidade das condições de ensino oferecidas, sob todos os seus aspectos. Nesse contexto, através desta monografia foram realizados os estudos necessários e a avaliação das condições da estrutura do atual prédio do Centro de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand, uma instituição de grande importância do Estado devido a ligação transfronteiriça do Estado com a Guiana Francesa, para se comprovar a real necessidade de uma proposta de projeto. Foram feitas análises no edifício e entrevistas com os professores, funcionários e alunos no prédio e se percebeu a falta de estrutura para o estudo de línguas, o que como já citado influência diretamente no desempenho dos alunos. Como forma de preencher estas lacunas, da falta de estrutura nas escolas, este trabalho teve por objetivo desenvolver uma proposta arquitetônica do Centro de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand, que atenderá principalmente os alunos de escola pública do Ensino Fundamental e médio, bem como a população em geral. A proposta conta com os ambientes necessários para as atividades lá exercidas assim como sua adaptação aos princípios básicos do conforto ambiental, e assim proporcionar uma melhor condição de ambiente de aprendizado para os usuários deste espaço.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conforto Ambiental; Iluminação; Escola.

## Résumé

Cette monographie traite sur le Centro Estadual de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand à partir d'une analyse du Confort de la Lumière et cherche le proposer un projet. L'une des principales exigences sur la conception d'un projet et planification des écoles concerne au Confort Ambient du bâtiment et surtout de les salles de classe, étant que la qualité des les relations établis au milieu scolaire est une fonction directe des les caractéristique de l'espace, peut comprometer les relations qui doivent se passer entre les étudiants et les professeurs, influençant de manière décisive la performance de les élèves bien comme sa formation sociale et professionnelle. Cette question n'a toujours l'importance, où la demande de l'offert de poste vacantes dans les écoles brésiliennes est, dans la plus part de les cas, limité par des question sur l'espace (quantitatives), ainsi au moment de la planification des nouvelles écoles on considère, par exemple, le montant des les élèves que le bâtiment peut offrir, ne considérant pas les conditions d'enseignement offerté sous tous ses aspects. Dans cet contexte, a travers de cette monographie on été réalisé les études nécessaires et l'évaluation des les conditions de l'estructure de le bâtiment actuele du Centro de Cultura e Língua Francesa Danielle Mitterrand, une institution de grande importance pour l'État au cause de la connection de la frontière de État avec la Guyane Française, pour prouver le besoin réel d'une proposition de projet. On été analysé le bâtiment et entrevues avec les professeurs, fonctionnaires et les élèves du établissement où il a remarqué la manque de estructure pour l'etude des langues, cet qui est déjà mentioné, il influence directement sur la performance des élèves. Afin de combles ces lacunes, la manque d'infrastructure des écoles, cet travail avait eu objective développer un projet d'architecture du Centro de Cultura e Língua Francesa Danielle Mitterrand, qui será utilisé principalement les élèves des écoles publique du élémentaire, lycée comme a tout population. La proposition compte les ambiance nécessaires pour les activités qui seront mené, bien comme sa adaptation aux principes basics du confort ambient, e cette manière offrir une bonne condition de ambient por l'apprentissage pour les utilisateurs de cet espace.

**Mots clés : Confort ambient, illumination, école.**

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Localização .....	14
<b>Figura 2</b> – Método de ensino em sala única .....	21
<b>Figura 3</b> – Modelo de E.R. Robson .....	22
<b>Figura 4</b> - Impengton School and Community College .....	23
<b>Figura 5</b> - Vista do Pátio Interno .....	44
<b>Figura 6</b> - Claraboia .....	45
<b>Figura 7</b> - Maquete Eletrônica a Escola Estadual Erich Walter .....	46
<b>Figura 8</b> – Vista Laje-jardim.....	48
<b>Figura 9</b> - Vista detalhe cobogós fachada .....	48
<b>Figura 10</b> – Vista CESA.....	49
<b>Figura 11</b> - Croqui CESA.....	50
<b>Figura 12</b> - Vista Interior da Escola Jardim Ipê.....	51
<b>Figura 13</b> - Vista Escola Jardim Ipê.....	51
<b>Figura 14</b> - Roy Lee Walker Elementary School.....	52
<b>Figura 15</b> - Vista Interna Roy Lee Walker Elementary School.....	52
<b>Figura 16</b> - Dalles Middle School.....	53
<b>Figura 17</b> – Entrada de Luz Natural nas Salas .....	53
<b>Figura 18</b> – Vista Australian Technical College .....	54
<b>Figura 19</b> – Vista Interna Australian Technical College .....	55
<b>Figura 20</b> - Vista frontal do Danielle Mitterand.....	57
<b>Figura 21</b> - Mapa de localização.....	59
<b>Figura 22</b> -Entrada principal Danielle Mitterand.....	59
<b>Figura 23</b> - Drywall das salas danificados .....	60
<b>Figura 24</b> -Instalações elétricas precárias .....	60
<b>Figura 25</b> -Vista interna do corredor .....	61
<b>Figura 26</b> - Auditório .....	61
<b>Figura 27</b> - Sala dos Professores .....	61
<b>Figura 28</b> - Parede da Sala de Xerografia .....	62
<b>Figura 29</b> - Vista da Área Externa, inexistência de aberturas.....	62
<b>Figura 30</b> - Cobogós na parte superior das laterais das fachadas .....	63
<b>Figura 31</b> - Planta baixa da sala escolhida para análise lumínica .....	64
<b>Figura 32</b> - Entrada da sala analisada.....	65



<b>Figura 33</b> - Vista Interna da Sala Escolhida .....	65
<b>Figura 34</b> - Vista Interna da Sala Escolhida .....	66
<b>Figura 35</b> - Utilização do Luxímetro para medição do lux.....	67
<b>Figura 36</b> - Marcações dos pontos de medição de Lux no piso.....	67
<b>Figura 37</b> - Lâmpada utilizada na sala.....	68
<b>Figura 38</b> - Planta baixa esquemática com a malha de medição .....	68
<b>Figura 39</b> - Gráfico para mediação as 10h da manhã do dia 10/05/2015.....	69
<b>Figura 40</b> – Sobreposição do gráfico sobre a malha de medição .....	69
<b>Figura 41</b> – Mapa de Setorização.....	71
<b>Figura 42</b> - Acessos e Entorno do Lote Escolhido.....	76
<b>Figura 43</b> – Mapa de Setorização.....	77
<b>Figura 44</b> – Organograma .....	78
<b>Figura 45</b> – Fluxograma .....	78
<b>Figura 46</b> - Orientação dos Ventos e Trajetória Solar .....	80
<b>Figura 47</b> - Primeiro estudo da distribuição dos setores.....	81
<b>Figura 48</b> - Primeiros estudos de implantação da edificação no lote.....	81
<b>Figura 49</b> - Planta de estudo de implantação e entorno da edificação .....	82
<b>Figura 50</b> - Vista área externa maquete 3D.....	84
<b>Figura 51</b> - Vista Pátio Interno maquete 3D .....	84
<b>Figura 52</b> - Vista corredor periférico maquete 3D.....	85
<b>Figura 53</b> - Vista área de exposição maquete 3D.....	85
<b>Figura 54</b> - Vista Entrada Principal .....	86

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Parâmetros Ambiente Luminoso.....	40
<b>Quadro 2</b> - Requisitos de Iluminação recomendados.....	41
<b>Quadro 3</b> – Tamanho da malha recomendada.....	66
<b>Quadro 4</b> - Uso e Atividades do Setor.....	72
<b>Quadro 5</b> - Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	72
<b>Quadro 6</b> - Vagas Estacionamento.....	73
<b>Quadro 7</b> – Setorização, programa de necessidades e Pré dimensionamento.....	74

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	13
	<b>1.1 Justificativa .....</b>	<b>13</b>
	<b>1.2 Problema.....</b>	<b>14</b>
	<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>15</b>
	<i>1.3.1 Geral.....</i>	<i>15</i>
	<i>1.3.2 Objetivos Específicos.....</i>	<i>15</i>
	<b>1.4 Metodologia Científica.....</b>	<b>16</b>
	<b>1.5 Estrutura da Monografia.....</b>	<b>17</b>
2.	REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
	<b>2.1 Histórico da Luz .....</b>	<b>18</b>
	<b>2.2 Arquitetura Escolar: Histórico .....</b>	<b>20</b>
	<i>2.2.1 Europa .....</i>	<i>21</i>
	<i>2.2.2 Estados Unidos da América.....</i>	<i>24</i>
	<b>2.3 Arquitetura Escolar no Brasil: Linhas Pensamento Pedagógicas e a Influência na Arquitetura.....</b>	<b>25</b>
	<b>2.4 Histórico do Ensino de Língua Estrangeira no Brasil .....</b>	<b>28</b>
	<b>2.5 Legislação Educacional .....</b>	<b>33</b>
	<b>2.6 Conforto Ambiental.....</b>	<b>36</b>
	<b>2.7 Conforto Lumínico .....</b>	<b>37</b>
	<i>2.7.1 Normatização.....</i>	<i>38</i>
	<i>2.7.1 Importância do Conforto .....</i>	<i>42</i>
	<b>2.8 Casos Correlatos .....</b>	<b>44</b>
	<i>2.8.1 Exemplos Nacionais .....</i>	<i>44</i>
	<i>2.8.2 Exemplos Internacionais.....</i>	<i>51</i>
	<i>2.8.2 Reflexões sobre casos correlatos.....</i>	<i>55</i>
3.	ESTUDO DE CASO: DANIELLE MITTERRAND .....	57

3.1	<b>Breve Histórico do Edifício: Criação da Instituição a Nível Nacional – Internacional, parceria França – Brasil</b> .....	57
3.2	<b>Caracterização da edificação</b> .....	58
3.3	<b>Análise Lumínica</b> .....	63
4.	<b>PROPOSTA</b> .....	71
4.1	<b>Legislação Aplicada</b> .....	71
4.2	<b>Programa de necessidades e pré-dimensionamento</b> .....	73
4.3	<b>Análise do Lote Escolhido para Implantação</b> .....	76
4.4	<b>Organograma e Fluxograma</b> .....	77
4.5	<b>Orientação dos Ventos e Insolação</b> .....	79
4.6	<b>Processo Criativo</b> .....	80
4.7	<b>Linguagem do Partido</b> .....	82
4.8	<b>Memorial descritivo e justificativo</b> .....	87
	4.8.1 <i>Cobertura</i> .....	87
	4.8.2 <i>Estrutura</i> .....	87
	4.8.3 <i>Forro</i> .....	87
	4.8.4 <i>Esquadrias</i> .....	88
	4.8.5 <i>Piso</i> .....	88
	4.8.6 <i>Iluminação</i> .....	88
	4.8.7 <i>Sustentabilidade</i> .....	88
	4.8.8 <i>Conforto</i> .....	89
5.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	90
6.	<b>PROJETO</b> .....	92
7.	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	93

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem representa enorme importância socioeconômica e cultural, na medida em que é responsável pela formação dos cidadãos do país. Existem diversos fatores que influenciam na capacidade de aprendizado dos alunos e dentre eles devemos destacar a configuração física do ambiente escolar. Assim, a produção de edifícios escolares adequados ao seu uso é um dos requisitos que devem ser considerados na busca pela melhoria do ensino, pois exerce grande influência no processo do aprendizado.

Assim, como prega Buffa e Pinto, 2002 apud Dias (2011, p. 41):

O espaço físico da escola, sua fachada e estrutura, o jardim, as salas de aula, os corredores, a sala dos professores e do diretor, enfim, toda a organização arquitetônica do espaço é parte importante do ambiente que educa.

Conforme Kowaltowski (2011, pp. 111-113) a arquitetura escolar e a satisfação do usuário em relação a qualidade do ambiente estão diretamente ligadas ao conforto ambiental, que inclui os aspectos térmico, visual, acústico e funcional proporcionados pelos espaços externos e internos. Vários estudos comprovam a importância da luz do dia em salas de aula para o bem estar dos ocupantes de espaços escolares. Pela necessidade de economizar energia, melhorar as condições de salubridade das crianças e a qualidade espacial dos edifícios escolares.

Ainda segundo Kowaltowski (2011, pp. 118-121) as pesquisas sobre o ambiente escolar tem como objetivo principal avaliar o conforto ambiental observado e percebido no momento da aplicação do questionário ao usuário. Pela evolução histórica da educação fundamental e do ensino médio, nota-se que a preocupação principal é o atendimento quantitativo da demanda. Assim, o projeto pedagógico da escola e as necessidades da comunidade escolar em geral não ocupam lugar de destaque na configuração dos ambientes escolares.

### 1.1 Justificativa

As edificações, quaisquer que sejam os usos a que se destinam, necessitam ser um ambiente agradável conforme a atividade realizada no local, e isto envolve o Conforto Ambiental. O Centro Estadual de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand,

localizado na Rua Binga Uchôa na área central de Macapá (Figura 1) é uma importante instituição do estado do Amapá, sendo o único centro público gratuito de línguas do Estado, mas que apesar de sua importância se encontra em um espaço que se mostra inapropriado para a realização das suas atividades, o que ocasiona, entre outros problemas, uma dificuldade de aprendizado por parte do aluno, como também a dificuldade do professor de ensinar.

Nesta pesquisa, se buscou especificamente o estudo do espaço dessa instituição no âmbito do Conforto Lumínico, para que assim se busque propostas de melhorias e criação de um espaço de melhor qualidade para o conforto dos usuários do mesmo. Este ramo do conforto abrange além do conforto visual do usuário, as condições e o consumo de energia com a utilização de iluminação artificial, bem como o aproveitamento da iluminação natural. A avaliação das condições de iluminação é muito importante, pois um iluminamento adequado é fundamental nesses ambientes onde as crianças e/ou adolescentes passam parte significativa do seu dia.

**Figura 1 – Localização**



**Fonte:** Google Earth® 2007. Adaptado pelo autor, 2015

## 1.2 Problema

Por proporcionar a formação social e profissional dos futuros cidadãos pelo meio de um processo de ensino e aprendizagem realizado através da comunicação oral e visual, a escola desempenha um papel importante e fundamental dentro da nossa sociedade.

Sendo assim, as qualidades físicas do ambiente escolar, em especial a sala de aula, são fatores responsáveis pelo bom desenvolvimento das atividades e conseqüentemente o desempenho dos alunos e professores. O conforto é essencial, pois a qualidade do meio construído pode afetar de forma significativa os aspectos sensoriais e psicológicos de quem faz uso dele, diminuindo a capacidade de aprendizado. Por isso, as preocupações referentes às condições de conforto térmico, acústico e luminoso devem estar presentes ainda na fase de projeto de tais edificações.

O Centro Estadual de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand, sendo uma instituição de ensino e que possui grande importância para o estado, encontra-se nos dias atuais com sua estrutura física muito aquém do ideal para desempenhar suas atividades básicas.

Quais as reais condições do ambiente de ensino da escola Danielle Mitterrand? Esse ambiente se adequa as condições de conforto necessárias para o mesmo?

### **1.3 Objetivos**

#### *1.3.1 Geral*

Analisar da edificação do Centro Estadual de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand na esfera de conforto lumínico, principalmente nas salas de aula, para assim se comprovar a necessidade de se desenvolver um projeto de um novo edifício para o funcionamento do mesmo que se adeque às condições favoráveis de conforto.

#### *1.3.2 Objetivos Específicos*

- Pesquisa de referenciais teóricos e normativos sobre escolas.
- Pesquisa de referenciais teóricos sobre conforto ambiental.
- Levantamento do prédio atual do Centro de Língua e Cultura Francesa do Estado do Amapá, de forma a demonstrar a não adequação do mesmo para o ensino de línguas.
- Analisar o desempenho luminoso da sala de aula escolhida para estudo;
- Desenvolver um projeto arquitetônico para o Centro de Língua Francesa que se enquadre dentro de parâmetros de conforto lumínico recomendáveis.

## 1.4 Metodologia Científica

A presente monografia é uma pesquisa aplicada, pois é voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica (GIL, 2002). No que se refere aos objetivos mais gerais a mesma é uma pesquisa exploratória, pois tem por finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema (explicitá-lo). Abrange levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. A pesquisa foi organizada em etapas: a revisão bibliográfica sobre escolas e a iluminação nessas edificações, coleta de dados e pesquisa de campo, levantamentos, e por último o desenvolvimento da proposta arquitetônica.

Os métodos empregados para o alcance do objetivo proposto na presente monografia, foram, na primeira etapa do trabalho, a pesquisa bibliográfica a partir de materiais já publicados, como: livros, artigos, teses, dissertações, periódicos, internet, etc., onde se buscou trabalhos que abordassem assuntos relacionados ao tema servindo assim como referencial para definir as condições da qualidade do espaço construído existente. Também foi utilizado o método histórico, onde se pesquisou processos passados, procurando identificar e explicar as origens contemporâneas do problema levantado.

Na segunda fase foi realizado o coleta de dados do objeto de estudo, o Centro Danielle Mitterrand, por meio do levantamento dos dados históricos da instituição, dados esses que houve dificuldades em conseguir informações em meio bibliográfico; observação de suas características físicas e de entorno, além de outros dados para assim se realizar a análise do desempenho da iluminação na edificação, realizado através da medição do nível de iluminação interna com a utilização de um aparelho de medição (luxímetro) e simulações em programas, para assim se ter um panorama real da qualidade do ambiente e propor as medidas de adequação necessárias a mesma.

E por fim, na terceira fase, após as análises dos resultados obtidos na segunda fase da monografia e a comprovação da falta de qualidade da edificação para o desenvolvimento das atividades de ensino de línguas, se realizou o desenvolvimento da proposta de uma nova edificação. A proposta teve como subsídios os parâmetros, tanto do uso de iluminação na arquitetura, como do estudo de caso do Danielle Mitterrand com o objetivo principal de apresentar conforto ambiental, funcionalidade e



desempenho da edificação, além de possibilitar ao usuário boa performance nas atividades diárias.

### **1.5 Estrutura da Monografia**

Esta monografia encontra-se dividida em 4 (quatro) capítulos, que são sucintamente descritos a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução com uma breve apresentação do tema, justificativa, objetivos geral e Específicos e as Metodologias utilizadas.
- Capítulo 2 – Referencial teórico apresentando história da arquitetura escolar e sua importância, assim como a história do ensino de línguas no Brasil, e os critérios e conceitos de conforto ambiental e lumínica nas edificações.
- Capítulo 3 – Estudo de caso apresentando uma breve apresentação do CEP do Centro de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand, como também análises desenvolvidas no prédio da escola.
- Capítulo 4 – Estudo da área de intervenção como auxílio a uma proposta que apresente as configurações ideais para a edificação, bem como sobre a apresentação da proposta arquitetônica de um novo Centro de Língua e Cultura Francesa para a cidade de Macapá que tenha um bom conforto ambiental, atendendo às necessidades e nos diversos interesses.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Histórico da Luz

As atividades humanas desenvolvidas nas civilizações mais antigas, segundo Dias (2011, p.25), durante milênios, dependiam de luz natural visto que ainda não existia fonte de luz artificial que permitisse a execução dessas atividades durante a noite. Diante dessas circunstâncias, a luz natural foi utilizada por nossos antepassados de diferentes regiões do planeta de formas diversas, fazendo uso da própria construção para tratá-la e modelá-la, de acordo com a atividade a ser desenvolvida. Tal uso pode ser testemunhado, por exemplo, na arquitetura religiosa ou vernácula das civilizações passadas.

Segundo Mascaró (1983, p.72):

Respeitando a finalidade a que se destinava o edifício e as características do meio ambiente em que estava inserido, a importante relação entre forma e clima pode ser vista na arquitetura de antigamente que se preocupava com o ajuste do espaço construído humano à sua topografia, vegetação e clima e com a conseqüente busca constante da melhor condição de conforto. (Grifo do autor)

Com o clima desértico, quente e seco, os egípcios produziram janelas estreitas, para não permitir a entrada excessiva do calor. Na Pérsia já existiam marquises sustentadas por colunas para proteger o interior das casas da radiação solar direta no verão. A arquitetura muçulmana, adaptada aos climas de radiação solar intensa, usa a iluminação filtrada pelos delicados arabescos das janelas. Os relógios de sol usados pelos gregos demonstram como a geometria solar poderia ser relacionada aos projetos das construções. Vitruvius, no século I a.C., já pregava a necessidade de adequar os projetos das construções ao percurso solar (MASCARÓ, 1983, apud DIAS, 2011, p 25).

Conforme Dias (2011, p.26) afirma, o uso da iluminação natural fez parte de diversos estilos arquitetônicos como ferramenta importante para o alcance dos efeitos desejados. No Brasil, as construções coloniais portuguesas consideraram o controle da luz natural, da radiação solar, da chuva e da ventilação, por meio de elaborados projetos de janelas, cujas folhas externas possuíam pequenas áreas envidraçadas na parte superior para garantir maior alcance da iluminação natural e cujas treliças,

gelosias e muxarabis controlavam a intensa radiação solar e proporcionavam uma luz interna mais controlada.

Apesar do surgimento da iluminação a gás, no século XIX, a arquitetura ainda tinha como premissa trazer a iluminação natural, eficientemente, para dentro das construções. A partir de um processo de utilização de novas técnicas e materiais, iniciado a partir da Revolução Industrial, entre os quais se podem destacar as lâmpadas fluorescentes e o ar-condicionado, aliado à abundância de energia barata, que permitiu a evolução das construções, e à adoção do Estilo Internacional, a arquitetura passou a ignorar a importância da iluminação natural para as edificações e a perder a preocupação com a adequação física da construção ao clima, sem dar importância aos resultados obtidos e às necessidades humanas ditadas pelas condicionantes climáticas (BITTENCOURT, 2004, p.21).

Países como o Brasil passaram a adotar modelos que atendiam perfeitamente às necessidades de países com características climáticas completamente divergentes das nossas, atendendo às exigências do progresso e à necessidade de demonstrar abundância de tecnologia e poder econômico (CORBELLA E YANNAS, 2003). Tal fato gerou sérios problemas do ponto de vista do conforto térmico, do conforto luminoso e da questão do uso da energia nas edificações, visto que a criação e manutenção desses modelos dependem, sobretudo, da tecnologia e de altos aportes de energia.

É o que ocorre, por exemplo, com o uso indiscriminado das paredes de vidro e janelas muito altas e largas que são ideais para regiões com clima frio (CORBELLA E YANNAS, 2003). A adoção desse partido nos climas tropicais com céu muito luminoso provoca um aumento indesejado da temperatura interna e do consumo do ar condicionado, além do desconforto visual devido ao ofuscamento e contrastes trazidos com o ingresso da radiação solar direta, que estimulam a colocação de cortinas e o consequente acionamento dos sistemas artificiais de iluminação (BITTENCOURT, 2004, pg 21).

Todo esse cenário nos fez perder, ainda, a arte no uso da iluminação natural e nos impõe rever antigos conceitos e rever aquilo que vem sendo produzido para recuperarmos o bom senso e a capacidade de fazer uma arquitetura comprometida com todos os aspectos que nela influem. Mas, a partir da crise energética surgida

durante os anos setenta, passou-se a exigir a revisão destes valores internacionais que demandam um consumo energético violentíssimo para o pleno funcionamento dos edifícios (BITTENCOURT, 2004, pg 21) e que renegam, na maioria das vezes, as características climáticas locais.

Assim, o recente interesse pelas consequências ambientais causadas pela geração de energia, pelo desejo de um *design* sustentável e pela busca de eficiência energética e conforto ambiental nos edifícios estimulou um renovado interesse no uso da luz natural na arquitetura.

## 2.2 Arquitetura Escolar: Histórico

Por definição, é arquitetura tudo o que concerne à construção, e é com as técnicas da construção que se intui e se organiza em seu ser e em seu devir a entidade social e política que é a cidade. (ARGAN, 1998 apud CORREIA, 2013, p. 17).

A escola, em suas diferentes concretizações, é um produto de cada tempo, e suas formas construtivas são, além dos suportes da memória coletiva cultural, a **expressão simbólica dos valores dominantes nas diferentes** épocas (FRAGO; ESCOLANO, 1998, p. 47).

A evolução da arquitetura escolar está diretamente ligada a história da humanidade. Formalmente, a instituição escolar definiu-se a partir da revolução industrial, que trouxe novas demandas de organização social, entre as quais a necessidade de formalizar o ambiente de ensino. (KOWALTOWSKI, 2011, pg 64)

A educação grega estava centrada na formação integral – corpo e espírito – a ênfase da educação se demandava mais, ora para o preparo militar ou esportivo, ora para o debate intelectual conforme a época e o lugar. Quando não existia a escrita, a educação era dada pelas famílias seguindo a tradição religiosa, os jovens da elite eram deixados a cargo dos preceptores. Com o surgimento das Polis nascem as primeiras escolas, mas mesmo com o aparecimento da oferta escolar, a educação permanecia elitizada e atendia principalmente os filhos da antiga nobreza e os pertencentes a famílias de comerciantes ricos. Na sociedade escravagista grega existia o “Ócio digno”, que significava dispor de tempo livre, privilegio de quem não precisava cuidar do sustento, mas não se deve confundir o “Ócio digno” com o “fazer nada”, ele alude a ocupar-se com as funções de governar, pensar, guerrear.

Não é por acaso que a palavra grega para escola (*scholé*) significava inicialmente o lugar do ócio. (ARANHA, 2006, p. 62). Os gregos e o romanos já tinham o ensino vinculados práticas sociais, sem a institucionalização da edificação do ensino.

O suporte físico para as atividades de ensino e sua configuração arquitetônica nasce na idade média, quando os mosteiros, como tipologia construtiva, tiveram grande influência sobre as primeiras edificações escolares na Europa.

### 2.2.1 Europa

Conforme Kowaltowski (2011, p.63), no caso específico da tipologia escolar, o “programa” define o número de salas de aula e quais serão os outros ambientes de ensino, como, por exemplo, a biblioteca, quadras, laboratórios etc., além de estabelecer as diretrizes ambientais.

**Figura 2 – Método de ensino em sala única**



Fonte: In Learning (1811)<sup>1</sup>

No período da idade média até o século XV, predominava na Europa o uso da tipologia de arquitetura escolar que se caracterizava por sala única (Figura 2). Muitas vezes, a moradia do professor era acoplada a essa sala e havia dependências no sótão para alunos carentes e seminaristas (LANGE, 1998 apud KOWALTOESKI 2011, pg 65). A sala única na Inglaterra, possuía seu espaço em forma retangular, estreito e longo, com bancos alinhados ao longo das duas paredes mais compridas. O espaço central da sala às vezes era ocupado pelo fogão e pelo pódio do professor. Dessa forma permite-se a comunicação visual entre alunos sentados ao redor do pódio de um ou

---

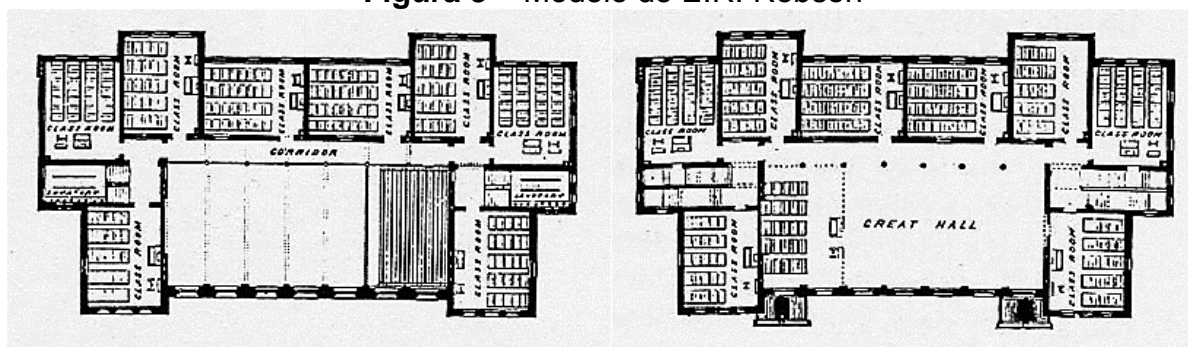
<sup>1</sup> Disponível em: <http://in-learning.ist.utl.pt/modos-de-organizacao-escolar.html>. Acesso em 09/11/2015.

outro lado da sala, com boa iluminação que era dada pelas aberturas altas nas quatro paredes.

No século XVI Comenius defendeu a divisão da escola em salas de aula e as escolas jesuítas do século XVII consagraram essa organização educacional na arquitetura escolar. “Surtem prédios escolares com salas de aula dispostas ao longo de um corredor lateral, ou com corredor central.” (KOWALTOESKI 2011, p. 66). Muitos prédios escolares atuais apresentam configurações arquitetônicas que os precursores das escolas do século XIX apresentam, configurações baseadas no programa de necessidades de salas de aula por série de ensino, com preocupação disciplinar dos alunos.

Henry Kendall, publicou o livro *Design for Schools and School Houses*, em 1847, no qual trata sobre arquitetura na Inglaterra e recomendava o estilo gótico para o prédio escolar, sem maiores detalhamentos sobre os espaços da escola. “[...] Kendall se preocupava com a saúde das crianças e recomendava salas de aula com grandes janelas para ventilação e iluminação. Mesmo que na Inglaterra não fizesse sol, ele recomendava a orientação norte para as aberturas das salas de aula, para uma luminosidade uniforme e ausência de ofuscamento no plano de trabalho e na lousa.” (KOWALTOESKI 2011, p. 67).

**Figura 3 – Modelo de E.R. Robson**



Fonte: In Learning (1872)<sup>2</sup>

O arquiteto E. R. Robson foi contratado para expandir a rede de prédios escolares de Londres, após 1870, tendo demonstrado grande habilidade nos aspectos arquitetônicos educacionais no seu livro *School Architecture*. Os projetos de Robson eram austeros

<sup>2</sup> Disponível em: <http://in-learning.ist.utl.pt/modos-de-organizacao-escolar.html>. Acesso em 09/11/2015.

com base em plantas baixas simétricas (Figura 3), com pé direito alto, janelas no alto das paredes externas sem permitir aos alunos olhar para o exterior.

No mesmo período, na Alemanha, o sistema de construção das escolas usado era o prussiano de salas de aula, onde as mesmas eram separadas em volta de um grande vestíbulo ou hall de entrada e o tamanho da sala de aula era determinado pela lotação, de 40 a 60 crianças, podendo chegar a 300 alunos por sala. A utilização de formas orgânicas criou um efeito de poder e quebra a austeridade da arquitetura podendo, assim, ampliar a experiência educacional.

Em Roma, Maria Montessori, influenciou a arquitetura escolar, propondo uma adequação à população carente. Com Montessori, os ambientes passam a ser projetados para a escala da criança.

Em 1930, a *School and Community College*, em Impengton, na Inglaterra, sobre a influência da Bauhaus, de Walter Gropius, foi um importante precursor para uma arquitetura escolar própria, com grandes janelas nas salas de aula com vistas para fora. Na França, Tony Garnier, no início de 1900, adotou uma arquitetura sem ornamentações, com forte formalismo geométrico. Garnier adotou um estilo arquitetônico moderno, sem referências vernaculares.

**Figura 4** - Impengton School and Community College



**Fonte:** The Modern House (1938)<sup>3</sup>

A França, no século XXI, ainda tem como base na maioria de seus prédios escolares uma arquitetura bastante formal, com o predomínio da simetria, da ortogonalidade e da centralidade. Para Kowaltoeski (2011), do ponto de vista histórico, a arquitetura da

---

<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.themodernhouse.net/past-sales/cedar-chase-2/>. Acesso em 05/01/2016.

escola expressa as intensões e as esperanças pedagógicas. Segundo Kowaltoeski (2011 p 73) “[...] o ensino é mais fácil com uma boa arquitetura do que um prédio de pouca qualidade arquitetônica. Essas tendências na arquitetura escolar caminham paralelamente as mudanças no ensino. ”

### *2.2.2 Estados Unidos da América*

Nos Estados Unidos durante o século XIX, já se recomendava um planejamento cuidadoso do espaço escolar, com a participação de educadores e projetistas. Apesar dos estudos, os prédios escolares urbanos durante esta época ocupavam áreas pequenas, onde cabe apenas o prédio, com espaços livres reduzidos para atividades de recreio.

Segundo Brubaker, (1998, apud Kowaltowski 2011, p.74):

A linguagem arquitetônica é clássica na fachada principal, mas com detalhamento simples. No fim do século, o projeto das escolas públicas se transforma, e a arquitetura torna-se mais exuberante, com detalhamento da era vitoriana. A escola também ocupa lotes maiores e surge a escola nos subúrbios, com estilo menos formal e projeto menos verticalizado.

John Dewey influenciou alguns prédios escolares da região de Chicago, projetados por Frank Lloyd Wright no começo do século XX, e mesmo não sendo para a educação pública de massas, essas edificações deram origem a novos rumos na educação e em sua arquitetura. Ele estimulou a visão da escola como uma comunidade cooperativa, na qual se deve apoiar o aluno para atingir o seu verdadeiro potencial.

A depressão econômica dos anos 1920 interrompe o desenvolvimento da arquitetura escolar nos Estados Unidos e após a Segunda Guerra Mundial, adotam-se os princípios do modernismo para a arquitetura, com um projeto simplificado, em linhas retilíneas e construções econômicas. Muitos exemplos da arquitetura da década de 1940 até meados da década de 1960 podem ser descritos como construções industrializadas, sem ornamentos e com aparência de “caixa de sapato” (Brubaker, 1998 apud Kowaltowski 2011, p. 76). Inicia-se a crítica à arquitetura modernista e aos projetos de prédios públicos, cujos resultados eram insatisfatórios do ponto de vista dos usuários.

Os projetos das décadas de 1930 e 1940 valorizam a circulação horizontal e usam o conceito da planta livre, permitindo o livre acesso dos alunos a todos os espaços, sem



o confinamento tradicional em salas de aula. A década de 1960 foi importante para as pesquisas em arquitetura escolar, desenvolvidas e apoiadas principalmente pela organização *Educational Facilities Laboratories* (ELF).

Técnicas construtivas racionais e sistemáticas eram estudadas e muitas publicações passaram a influenciar a nova arquitetura escolar. Recomendava-se um espaço flexível ou aberto, mas em muitos casos ficava uma arquitetura indefinida, com espaços pouco apropriados para atividades específicas (Kntz, 1970 apud Kowaltowski 2011, p. 76).

Nos últimos anos do século XX, foram feitos esforços para remediar os problemas do conjunto de prédios escolares públicos dos Estados Unidos. As preocupações constantes eram: eficiência energética e a sustentabilidade, incorporadas aos programas de necessidade, o desenho universal e a acessibilidade plena, o conforto ambiental, principalmente as condições acústicas e da qualidade do ar das salas de aula.

### **2.3 Arquitetura Escolar no Brasil: Linhas Pensamento Pedagógicas e a Influência na Arquitetura**

O projeto dos edifícios escolares, e das salas de aula em particular, por meio da configuração e dimensionamento dos espaços e de condições de ergonomia, luz, ventilação e ruído, deve contribuir para o melhor rendimento de professores e alunos.

Apesar disso, no Brasil, a construção de edifícios especialmente projetados para abrigar escolas públicas é relativamente recente, pois no período do Império (1822-1889) havia as chamadas escolas de ler e escrever ou escolas de primeiras letras que na maioria das vezes eram a extensão da casa do professor, funcionando em paróquias, cômodos de comércio, salas com pouco ar e pouca luz (BUFFA E PINTO, 2002 apud DIAS 2011, p. 41).

Segundo Berger e Almeida (2004):

Pode-se verificar que, desde o período colonial (1500-1822) e imperial (1822-1889), a preocupação maior era com o ensino superior destinado às elites, tanto que pelo Ato Adicional à Constituição de 1834, o governo imperial se responsabilizava pelo ensino superior, cabendo os demais graus, entre eles as escolas de primeiras letras, às depauperadas e atrasadas províncias.

Nesse contexto, o Ato Adicional de 1834 causou a desagregação e crescimento anárquico dos ensinos primário e secundário, que não precisavam obedecer a qualquer plano de conjunto ou a uma tentativa de integração entre eles.

A real preocupação com os projetos arquitetônicos escolares inicia-se com a República (1889 até hoje), quando a arquitetura escolar pública passa a aliar, na configuração do espaço, as concepções pedagógicas recém elaboradas pelos educadores e políticos republicanos e o projeto político do novo governo (CORREIA, 2005, pg 87). Além disso, é nesse período que os nossos grandes centros urbanos começam a se destacar, trazendo a escola como consequência da vida urbana, como equipamento da cidade industrial (ARTIGAS, 2004).

No ensino público brasileiro, a escola graduada de ensino primário, formada por múltiplas salas de aula e um professor para cada classe de alunos, aparece pela primeira vez no estado de São Paulo, na década de 1890, com a Escola Modelo da Luz, mais tarde denominada Grupo Escolar Prudente de Moraes (BUFFA E PINTO, 2002 apud DIAS 2011, p. 42). A Escola Normal de São Paulo, construída em 1894, possuía um magnífico edifício implantado em vasta área verde que simbolizava bem o ímpeto renovador que caracterizou os primeiros anos republicanos (ARTIGAS, 2004).

As escolas construídas durante a Primeira República (1889-1930), segundo Graça e Kowaltowski (2004):

Eram consideradas de ótima qualidade do ponto de vista construtivo e obedeciam a um programa arquitetônico composto basicamente de salas de aula e de um reduzido número de ambientes administrativos e caracterizavam-se, em especial, pela simetria da planta, na qual se identificava a rígida separação entre as seções masculina e feminina.

Nessa época, a arquitetura escolar reflete, talvez melhor do que qualquer outra categoria de edifícios, os recursos técnicos que tivemos à disposição e as ideias culturais e estéticas dominantes, tudo condicionado a um projeto nacional de desenvolvimento (ARTIGAS, 2004).

Para construir rapidamente um grande número de edifícios com baixos custos, de acordo com Buffa e Pinto (2002 apud Dias 2011, p. 42), a alternativa dominante nas primeiras construções escolares foi a utilização de projetos-tipo genéricos que divergiam apenas no desenho de suas fachadas. Segundo Artigas (2004), as escolas públicas republicanas datadas até 1911 caracterizam-se por uma grande simplicidade de solução espacial.

Os princípios norteadores de salubridade e higiene nesse período proporcionaram o uso de grandes aberturas que permitissem boa luminosidade e ventilação controlada (BUFFA E PINTO, 2002 apud DIAS 2011, p. 42).

De acordo com Dorigo (2007, p. 31):

Preocupações com níveis de iluminação interna em escolas são verificadas já em relatos do início do século passado, embora a ausência de critérios e diretrizes orientasse para reproduções de soluções baseadas meramente em experiências práticas ou opiniões pessoais, fazendo com que ao longo dos anos tenha se valorizado mais a quantidade do que a qualidade da iluminação nos espaços de ensino.

Assim, o Regulamento da Diretoria Geral de Saúde Pública do Estado do Paraná, publicado em 1929, trazia diretrizes construtivas para os edifícios públicos escolares, no que diz respeito ao pé-direito mínimo para as salas de aula, sua iluminação e ventilação (BENCOSTTA, 2005).

Em 1933, com a criação do Código de Educação do Estado de São Paulo e de uma Comissão Permanente formada por profissionais especializados e que tinha como objetivo resolver os problemas físicos, quantitativos e de remodelação do ensino das construções escolares, passaram a ser discutidos vários pontos do programa arquitetônico dos novos grupos escolares e aspectos técnicos da construção como a orientação, iluminação e ventilação; as cores da pintura; a largura dos corredores e escadas; os quadros negros, o vestiário, as instalações de água potável e as instalações sanitárias (BUFFA E PINTO, 2002, p. 43).

Num período de preocupações higienistas e epidemias, a liberdade de implantação no lote, com o objetivo de melhor promover o controle da insolação e ventilação dos ambientes da sala de aula, tornou-se a principal diferença entre os edifícios construídos pela República Velha e os construídos nos anos 30 (BUFFA E PINTO, 2002 apud DIAS 2011, p. 43).

Ainda com o propósito de estudar o problema da construção de escolas e viabilizar as atividades de planejamento, projeto e obras, outras comissões foram criadas nas décadas seguintes; principalmente após a Constituição de 1946 que obrigava União, Estados e Municípios a investirem uma porcentagem mínima dos recursos arrecadados na educação; trazendo inovações construtivas e pedagógicas. Mas, apesar disso, os problemas de insuficiência de escolas e vagas, a má distribuição de

escolas nos municípios, o aumento da população das cidades após a industrialização e urbanização, a adoção de medidas paliativas por parte dos governos e as condições físicas precárias dos prédios sempre fizeram parte da realidade escolar, afetando a qualidade do ensino ministrado.

A partir de 1960, de uma maneira geral, na tentativa de resolver a problemática escolar, o Estado de São Paulo inicia um processo de investimentos nos edifícios públicos, entre eles os escolares. Os arquitetos contratados para a construção de tais edifícios utilizam os preceitos modernos já consolidados que possuíam uma linguagem própria e mundialmente conhecida.

Nesse período, segundo Buffa e Pinto (2002 apud DIAS 2011, p. 44):

Quesitos como conforto térmico e acústico e iluminação muitas vezes eram preteridos em função da forma, encontrando-se belas escolas extremamente frias no inverno e quentes no verão, com zonas importantes mal iluminadas e com áreas onde o fluxo de ventilação é sem controle. Ainda segundo Buffa e Pinto (2002), externamente, o edifício escolar moderno surge na paisagem urbana como um marco tão monumental quanto os antigos edifícios escolares da República Velha.

Mas esse período onde cada edifício podia ser projetado pela livre criatividade dos arquitetos foi breve, pois em seguida, a política adotada foi a de uma economia ainda maior de custos de projeto e construção dos edifícios escolares (BUFFA E PINTO, 2002 apud DIAS 2011, p. 44).

Atualmente existem estudos, manuais e cadernos técnicos publicados pelo Fundo de Fortalecimento da Escola/Ministério da Educação (Fundescola/MEC) que oferecem alguns subsídios às equipes de profissionais dos órgãos estaduais e municipais para a elaboração, acompanhamento e construção de projetos arquitetônicos escolares. Dentre eles podemos citar os Subsídios para elaboração de projetos e adequação de edificações escolares (CORTEZ E SILVA, 2002) ou os Padrões mínimos de funcionamento da escola do ensino fundamental (MORAES, 2006), que incluem informações técnicas e recomendações acerca do ambiente físico escolar.

## **2.4 Histórico do Ensino de Língua Estrangeira no Brasil**

O cenário do ensino de Línguas Estrangeiras no Brasil e a estrutura do currículo escolar sofreram constantes mudanças em decorrência da organização social, política

e econômica ao longo da história. Para analisar essas mudanças será abordada a seguir um pouco da dimensão histórica do ensino da língua estrangeira no Brasil.

Segundo Mulik (2012, p.15):

Durante a colonização do Brasil, em 1759, o ministro Marquês de Pombal instituiu o sistema de ensino régio no Brasil, por meio do qual cabia ao Estado a responsabilidade de contratar professores não-religiosos. As línguas que continuaram a integrar o currículo eram o Grego e o Latim, línguas clássicas consideradas de suma importância para o desenvolvimento do pensamento e da literatura. Por meio dessas línguas, ensinavam-se o vernáculo, a História e a Geografia.

D. João VI, em 1809, com o objetivo de melhorar a instrução pública e de atender às demandas advindas da abertura dos portos ao comércio, assinou o decreto de 22 de junho para criar as cadeiras de Inglês e Francês. A partir daí, o ensino das línguas modernas começou a ser valorizado.

Em 1837, ocorreu a fundação do Colégio Pedro II, primeiro em nível secundário do Brasil e referência curricular para outras instituições escolares por quase um século. O currículo do Colégio se inspirava nos moldes franceses e, em seu programa, constavam sete anos de Francês, cinco de Inglês e três de Alemão, cadeira esta criada no ano de 1840.

O modelo de ensino de línguas instituído por esse Colégio se manteve até 1929. Nele, o Francês era o idioma priorizado por representar um ideal de cultura e civilização, seguido do Inglês e depois do Alemão, por possibilitarem o acesso a importantes obras literárias e serem consideradas línguas vivas. A partir de 1929, o Italiano também passou a compor o currículo até 1931.

Desde o final do século XIX e, principalmente, a partir do início do século XX, muitos imigrantes europeus chegaram ao Brasil e em grande parte do território brasileiro foram criadas as colônias de imigrantes. No sul do país, particularmente no Paraná, as colônias maiores foram as de imigrantes italianos, alemães, ucranianos, russos, poloneses e japoneses. De acordo com as DCE – LEM (2008 apud MULIK), numa tentativa de preservar suas culturas, muitos colonos se organizaram para construir e manter escolas para os seus filhos. Em muitas escolas de imigrantes, o currículo estava centrado no ensino da língua e da cultura dos ascendentes das crianças. O

ensino da Língua Portuguesa, quando ministrado, era tido como Língua Estrangeira nessas escolas.

A partir de meados da década de 1910 até a década seguinte, o ideal do nacionalismo passava a ter uma ampla abrangência envolvendo pessoas e instituições de natureza e posições ideológicas diversas. Para efetivar os propósitos nacionalistas, em 1917, o governo federal decidiu fechar as escolas estrangeiras ou de imigrantes que funcionavam, sobretudo, no sul do Brasil.

Em 1930, quando assumiu o governo brasileiro, Getúlio Vargas criou o Ministério de Educação e Saúde e as Secretarias de Educação nos Estados. Naquele contexto, intelectuais imbuídos por um ideal de modernidade e de construção de uma identidade nacional, iniciaram estudos com vistas à reforma do sistema de ensino. A Reforma de 1931, intitulada Francisco Campos, em homenagem ao Ministro da Educação, atribuía à escola secundária a responsabilidade pela formação geral e pela preparação para o ensino superior dos estudantes.

Outro diferencial atribuído pela reforma foi o estabelecimento de um método oficial de ensino de LE: o Método Direto. Esse último era baseado na teoria associacionista da psicologia da aprendizagem tendo como princípio básico a atividade mental em contraposição ao Método Tradicional. Além disso, dava “prioridade ao oral, com uma escuta dos enunciados sem o auxílio do escrito e uma grande atenção à boa pronúncia” (MARTINEZ, 2009, p. 52 apud MULIK).

Destaca-se que a Segunda Guerra Mundial havia iniciado em 1939, quando o Brasil se posicionou contra a Alemanha no conflito. Neste período, o Ministério de Educação e Saúde privilegiou nos currículos oficiais os conteúdos que favoreciam a valorização da História do Brasil e de seus heróis, e contribuía para a apropriação da Língua Portuguesa por todos os brasileiros. A homogeneidade social brasileira, então pretendida, era dificultada pela atuação das minorias étnicas, linguísticas e culturais que se propagavam no país desde o início do século. Tais minorias passaram a ser perseguidas, pois, para o governo, os núcleos estrangeiros organizados representavam riscos à segurança nacional. O resultado dessa aversão ao estrangeiro foi que muitas escolas, principalmente de colônias alemãs, foram fechadas ou perderam sua autonomia.

A partir do Estado Novo, essa estrutura de ensino intensificou a ênfase no discurso nacionalista de fortalecimento da identidade nacional, como um dos resultados da

instauração do governo de Vargas. Naquele momento, o prestígio das línguas estrangeiras foi mantido no ginásio. Segundo MULIK (2012, p.18), “o Francês se apresentava ainda com uma ligeira vantagem sobre o Inglês, e o Espanhol foi introduzido como matéria obrigatória alternativa ao ensino do Alemão”. Além disso, o Latim permaneceu como Língua Clássica.

Comprometido com os ideais nacionalistas, o MEC preconizava que a disciplina de Língua Estrangeira deveria contribuir tanto para a formação do aprendiz quanto para o acesso ao conhecimento e à reflexão sobre as civilizações estrangeiras e tradições de outros povos. Isso explica por que o Espanhol passou a ser permitido oficialmente para compor o currículo do curso secundário, uma vez que a presença de imigrantes da Espanha era restrita no Brasil.

Sendo assim, de acordo com Mulik (2012, p.18):

O espanhol representava para o governo um modelo de patriotismo e respeito de seu povo a suas tradições e a sua história, a serem seguidos pelos estudantes. Dessa forma, houve maior incentivo ao ensino dessa língua do que ao ensino do alemão, japonês e italiano. O inglês teve seu espaço privilegiado nos currículos por ser o idioma mais usado nas transações comerciais, mas o francês ainda era mantido por sua tradição curricular.

Na década de 1940, a dependência econômica do Brasil em relação aos Estados Unidos se acentuou durante e após a Segunda Guerra Mundial e também houve um grande número de imigrantes americanos chegando ao país. Com isso, intensificou-se a necessidade de aprender Inglês. Assim, falar Inglês passou a ser um anseio das populações urbanas, de modo que o ensino dessa língua ganhou cada vez mais espaço no currículo, no lugar do ensino do Francês. Destaca-se que a presença da Língua Francesa no sistema escolar, desde o império, devia-se à influência da França em nossa cultura e na ciência, que foi ameaçada com a vinda do cinema falado em outros idiomas, a partir da década de 1920.

Desde a década de 1950, o sistema educacional brasileiro se viu responsável pela formação de seus alunos para o mundo do trabalho. Essa mudança nos rumos da educação gerou uma crise que se intensificou nas décadas seguintes, exigindo a ampliação da rede escolar. Diante das exigências do mercado, o ensino das humanidades foi substituído, paulatinamente, por um currículo cada vez mais técnico, o que fez diminuir a carga horária das Línguas Estrangeiras (MULIK 2012, p.19).

Em 1961, foi criada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) n. 4.024, promulgada em 1961, criou os Conselhos Estaduais de Educação. Cabia-lhes decidir acerca da inclusão ou não da Língua Estrangeira nos currículos. Essa mesma lei determinou a retirada da obrigatoriedade do ensino de Língua Estrangeira no colegial e instituiu o ensino profissionalizante, compulsório, em substituição aos cursos Clássico e Científico. Ainda assim, identificou-se a valorização da Língua Inglesa devido às demandas de mercado de trabalho que, então, se expandiam no período.

Com a Lei n. 5692/71 e sob a égide de um suposto nacionalismo, o governo militar desobrigou a inclusão de línguas estrangeiras nos currículos de primeiro e segundo graus, sob o argumento de que a escola não deveria se prestar a ser a porta de entrada de mecanismos de impregnação cultural estrangeira. Assim, se evitaria o aumento da dominação ideológica de outras sociedades e do colonialismo cultural no país.

Predominantemente, na década de 1970, o pensamento nacionalista do regime militar tornava o ensino de línguas estrangeiras um instrumento a mais das classes favorecidas para manter privilégios, já que a grande maioria dos alunos da escola pública não tinha acesso a esse conhecimento.

Em 1976, o ensino de Língua Estrangeira voltou a ser valorizado, quando a disciplina se tornou novamente obrigatória somente no segundo grau. Entretanto, não perdeu o caráter de recomendação para o primeiro grau, desde que a escola tivesse condições de oferecê-la. De acordo com parecer n. 581/76 do Conselho Federal, a Língua Estrangeira seria ensinada por acréscimo, conforme as condições de cada estabelecimento. Isso fez muitas escolas suprimirem a Língua Estrangeira no segundo grau ou reduzirem seu ensino para uma hora semanal, por apenas um ano, com um único idioma.

Mais tarde, em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394 determinou a oferta obrigatória de pelo menos uma língua estrangeira moderna no Ensino Fundamental, a partir da quinta série, e a escolha do idioma foi atribuída à comunidade escolar, conforme suas possibilidades de atendimento (Art. 26, § 5.º). Para o Ensino Médio, a lei determinou que fosse incluída uma Língua Estrangeira Moderna como disciplina obrigatória, escolhida pela comunidade escolar, e uma



segunda, em caráter optativo, dentro das disponibilidades da instituição (Art. 36, Inciso III).

Em 1998, como desdobramento da LDB/96, o MEC publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de Língua Estrangeira (PCN), pautados numa concepção de língua como prática social fundamentada na abordagem comunicativa. No entanto, tal documento recomendou um trabalho pedagógico com ênfase na prática de leitura em detrimento das demais práticas – oralidade e escrita. A justificativa apresentada foi que, no contexto brasileiro, há poucas oportunidades de uso efetivo da oralidade pelos alunos, particularmente da Rede Pública de Ensino (SOUZA e DIAS, 2012).

No ano seguinte, 1999, o MEC publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais de Língua Estrangeira para Ensino Médio, cuja ênfase está no ensino da comunicação oral e escrita, para atender as demandas relativas à formação pessoal, acadêmica e profissional. Esta diferença entre as concepções de língua observadas nos dois níveis de ensino influencia os resultados da aprendizagem desta disciplina na Educação Básica.

Como resultado de um processo que buscava destacar o Brasil no Mercosul, em 5 de agosto de 2005, foi criada a lei n. 11.161, que tornou obrigatória a oferta de Língua Espanhola nos estabelecimentos de Ensino Médio. Com isso, também se buscou atender a interesses político-econômicos para melhorar as relações comerciais do Brasil com países de Língua Espanhola.

## **2.5 Legislação Educacional**

No que se refere ao ensino de língua estrangeira (LE) para a implantação de instituições de ensino voltadas apenas para este objetivo, não há legislações específicas que servem como parâmetros. No entanto, como já citado anteriormente, o ensino de pelo menos uma LE é obrigatório no currículo das escolas brasileiras. Segundo os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (1998, p. 19), o objetivo do ensino língua estrangeira é de criar a “possibilidade de aumentar a auto percepção do aluno como ser humano e como cidadão”.

Para BRASIL (1998 p. 19) apud MULIK (2012, p. 14):

A aprendizagem de uma língua estrangeira, juntamente com a língua materna, é um direito de todo cidadão, conforme expresso na Lei de Diretrizes e Bases e na Declaração Universal dos Direitos Lingüísticos, publicada pelo Centro Internacional Escarré para Minorias Étnicas e Nações (Ciemen) e pelo PEN-Club Internacional. Sendo assim, a escola não pode mais se omitir em relação a essa aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) abordam todos os aspectos relevantes no ensino da Língua Estrangeira. Neles são citadas diversas contribuições de uma educação voltada aos interesses dos alunos, como: expansão das habilidades comunicativas e ampliação cultural, compreensão das diferentes formas de comunicação e da variabilidade dialetal, adequação linguística de acordo com o ambiente em que está inserido. Nesse sentido, vale lembrar que, muito mais do que uma simples aula de regras gramaticais, as aulas de LE podem ser extremamente ricas, à medida que abrem espaço para que o estudante possa construir/reconstruir sua carga cultural e linguística.

Como não há leis específicas, para estabelecimentos apenas com o objetivo de ensino de línguas, serão apresentadas as leis educacionais vigentes, que são de suma importância, também, para se estabelecer as normas de educação em ambientes de ensino de diferentes tipos.

Em 24 de abril de 2007, foi aprovado o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), com o objetivo de melhorar a Educação no país, em todas as suas etapas, em um prazo de quinze anos. A prioridade é a Educação Básica, que inclui o Ensino Infantil, Fundamental I e II e Médio.

O PDE prevê várias ações que visam a identificar e solucionar os problemas que afetam diretamente a Educação brasileira, mas vai além por incluir ações de combate a problemas sociais que inibem o ensino e o aprendizado com qualidade. As ações deverão ser desenvolvidas conjuntamente pela União, Estados e municípios. A Legislação Fundamental do Sistema Educacional Brasileiro engloba LDB, CNE, Fundef e o acesso às emendas, leis e medidas provisórias destinadas aos níveis e modalidades de ensino.

Informações sobre:

- **LDB — Lei de Diretrizes e Bases da Educação**

Instituída pela lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, promove a descentralização e a autonomia para as escolas e universidades, além de estabelecer um processo regular de avaliação do ensino.

São as leis: Lei 4024 / 1961, Lei 5692 / 1971, Lei 9394 / 1996

- **Fundef — Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério**

Instituído pela emenda constitucional n.º 14, de setembro de 1966, e regulamentado pela lei n.º 9.424, de 24 de dezembro de 1966, e pelo decreto n.º 2.264, de junho de 1997, o Fundef foi implantado nacionalmente em 1.º de janeiro de 1988.

- **Ensino Médio**

Lei, pareceres e resoluções sobre a LDB e o DCNEM (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio), informações e regulamentações do curso.

- **Educação Superior**

Estatutos e regimentos das instituições de Ensino Superior — IES, adaptação da LDB, decretos, editais e portarias que dispõem sobre formação em nível superior de professores, regulamentação das IES, processo de avaliação dos cursos e instituições de Ensino Superior, ofertas de disciplinas, credenciamento de universidades, centros universitários, faculdades, institutos ou escolas superiores, requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de necessidades especiais e autorização e reconhecimento de cursos sequenciais de Ensino Superior.

- **CNE – Conselho Nacional de Educação**

Instituído nos termos da Lei 9.131, de 24 de novembro de 1995, o Conselho Nacional de Educação tem como objetivo, buscar democraticamente alternativas e mecanismos institucionais que possibilitem, assegurar a participação da sociedade no desenvolvimento, aprimoramento e consolidação da educação nacional.

## 2.6 Conforto Ambiental

Segundo Freitas (2005, p.726), conforto nos dicionários, assim como no senso comum, é visto enquanto suficiência, comodidade, apoio, consolo, alívio, bem-estar. Conforto ambiental, de acordo com KOENIGSBERGER et al. (1997), é a sensação de bem-estar completo físico e mental, criada por um arquiteto no ato de projetar. É o conforto ótimo, o melhor clima interior para os ocupantes de uma edificação.

O conceito atual de conforto consiste numa visão integrada de um conjunto de problemas e situações que antes eram tratados de forma estanque e fragmentada por especialistas, os quais na maioria das vezes não dialogavam entre si. (KOWALTOWSKI et al. 1998)

Para Freitas (2005, p.726), “arte dos séculos XVII e XVIII deixou-nos vários registros do que seriam conforto e bem-estar em tempos pretéritos: amplos salões para circular; espaçosas poltronas para descansar; altas janelas para fazer a iluminação chegar aos ambientes mais profundos. Esses registros transmite a ideia de conforto enquanto dimensão, forma e textura capazes de proporcionar um estado de bem-estar.”

Sempre que tratamos dos problemas do Conforto Ambiental na Arquitetura, uma preocupação deve, a todo momento, estar presente – a relação existente entre as distintas áreas que o compõem, ou seja, como ocorre a interdependência entre Iluminação, Conforto Térmico, Ventilação e Acústica, no ato de projetar. Como sabemos, o conforto é composto por uma série de variáveis que mantêm constantemente uma relação de causa e efeito entre si, ou seja, na totalidade dos casos, qualquer interferência em uma delas afeta diretamente as outras”. (SOLANO VIANNA e GONÇALVES, 2001, p.232 apud FREITAS, Ruskin, 2005)

O conceito de conforto está relacionado à sensação de bem-estar do ser humano frente a uma determinada situação, tipo de atividade e local onde ele se encontra. Desse modo, “o bem-estar do homem é um conceito amplo que engloba desde os fatores necessários à manutenção de sua saúde física, até aqueles responsáveis pelo seu sentimento de satisfação” (RUAS, 1999, pg. 09).

O projeto consciente deve levar em conta o aproveitamento positivo e seletivo dessas variáveis, bem como a minimização dos seus efeitos negativos, que possam causar algum tipo de desconforto aos ocupantes ou prejudicar o rendimento de suas atividades. (DALVITE et al, 2007, p. 02)

Uma edificação é mais valiosa quando ela fornece a máxima satisfação ao levar em conta os propósitos de fornecer conforto e prazer ao usuário no ambiente interior.

## 2.7 Conforto Lumínico

A luz é uma necessidade para a atuação do sistema visual, mas se fornecida de forma incorreta pode ser prejudicial à saúde. Segundo Schmid (2005, apud DIAS 2011):

Procuramos ver sem ferir os olhos e sem sofrer estresse; ver mais daquilo que cada tarefa nos pede, e menos daquilo que nos desvia a atenção da tarefa. As condições de luz, juntamente com as condições térmicas e acústicas de um espaço, estão relacionadas à sua habitabilidade e o seu controle deve ser premissa básica de todo projeto com o objetivo de proporcionar aos usuários melhores condições de conforto.

O conforto luminoso é alcançado a partir de iluminâncias adequadas à tarefa visual aos seus usuários e a partir de boas condições de visibilidade, evitando-se incômodos visuais. A NBR 5413<sup>4</sup> (ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992) prega como fatores determinantes da iluminância adequada a velocidade e precisão da tarefa e sua refletância do fundo, além da idade do observador.

A relação entre iluminância e desempenho alcançado irá variar com a natureza da tarefa. Assim, onde a tarefa apresenta apenas uma pequena componente visual, a influência da iluminância no desempenho dos usuários será pequena, mas onde a componente visual é importante elemento da tarefa, a iluminância fornecida terá grande influência.

Nesse último caso, o aumento dos níveis de iluminação traz um incremento na acuidade visual, que alcança um máximo a cerca de 1000 lux, pois provoca a redução da pupila, fazendo com que os raios de luz se foquem mais precisamente na fóvea, parte da retina onde o olho mantém a imagem em foco (GUERRINI, 2008.)

Mas, além disso, o desempenho visual de uma pessoa não depende apenas da qualidade da iluminação, como também das suas habilidades visuais, onde a idade é um importante critério, pois as exigências de iluminação aumentam com ela.

---

<sup>4</sup> A referida norma foi um marco nos estudos de iluminação tendo em vista que supria de forma satisfatória os requisitos para o planejamento e análise do ambiente, portanto, a maioria dos estudos ainda se referem a ela, entretanto, foi recentemente revisada e possui novos critérios de análise.

Em relação à boa visibilidade, grandes contrastes de luz devem ser evitados, sendo desejável algum nível de uniformidade sobre o plano de trabalho para que o olho humano não seja forçado a se adaptar rapidamente a uma grande variação dos níveis de luz, visto que variações excessivas de iluminâncias sobre a área que contém detalhes e objetos necessários à performance de dada tarefa podem causar confusão e mudanças na adaptação visual.

Condições visuais que resultam em incômodo, desconforto ou fadiga ocular também devem ser evitadas. Os sintomas da fadiga ocular podem ser irritação dos olhos e pálpebras, embaçamento ou visão dupla e até mesmo dores de cabeça, indigestão e tontura (GUERRINI, 2008). Assim, devem ser evitados ofuscamentos, que podem ocorrer quando o olho é confrontado diretamente com a fonte de luz, impedindo a visão de forma parcial ou total. Podem ocorrer ainda quando há elevada ou desuniforme luminosidade no campo de visão.

Por isso, o controle das luminâncias das superfícies no ambiente de trabalho e, especialmente, no plano de trabalho, é fundamental. Uma boa distribuição da luz natural através do espaço contribui significativamente com a redução de variações excessivas de luminâncias.

### *2.7.1 Normatização*

As normas técnicas referentes a conforto são instrumentos que nos auxiliam na construções de espaços, dando parâmetros básicos que devem ser seguidos para se obter um ambiente com eficiência e conforto necessários ao usuário. Deste modo foi analisada algumas destas normas como as NBR 15575.

A NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, estabelece parâmetros técnicos para vários requisitos importantes de uma edificação, como desempenho acústico, desempenho térmico, durabilidade, garantia e vida útil, e determina um nível mínimo obrigatório para cada um deles. Ela diz que níveis de segurança, conforto e resistência devem proporcionar cada um dos sistemas que compõem um imóvel: estrutura, pisos, vedações, coberturas e instalações.

A Norma contém seis partes: Requisitos Gerais (NBR 15.575-1); Sistemas estruturais (NBR 15.575-2); Sistemas de pisos (NBR 15.575-3); Sistemas de vedações verticais internas e externas (NBR 15.575-4); Sistemas de coberturas (NBR 15.575-5); e Sistemas hidros sanitários (NBR 15.575-6). Para cada um deles a Norma estabelece critérios objetivos de qualidade e os procedimentos para medir se os sistemas atendem aos requisitos.

Outras normas também foram utilizadas para consulta como complementação do estudo comparativo, sendo referenciadas também pela própria NBR 15575 (2008). São elas:

NBR 15220-3 (2005), para conforto térmico; que sugere para a apresentação dos resultados, calcular-se a iluminância média por meio dos pontos distribuídos no recinto, buscando-se avaliar através de um único valor o ambiente estudado

NBR 15215-3 (2003) para conforto lumínico que estabeleceu uma subdivisão das condições climáticas brasileiras para projeto em 8 zonas bioclimáticas. São oito zonas bioclimáticas definidas de acordo com o clima e com as necessidades humanas de conforto e para cada zona, são relacionadas as estratégias consideradas adequadas para adoção nas edificações.

Para o ambiente aqui analisado a norma vigente que determina os requisitos para a análise de conforto lumínico em ambientes internos e utilizada como parâmetro para a realização dos estudos no Centro de Cultura e Língua francesa Danielle Mitterrand é a NBR ISO/CIE 8995-1, que substituiu e cancelou a antiga norma NBR 5413 (Iluminância de interiores) e a 5382 (Iluminação de ambientes de trabalho).

Esta nova norma considera cálculos mais aprofundados para verificações do conforto ao usuário com relação a iluminação. Um dos motivos para a aprovação da nova norma é o surgimento de novas tecnologias de lâmpadas e luminárias, como o caso das lâmpadas do tipo LED e das luminárias de alto rendimento que apareceram no mercado em função do controle de consumo de energia, onde se faz cada vez mais necessário. (FIESP, 2013)

A NBR- ISSO/CIE 8995-1 apresenta aspectos bem diferenciados das normas anteriores, por apresentar novos critérios e requisitos qualitativos ao projeto, tais como

controle de ofuscamento (nível de UGR), índice de reprodução da cor (RA), iluminação de tarefas e critérios quantitativos, além do atendimento aos níveis de iluminância.

O texto da norma é idêntico (em conteúdo técnico, forma e apresentação) ao da Norma Internacional ISO/CIE 8995-1: *Lighting of work places – Part 1: Indoor*, elaborada em conjunto com a CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*). Desta forma, são aplicáveis por meio da normalização técnica nacional sobre este tema, os mesmos requisitos, experiências, boas práticas e lições aprendidas sobre qualidade, segurança, desempenho, confiabilidade e eficiência que são aplicados internacionalmente pelos demais países que utilizam as normas da ISO. A norma brasileira será revisada sempre que houver atualização na respectiva norma internacional. (FIESP, 2013)

Segundo a norma NBR ISO/CIE 8995-1 (2013) a iluminação deve satisfazer os aspectos qualitativos e quantitativos exigidos pelo ambiente. Em geral a iluminação assegura:

- Conforto visual, dando aos trabalhadores uma sensação de bem-estar,
- Desempenho visual, ficando os trabalhadores capacitados a realizar suas tarefas visuais, rápida e precisamente, mesmo sob circunstâncias difíceis e durante longos períodos.
- Segurança visual, ao olhar ao redor e detectar perigos.

A fim de satisfazer isto, é requerido que seja dada atenção a todos os parâmetros que contribuem para o ambiente luminoso. Os principais parâmetros são (Quadro 1):

**Quadro 1 – Parâmetros Ambiente Luminoso**

PARAMETROS QUE CONTRIBUEM PARA O AMBIENTE LUMINOSO	
Distribuição da Luminância	A distribuição da luminância no campo de visão controla o nível de adaptação dos olhos, o qual afeta a visibilidade da tarefa
Iluminância	A iluminância e sua distribuição nas áreas de trabalho e no entorno imediato tem maior impacto em como uma pessoa percebe e realiza a tarefa visual de forma rápida, segura e confortável.
Ofuscamento	Ofuscamento é a sensação visual produzida por áreas brilhantes dentro do campo de visão, que pode ser



	experimentado tanto com um ofuscamento desconfortável quanto um ofuscamento inabilitador.
Direcionalidade da Luz	A iluminação direcional pode ser utilizada para destacar objetos, para revelar texturas e melhorar a aparência das pessoas em um espaço.
Aspectos da Cor da Luz e Superfície	As qualidades da cor de uma lâmpada próxima a cor branca são caracterizadas por dois atributos: -a aparência da cor da própria lâmpada, - sua capacidade de reprodução de cor, que afeta a aparência da cor dos objetos e das pessoas iluminadas pela lâmpada
Cintilação	A cintilação causa distração e pode provocar efeitos fisiológicos como dores de cabeça. Convém que o sistema de iluminação seja projetado para evitar a cintilação e os efeitos estroboscópios
Luz Natural	A luz natural pode fornecer parte ou toda a iluminação para execução de tarefas visuais
Manutenção	Os níveis de iluminação recomendados para cada tarefa são fornecidos pela iluminância mantida. A iluminância mantida depende das características de manutenção da lâmpada, do ambiente e do programa de manutenção
Contraste	É a diferença entre a luminância um objeto e a luminância do entorno imediato deste objeto. No senso subjetivo, o contraste é a determinação da diferença em aparência de duas partes do campo visual.

Fonte: Adaptado de NBR ISO/CIE 8595-1, 2013.

Para um planejamento adequado de iluminação de determinado ambiente a norma define como principais requisitos de avaliação: a luminância mantida ( $\overline{E}_m$ , lux), o índice limite de ofuscamento unificado ( $UGR_L$ ) e índice de reprodução de cor ( $R_a$ ). Para o tipo de ambiente estudado aqui, a norma define os seguintes valores para esses parâmetros, conforme quadro 2.

**Quadro 2 - Requisitos de Iluminação recomendados**

CONSTRUÇÕES EDUCACIONAIS				
Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	Iluminância Mantida (lux)	Índice limite de ofuscamento unificado ( $UGR_L$ )	Índice de reprodução de cor ( $R_a$ )	Observações
Salas de aula, Salas de aula particulares	300	19	80	Recomenda-se que a iluminação seja controlável

Salas de aula noturnas, Classes de educação de adultos	500	19	80	-
--	-----	----	----	---

**Fonte:** Adaptado de NBR ISO/CIE 8595-1, 2013.

A luminância mantida (lux) deve ser calculada através dos valores medidos na mesma malha de pontos utilizada no cálculo do projeto, e o valor não pode ser inferior ao especificado para aquela tarefa. (NBR ISSO-CIE 8595-1, p. 31)

### 2.7.1 Importância do Conforto

Vivemos numa época onde a produção de aglomerações urbanas, cada vez maiores e mais extensas, resulta em alterações mais profundas nas dinâmicas e processos naturais, especialmente as climáticas. Toda essa problemática demonstra como, ao longo da História, as ações humanas têm dado preferência a retornos de curto prazo em vez de benefícios a longo prazo, sem consciência acerca dos efeitos de sua atividade sobre a cidade.

Para Dias (2011, p. 29):

Uma importante atitude diante do gerenciamento do ecossistema urbano é fazer com que cada novo edifício e parque seja projetado de forma a usar o mínimo de energia e matéria-prima e gerar o mínimo de resíduos e afirma também que cada projeto deve explorar o aspecto microclimático, geológico, hidrológico e biológico específico do local.

Ao levarmos em consideração que os sistemas de luz artificial representam parcela considerável do consumo total de energia das edificações, onde segundo as novas estimativas da Empresa de Pesquisa Energética – EPE (2012), o crescimento médio anual do consumo nacional de eletricidade, até 2021, será de 4,5%, sendo inferior a taxa de crescimento do PIB brasileiro que será de 4,7% ao ano. Com a economia crescendo mais que a demanda elétrica, a questão da eficiência energética se destaca nesse cenário. No Brasil, 17% do consumo total de energia elétrica refere-se à iluminação artificial.

Esse grande consumo num país como o Brasil com características climáticas que proporcionam uma abundância na quantidade de luz natural, fazer uso de sua contribuição substancial reduziria bastante a dependência dos sistemas artificiais de iluminação, diminuindo custos de instalação e manutenção, a produção de poluição e

lixo e o consumo energético das edificações, ajudando-as a tornarem-se energeticamente eficientes.

Deve-se considerar ainda que o homem e seu aparelho visual estão naturalmente adaptados à luz natural, pois a utiliza há muito tempo, desde o início da sua existência, diferentemente da iluminação artificial com a qual o ser humano convive apenas desde o século passado.

A iluminação natural proporciona também uma ambientação agradável e mais humana, e exerce um importante e positivo impacto na qualidade dos espaços, vida e saúde dos usuários, na medida em que a sua inconstância pode até ser vital para funções biológicas do corpo humano e na medida em que uma vasta gama de funções fisiológicas depende da exposição à iluminação natural para ser ativada. (2011, p. 30):

O uso da luz natural provoca, ainda, efeitos estimulantes, na medida em que varia conforme as horas do dia, proporcionando aos objetos iluminados uma riqueza em cores e contrastes (CORBELLA E YANNAS, 2003). A depender da função do ambiente, a desuniformidade da luz natural é bem-vinda, pois afasta a sensação de monotonia e insensibilidade e provoca sensações como suavidade, serenidade e intimidade, podendo ser trabalhada também para se conseguir determinada expressividade arquitetônica. Em se tratando de salas de aula, a luz natural apresenta outros valores indiscutíveis como benefícios psico-fisiológicos e estímulo à criatividade e sensibilidade, podendo promover a comunicação com o mundo exterior e proporcionar descanso visual, bem-estar aos usuários e um melhor índice de produtividade.

Com os altos níveis de iluminância das regiões tropicais, os valores da luz natural quase sempre excedem as quantidades de luz requeridas para as tarefas. Ao se fazer um estudo detalhado de cada projeto, de sua orientação, clima, etc., seria possível conseguir os níveis mínimos de iluminância exigidos durante grande parte do tempo apenas aproveitando-se a luz natural e eliminando-se a necessidade do uso da iluminação artificial, que também gera calor e aumenta a temperatura do ar.

Ao priorizar o uso da luz natural nos ambientes escolares faz-se com que a arquitetura exerça uma de suas funções primordiais, qual seja, a de fornecer condições de conforto ao seu usuário. Segundo Kowaltowski (2006) O conforto ambiental, nos seus

aspectos térmicos, acústicos, visuais e de funcionalidade, é um dos elementos da arquitetura que mais influencia o bem-estar do homem.

Apesar de todas essas vantagens, a iluminação natural deve ser usada de forma bastante criteriosa, equilibrando sabiamente o ingresso de luz difusa, bloqueando o calor gerado pela luz solar direta, que cria problemas de conforto térmico e luminoso.

## 2.8 Casos Correlatos

### 2.8.1 Exemplos Nacionais

- Escola Estadual Erich Walter Heine – RJ

Sendo a primeira escola da América Latina a receber o certificado *Leed Schools*, do *Green Building Council*, a Escola Estadual Erich Walter está localizada em Santa Cruz, zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, sendo esta uma região que tem temperaturas que chegam aos 40 graus no verão. Por isso, uma das preocupações da proposta concebida pelos arquitetos, foi criar mecanismos para garantir o conforto ambiental no interior do prédio, mantendo, porém, elevados índices de eficiência energética.

**Figura 5 - Vista do Pátio Interno**



Fonte: ARCOweb (2013)<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Disponível em: <https://arcoweb.com.br/finestra/tecnologia/ecoeficiencia---certificacao-escola-do-rio-de-janeiro-e-a-primeira-da-america-latina-a-receber-o-certificado-leed-schools>. Acesso em 11/01/2016. Publicada originalmente na revista Finestra Edição 80.

**Figura 6 - Claraboia**

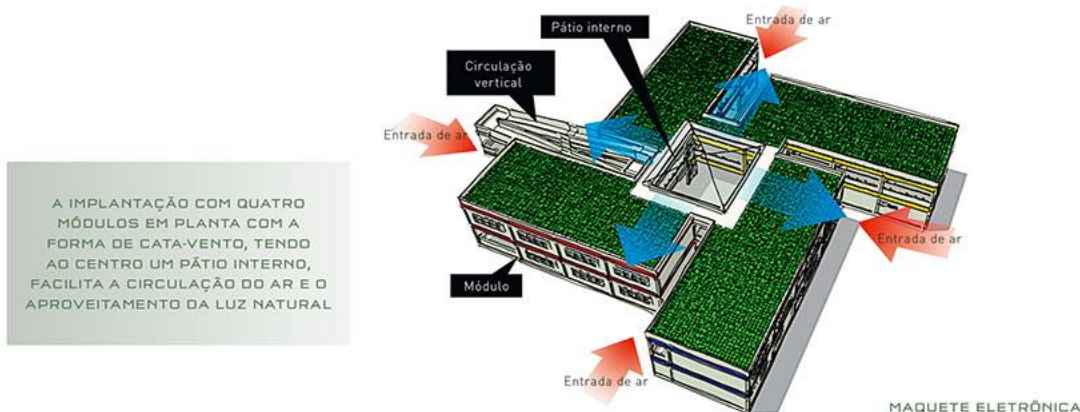
Fonte: ARCOweb (2013)<sup>6</sup>

O prédio foi dividido em quatro módulos independentes, posicionados sobre o terreno de modo a compor uma planta com a forma de cata-vento, tendo ao centro um pátio interno (Figura 5). Este recurso facilitou a passagem do ar pelos corredores entre os volumes, resfriando as circulações internas e, por exaustão mecânica, saindo pela claraboia, instalada no pátio interno (Figura 6). O resultado é um efeito chaminé que favorece a troca de ar. Para maior aproveitamento da luz natural, os corredores estão voltados para o pátio.

---

<sup>6</sup> Disponível em: <https://arcoweb.com.br/finestra/tecnologia/ecoefficiencia---certificacao-escola-do-rio-de-janeiro-e-a-primeira-da-america-latina-a-receber-o-certificado-leed-schools>. Acesso em 11/01/2016. Publicada originalmente na revista Finestra Edição 80.

**Figura 7 - Maquete Eletrônica a Escola Estadual Erich Walter**



A IMPLANTAÇÃO COM QUATRO MÓDULOS EM PLANTA COM A FORMA DE CATA-VENTO, TENDO AO CENTRO UM PÁTIO INTERNO, FACILITA A CIRCULAÇÃO DO AR E O APROVEITAMENTO DA LUZ NATURAL

Fonte: ARCOweb (2013)<sup>7</sup>

O sistema de ventilação cruzada estende-se para as salas de aulas e áreas administrativas, que possuem janelas maxim-ar para a circulação dos ventos, baixando a temperatura em dias amenos. Para os dias mais quentes do verão foi instalado sistema de ar condicionado com tecnologia Inverter, desenvolvida especialmente para reduzir o consumo de energia nos equipamentos split.

Grandes janelas nas salas e áreas de circulação aumentam a iluminação natural. Pisos e paredes ganharam cores claras. Vidros verdes com película interna reflexiva promovem a redução de calor. A fachada norte recebeu brises verticais que, além do sombreamento, protegem a fachada com vegetações regionais. Para evitar a

<sup>7</sup> Disponível em: <https://arcoweb.com.br/finestra/tecnologia/ecoefficiencia---certificacao-escola-do-rio-de-janeiro-e-a-primeira-da-america-latina-a-receber-o-certificado-leed-schools>. Acesso em 11/01/2016. Publicada originalmente na revista Finestra Edição 80.

formação de ilhas de calor, os quatro blocos têm tetos-jardins e a quadra é protegida por cobertura branca, que evita a emissão de calor.

A escola foi planejada de forma a facilitar, incluir e dar acesso fácil a todos, não somente a alunos especiais. No total, a escola tem 15 salas de aulas, dois laboratórios de informática, uma sala de música, uma sala de artes, um laboratório de ciências, biblioteca e auditório. Alguns espaços são abertos à comunidade, como a piscina, as quadras, o auditório, a biblioteca, a sala de leitura, os laboratórios de informática, a horta orgânica, as praças de convivência e a sala de educação ambiental.

Pode-se concluir que com base na descrição do projeto, que a Escola Estadual Erich Walter foi todo pensada para que a edificação se adequasse ao ambiente de temperaturas elevadas ao qual ele se encontra inserido, mas que aproveitasse a iluminação natural. As soluções adotadas como dividir o prédio em módulos, o pátio interno e disposição dos corredores voltados para o pátio para se ter um melhor aproveitamento da luz natural são medidas que servem de exemplo para a criação de espaços em áreas de características semelhantes, como é o caso da nossa região.

- Centro Educacional de Santo André (CESA), Santo André, SP

Apesar do desafio de ajustar a implantação do CESA a topografia irregular do terreno, o fator que norteou a composição da fachada foi a preocupação com a iluminação natural mantendo um conforto térmico nos ambientes. O Centro Educacional fica localizado no Jardim Santo André, região da periferia e atende principalmente as crianças da comunidade próxima a escola. O edifício possui 3 pavimentos. No térreo, está localizada a cozinha, pátio coberto e refeitório, o qual avança também para o exterior do prédio. O auditório e vestiário da quadra também se localiza nesse pavimento.

**Figura 8 – Vista Laje-jardim**

Fonte: Brasil Arquitetura (2003)<sup>8</sup>

No primeiro andar estão as salas de aula e no segundo piso fica a administração, biblioteca, sala de computadores e mais 4 salas. A laje que cobre o segundo pavimento é uma laje-jardim (Figura 8) o qual além de aumentar a área verde e ajudar a amenizar o clima no local, também é didático pois as crianças cuidam de hortaliças, frutas e flores ali. A cor é um elemento bastante valorizado no projeto e também ajuda a refletir a luz.

**Figura 9 - Vista detalhe cobogós fachada**

Fonte: Brasil Arquitetura (2003)<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Disponível em: <http://brasilarquitetura.com/projetos/cesa-jardim-santo-andre/>. Acesso em 15/01/2016.

<sup>9</sup> Disponível em: <http://brasilarquitetura.com/projetos/cesa-jardim-santo-andre/>. Acesso em 15/01/2016.



As principais fachadas do edifício são a Norte e a Sul, onde estão distribuídas as salas de aula no segundo pavimento e as salas de administração ou outras funções no primeiro pavimento. Para evitar a insolação nesses ambientes, o projeto conta com cobogós de cerâmica com vedação externa.

**Figura 10 – Vista CESA**



**Fonte:** Brasil Arquitetura (2003)<sup>10</sup>

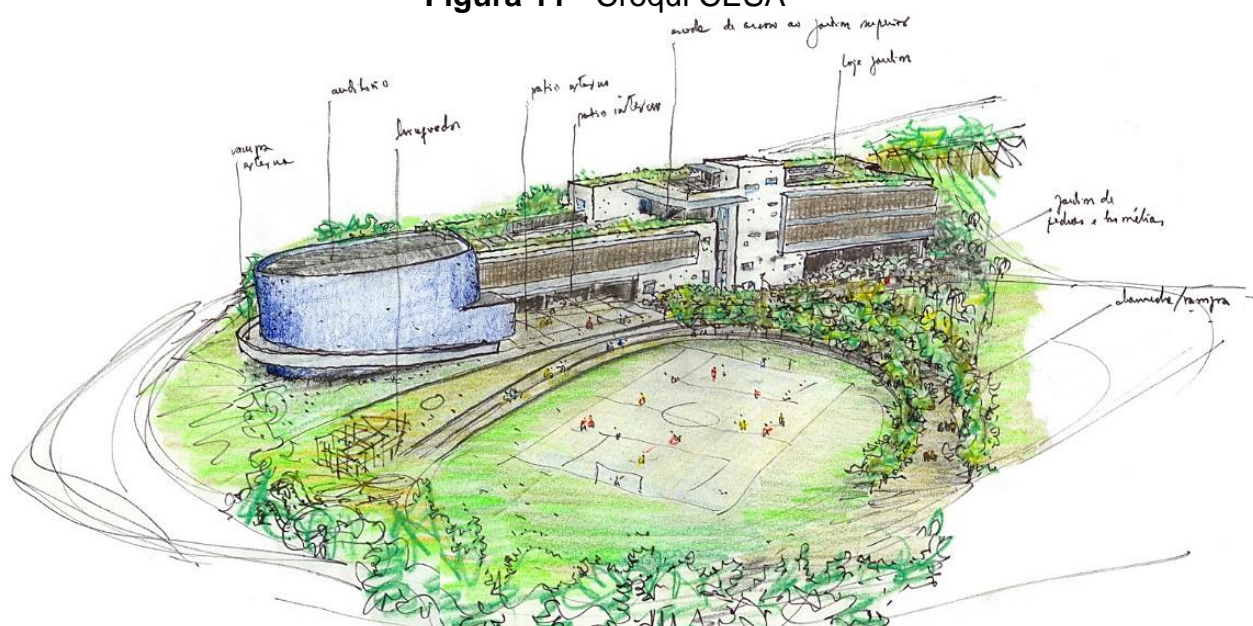
Para ter uma iluminação natural controlada também se utilizou dos sheds, que ficam na laje-jardim do segundo pavimento. A iluminação capturada pelos sheds também é dissipada para outros pavimentos por meio de áreas vazadas presente nesse ambiente que comunica com o andar de baixo. As paredes coloridas também ajudam a refletir a luz.

Outra forma de manter o conforto térmico foi a construção de lajes em balanço em alguns pontos do projeto, o que evita a incidência direta de luz.

---

<sup>10</sup> Disponível em: <http://brasilarquitetura.com/projetos/cesa-jardim-santo-andre/>. Acesso em 15/01/2016.

**Figura 11 - Croqui CESA**



Fonte: Brasil Arquitetura (2003)<sup>11</sup>

Após análise das características do projeto percebemos que as soluções projetuais adotadas como o uso de Sheds, o uso de cores para a reflexão de luz e a utilização de cobogós como sistema de vedação de externa; tiveram grande desempenho em solucionar os problemas de insolação e proporcionaram, assim como objetivado desde o início da concepção do projeto, o aproveitamento de luz natural nos ambiente da edificação.

- Escola Jardim Ipê, São Bernardo do Campo- SP

A Escola Jardim Ipê, situada em uma área residencial inserida no distrito industrial automobilístico da cidade de São Paulo, foi construída por Decio Tozzi e previa em seu programa um conjunto de oito salas de aula, espaço de recreação e convívio, administração, copa, refeitório e atividades de apoio. O partido deste edifício procura integrar os espaços de recreação e estar. Há um grande espaço central que faz uso da iluminação natural zenital por meio de enormes sheds, protegidos internamente para evitar a excessiva entrada da radiação solar direta, e suas aberturas, junto com as das janelas, propiciam uma ventilação cruzada em todo o prédio.

<sup>11</sup> Disponível em: <http://brasilarquitetura.com/projetos/cesa-jardim-santo-andre/>. Acesso em 15/01/2016.

**Figura 12 - Vista Interior da Escola Jardim Ipê**



Fonte: Decio Tozzi <sup>12</sup>

**Figura 13 - Vista Escola Jardim Ipê**



Fonte: Decio Tozzi <sup>13</sup>

As fachadas leste/ oeste são cegas e as norte/sul protegidas por anteparos solares. Segundo Tozzi “Nesse projeto, a análise global determinou um desenho que integra o edifício na cidade de São Bernardo do Campo e denota, a forma como expressão de um imaginário social.”

### 2.8.2 Exemplos Internacionais

- Roy Lee Walker Elementary School – McKinney, Texas

Selecionada em 1999 pelo Comitê pelo Meio Ambiente do Instituto Americano dos Arquitetos como um dos dez melhores edifícios do programa “Dia da Terra”, reconhecido por seu “projeto de arquitetura viável que protege e evidencia o meio ambiente”

<sup>12</sup> Disponível em: [http://www.deciotozzi.com.br/\\_br/flash/decio-tozzi.htm](http://www.deciotozzi.com.br/_br/flash/decio-tozzi.htm). Acesso em 15/01/2016.

<sup>13</sup> Disponível em: [http://www.deciotozzi.com.br/\\_br/flash/decio-tozzi.htm](http://www.deciotozzi.com.br/_br/flash/decio-tozzi.htm). Acesso em 15/01/2016.

**Figura 14 - Roy Lee Walker Elementary School**



Fonte: Design Share <sup>14</sup>

**Figura 15 - Vista Interna Roy Lee Walker Elementary School**



Fonte: Design Share <sup>15</sup>

O pátio interno (Figura 14) potencializa ventilação e iluminação natural nas salas de aula, juntamente com a prateleira de luz, a esquadria em profundidade e os sheds (Figura 15).

- Dalles Middle School – The Dalles, Oregon.

Esta escola no estado norte-americano do Oregon, que tem quase 9.000 m<sup>2</sup>, foi concluída no ano de 2002 e recebeu o prêmio “*Green Building Council’s Gold Certification for Leadership in Energy and Environmental Design*”, tornando-se a primeira escola do estado a ser certificada pelo *LEEDS*. Contrariando a ideia de que

<sup>14</sup> Disponível em: <http://www.designshare.com/index.php/projects/roy-lee-walker-elementary/images@962>. Acesso em 18/01/2016.

<sup>15</sup> Disponível em: <http://www.designshare.com/index.php/projects/roy-lee-walker-elementary/images@962>. Acesso em 18/01/2016.

escolas projetadas para serem iluminadas naturalmente custariam necessariamente mais caro e apesar de todas as instalações previstas no projeto para atingir a certificação *LEEDS*, a obra custou cerca de 86 dólares a menos por metro quadrado construir do que a média das escolas do estado do Oregon e ficou pronta em apenas um ano.

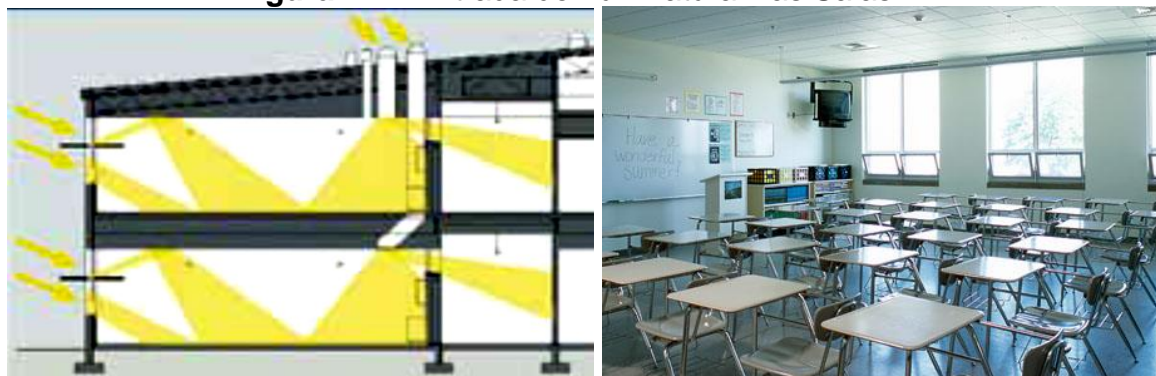
**Figura 16 - Dalles Middle School**



Fonte: BERTOLLOTTI, 2006, p.50.

Os arquitetos, com a cooperação do Laboratório de Iluminação Natural de Seattle, criaram uma estratégia que fornece luz natural de alta qualidade a toda a estrutura de dois pavimentos. Esta luz natural e balanceada é obtida através de dispositivos como grandes janelas energeticamente eficientes (Figura 16), iluminação zenital e condutores tubulares de iluminação natural.

**Figura 17 – Entrada de Luz Natural nas Salas**



Fonte: BERTOLLOTTI, 2006, p.51.

Prateleiras de luz foram colocadas na parte superior das janelas (Figura 17) para refletir a luz que entra para o teto, ao mesmo tempo em que sombreiam a parte inferior. Lâmpadas fluorescentes de alto desempenho com sensores de presença e sensores de luz natural ajudam a economizar energia.

- Australian Technical College - Victoria, Australia

O projeto do edifício, feito para abrigar 350 alunos para a área tecnológica, teve a participação de alunos na sua idealização e ganhou prêmio australiano de edifícios públicos sustentável no ano de 2008. O prédio faz uso de claraboias para minimizar o uso de iluminação artificial e da ventilação natural. Ele está localizado em um local de extremo calor, mas os arquitetos deram uma solução para o projeto criando um canal subterrâneo que traz ar fresco para dentro do edifício criando uma ventilação natural.

**Figura 18 – Vista Australian Technical College**



Fonte: World Architecture News (2009)<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Disponível em: <http://www.worldarchitecturenews.com/project/2009/11216/spowers/australian-technical-college-sunshine-in-victoria.html?q=australian%20technical%20college>. Acesso em 18/01/2016.

**Figura 19 – Vista Interna Australian Technical College**

Fonte: World Architecture News (2009)<sup>17</sup>

### 2.8.2 Reflexões sobre casos correlatos

A partir da análise dos exemplos descritos pela pesquisa, tanto nos relatos da história da arquitetura escolar quanto nos casos correlatos, se observa que praticamente todas as soluções propostas; tanto em âmbito nacional como internacional; são soluções simples e que já são utilizadas em diferentes partes do mundo e em diferentes épocas como artifício de proteção e prevenção a incidência direta da insolação, principalmente em regiões de grande incidência solar, ou além de proporcionar um melhor uso da iluminação natural pela edificação sem esquecer do conforto térmico do ambiente.

São elementos como o brises, claraboias, pátios internos, grandes janelas e sistemas de ventilação cruzada. Soluções essas que se utilizadas como parâmetros para a criação de projetos para regiões com as mesmas características citadas acima, resultariam em edificações com uma maior eficiência energética da mesma, devido ao menor uso de iluminação artificial e maior aproveitamento de iluminação natural.

Sobre o partido apresentado nas edificações descritas nos casos correlatos, se observa que quase todas possuem um partido “rígido” (modular). Essa tipologia de partido é fruto parcial da tradição de ensino e da concepção do que seria o espaço da escola e da sala de aula a partir de seu programa de necessidades, o que deixa o

---

<sup>17</sup> Disponível em: <http://www.worldarchitecturenews.com/project/2009/11216/spowers/australian-technical-college-sunshine-in-victoria.html?q=australian%20technical%20college>. Acesso em 18/01/2016.

partido pouco variável e com similaridades de disposição de ambientes em diferentes edificações escolares.

Há normas técnicas brasileiras que tem por objeto auxiliar o processo de criação do partido da edificação de modo a dar maior eficácia ao espaço, normas que buscam fazer com que se leve em consideração a utilização de materiais, uso específico do espaço e principalmente os aspectos climáticos na hora de se inserir uma edificação num espaço específico.



### 3. ESTUDO DE CASO: DANIELLE MITTERRAND

#### 3.1 Breve Histórico do Edifício: Criação da Instituição a Nível Nacional – Internacional, parceria França – Brasil.

Em 20 de maio de 1998, através do decreto nº1558/98, assinado pelo então Governador do Estado do Amapá, João Alberto Rodrigues Capiberibe, foi criado o “Centro de Língua e Cultura Francesa do Estado do Amapá” (Figura 20). Este nome foi retificado por um novo decreto (nº0128/99) em 29 de janeiro de 1999, data de sua inauguração, que o denominou então de Centro Estadual de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand, em homenagem a ex-primeira Dama da França.

O Centro foi criado sob a égide de dois Acordos de Cooperação:

O Acordo Franco-Brasileiro, assinado em 28 de maio de 1996 entre o Presidente da República Francesa, Senhor **Jacques Chirac** e o Presidente da República Federativa do Brasil, Dr. **Fernando Henrique Cardoso**, que contempla na sua apresentação o desejo de desenvolver relações de boa vizinhança na zona fronteira, Guiana Francesa e Amapá e de reforçar o desenvolvimento da cooperação econômica, cultural, científica e técnica; E o acordo quadro de cooperação transfronteira assinado em 11 de junho de 1996 pelo então governador do Amapá, **João Alberto Rodrigues Capiberibe** e pelo Presidente do Conselho Regional da Guiana, **Antoine Karam**, cuja finalidade foi a de apoiar o desenvolvimento de projetos que reforçassem a referida cooperação.

**Figura 20** - Vista frontal do Danielle Mitterrand



Fonte: Autor, 2015

Embora os acordos de cooperação previssem a implantação do ensino do português na Guiana e do Francês no Amapá, na grade curricular de ensino das escolas públicas, diversos fatores apontavam para a inconsistência de um ensino-aprendizagem efetivo de uma língua estrangeira, para atender às escolas amapaenses, o número elevado de alunos por classe, bem como, a inexistência de espaço físico adequado e material de apoio nas escolas.

Foi a necessidade de transpor essas barreiras o que impulsionou decisivamente a criação do Centro de Língua e Cultura Francesa do Estado do Amapá. Surge então a primeira referência à criação de um Centro de Língua e Cultura Francesa em um anexo do ofício nº 00594/98-GAB/SEED datado de 29 de janeiro de 1998, enviado ao Sr. Ruben Bemerguy, Secretário de Educação pela Sra. **Ana Fátima Pinheiro da Costa** Coordenadora do Programa de Cooperação Internacional, propondo o projeto de criação do Centro.

Nesse quadro o Centro Estadual de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterrand foi criado com o objetivo de *assegurar a inclusão da língua Francesa no currículo das escolas públicas da rede estadual de ensino.*

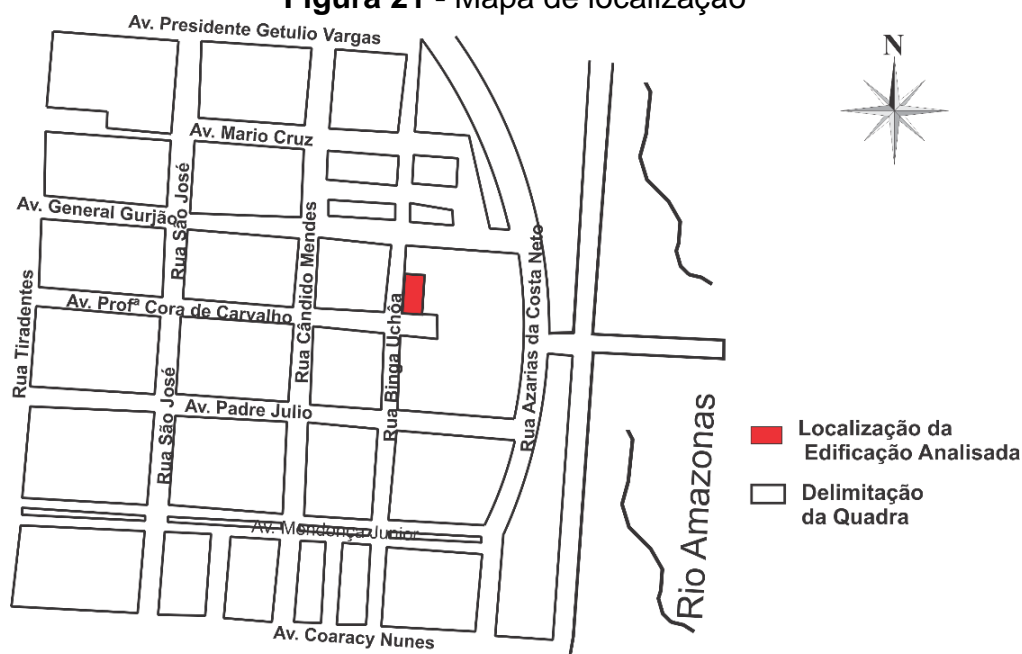
### **3.2 Caracterização da edificação**

O Centro de Língua e Cultura Francesa, localizado na Rua Binga Uchôa, nº87, no centro de Macapá (Figura 21), atualmente funciona nos 03 períodos e possui 09 salas de aula, abrigando em cada uma de 22 a 25 alunos, as vezes até 30. Inicialmente o curso tinha duração de 3 anos e meio, atualmente o curso tem duração de 2 anos e meio, sendo realizados processos seletivos públicos gratuitos para a entrada de novos alunos semestralmente, após a conclusão do curso o aluno ainda pode optar por cursar mais 01 ou 02 semestres de conversação.

Após a definição da edificação para estudo, foi realizado o levantamento arquitetônico da mesma onde se observou suas características físicas, para assim, posteriormente se iniciar as análises lumínica dos ambientes. Antes de se iniciar o levantamento da edificação foi realizada uma entrevista com uma das professoras que lecionam no centro, a professora Loide Cristina da Costa Trindade, que junto a outros professores desenvolveu um projeto político pedagógico para o Centro de Língua, visando uma melhoria no ensino e implementação de novos projetos, mas os quais são dificultados

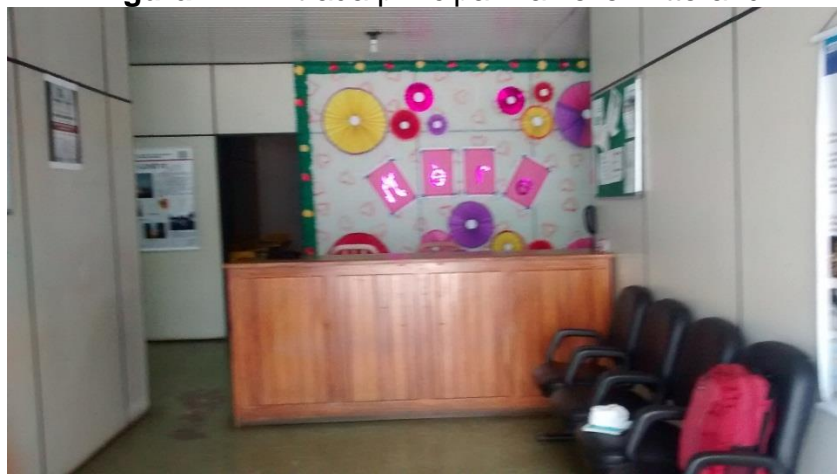
devida a precariedade e falta de espaço. A mesma relatou algumas das diversas dificuldades que enfrentam, tanto funcionários como alunos devido a inadequação do espaço para as atividades que exercem.

**Figura 21 - Mapa de localização**



Fonte: Autor, 2015

**Figura 22 -Entrada principal Danielle Mitterand**



Fonte: Autor, 2015

O centro de língua francesa era inicialmente utilizado com um galpão - ainda se pode ver as colunas de ferro expostas do mesmo - e foi “adaptado” para se tornar uma escola. Conforme relato da Prof. Loide Trindade “Isso daqui eu lembro antes de ser o Danielle, era um depósito da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento)”. Foi realizada a pesquisa histórica na Secretaria de Infraestrutura(SEINF) e na Secretaria

de Educação(SEED) do Governo do Estado do Amapá e não foram encontrados dados ou informações aprofundadas sobre este depósito ou a atual edificação.

**Figura 23 - Drywall das salas danificados**



Fonte: Autor, 2015

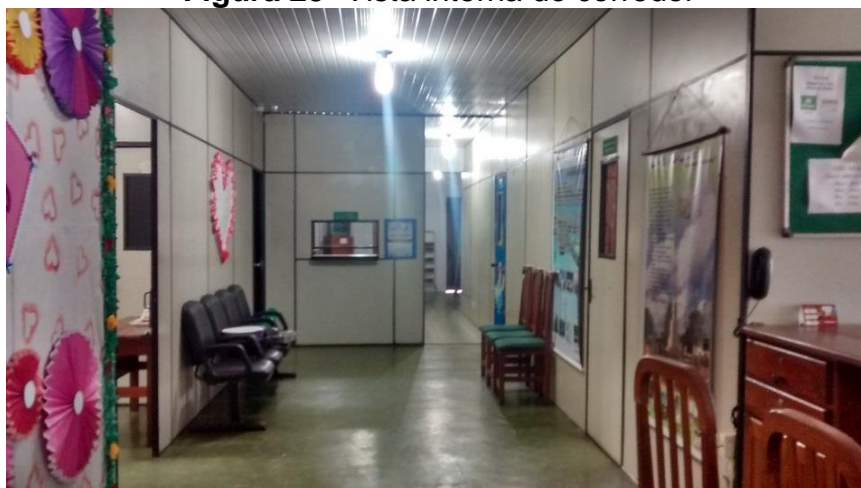
**Figura 24 -Instalações elétricas precárias**



Fonte: Autor, 2015

Foram colocadas divisórias de *Drywall* para fazer as divisões dos ambientes, e construído na parte externa o banheiro para uso dos funcionários e alunos. As divisórias se encontram muito danificadas e desgastadas (Figura 23,24), principalmente pela umidade, assim como a estrutura de alvenaria do galpão, que apresentam diferentes danos, como rachaduras, mofo, etc.

**Figura 25 -Vista interna do corredor**



Fonte: Autor, 2015

**Figura 26 - Auditório**



Fonte: Autor, 2015

**Figura 27 - Sala dos Professores**



Fonte: Autor, 2015

O galpão foi dividido em 11 salas de aula, das quais 02 foram adaptadas, sendo suprida uma das paredes para que assim se obtivesse um pequeno auditório (Figura 26) e uma sala de professores (Figura 27).

**Figura 28 - Parede da Sala de Xerografia**



Fonte: Autor, 2015

O centro também possui uma biblioteca, uma secretaria e uma sala de xerografia (Figura 28), vale ressaltar o relato da professora sobre este ambiente. Conforme relato da Prof. Loide Trindade “...uma sala insalubre, ninguém suporta ficar lá, nem as pessoas que vem fazer xerox aqui suportam...”

**Figura 29 - Vista da Área Externa, inexistência de aberturas**



Fonte: Autor, 2015

**Figura 30** - Cobogós na parte superior das laterais das fachadas



Fonte: Autor, 2015

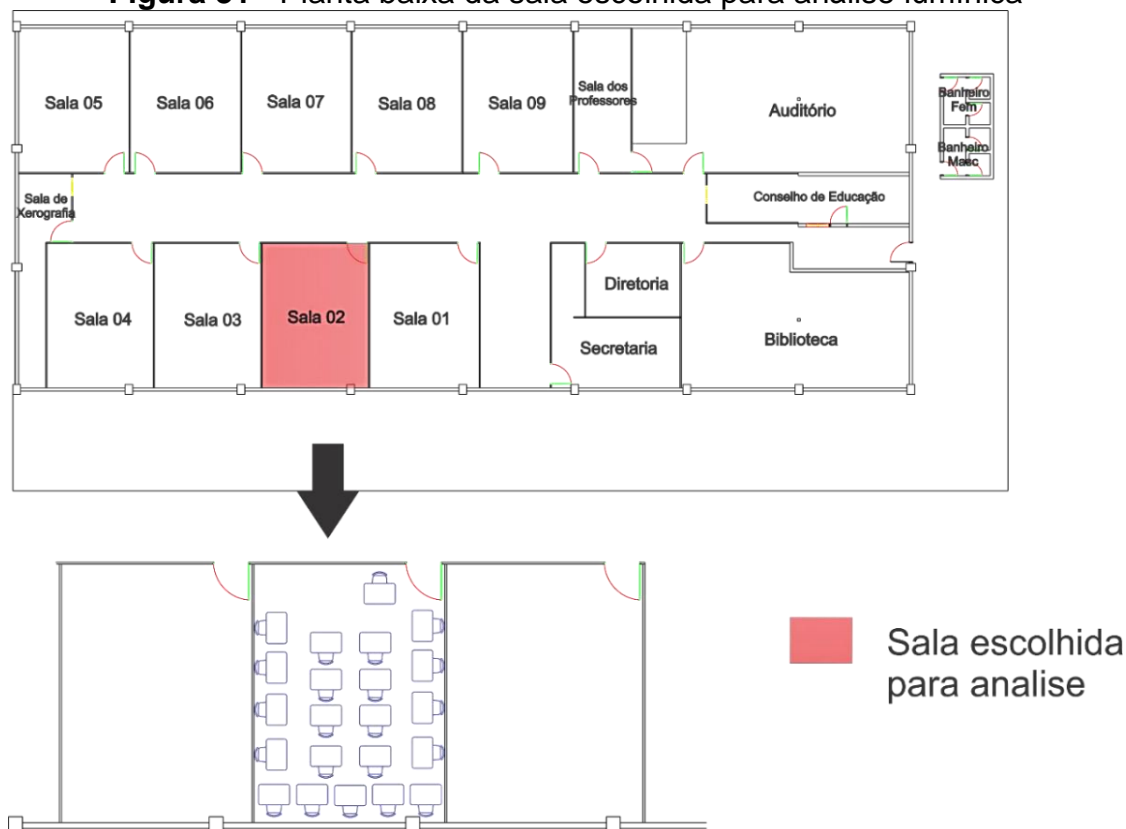
No ambiente do galpão ainda foi criando um pavimento superior que abriga uma copa para os funcionários, um depósito e um banheiro para os professores, o qual se encontra interditado, tendo assim que usar o mesmo banheiro que os alunos na parte externa da edificação. As únicas aberturas visualizadas na edificação foram cobogós nas partes laterais das fachadas (Figura 29,30), sendo assim não há nenhuma abertura dentro dos ambientes, sendo iluminados portanto apenas por meio de iluminação artificial.

### 3.3 Análise Lumínica

Para a análise lumínica do ambiente primeiramente foi definida uma das salas de aula como parâmetro para realização das medições lumínica, a sala escolhida foi a que a instituição disponibilizou no dia da medição, assim foram realizadas medições *in loco* com a utilização do aparelho Luxímetro digital com sonda foto-sensor, modelo LD-300, com o objetivo de produzir valores reais de iluminâncias.

As medições foram realizadas apenas nos domingos pois de segunda a sábado o centro funciona nos 03 períodos e não se poderia realizar as medições em horário de aula devido a necessidade de retirar as cadeiras e fazer as marcações da grade de medição no piso. Assim as medições foram realizadas no dia 10 de maio, no horário da 10h da manhã na sala de aula escolhida, desocupada. A sala escolhida (Figura 31) mede 4,80 x 6,50 m e possui formato retangular, sendo as suas paredes de Drywall na cor creme e forro em PVC branco e não possuindo abertura.

**Figura 31 - Planta baixa da sala escolhida para análise lumínica**



Fonte: Autor, 2015

A medição da luminância e uniformidades medias do ambiente foram feitas a partir da malha de cálculo definida pela norma, segundo a NBR ISSO/CIE 8595-1 (p. 32) a malha depende do tamanho e da forma das superfícies de referência (área da tarefa, local de trabalho ou arredores), da geometria do sistema de iluminação, da distribuição da intensidade luminosa das luminárias utilizadas, da precisão requerida e das quantidades fotométricas a serem avaliadas.

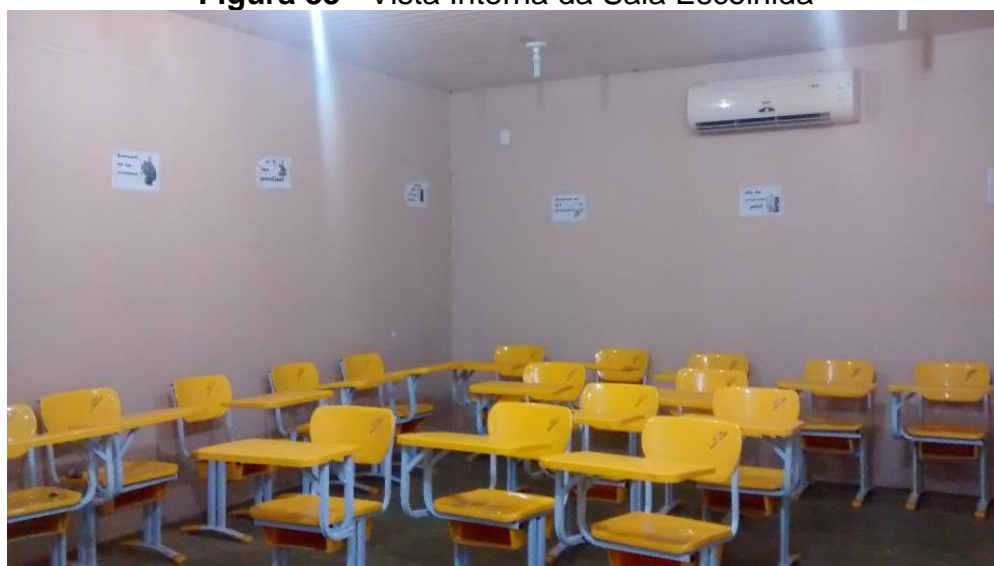


**Figura 32 - Entrada da sala analisada**



Fonte: Autor, 2015

**Figura 33 - Vista Interna da Sala Escolhida**



Fonte: Autor, 2015

**Figura 34 - Vista Interna da Sala Escolhida**

Fonte: Autor, 2015

O tamanho da malha recomendado para salas e zonas de salas é dado no quadro 3 a seguir.

**Quadro 3 – Tamanho da malha recomendada**

TAMANHO DA MALHA		
Ambiente	Maior dimensão da zona ou sala d	Tamanho da malha p
Área da tarefa	Aproximadamente 1m	0,2m
Salas/zonas de salas pequenas	Aproximadamente 5m	0,6 m
Salas Médias	Aproximadamente 10m	1m
Salas Grandes	Aproximadamente 50m	3m
NOTA: Recomenda-se que o tamanho da malha não seja excedido.		

Fonte: Adaptado de NBR ISO/CIE 8595-1, 2013.

Após a execução do cálculo e definição do número de pontos necessários para o ambiente, os quais foram 56 pontos, se subdividiu em pequenos retângulos a área da sala, aproximadamente quadrados, com pontos de cálculo em seu centro, sendo de acordo com a norma a média aritmética de todos os pontos de cálculo a iluminância média e para as medições repetitivas devem ser utilizados os mesmos pontos. Foram

necessários para a realização das medições na sala de aula as seguintes ferramentas: um luxímetro; trena e fita adesiva.

**Figura 35 - Utilização do Luxímetro para medição do lux**



Fonte: Autor, 2015

**Figura 36 - Marcações dos pontos de medição de Lux no piso**



Fonte: Autor, 2015

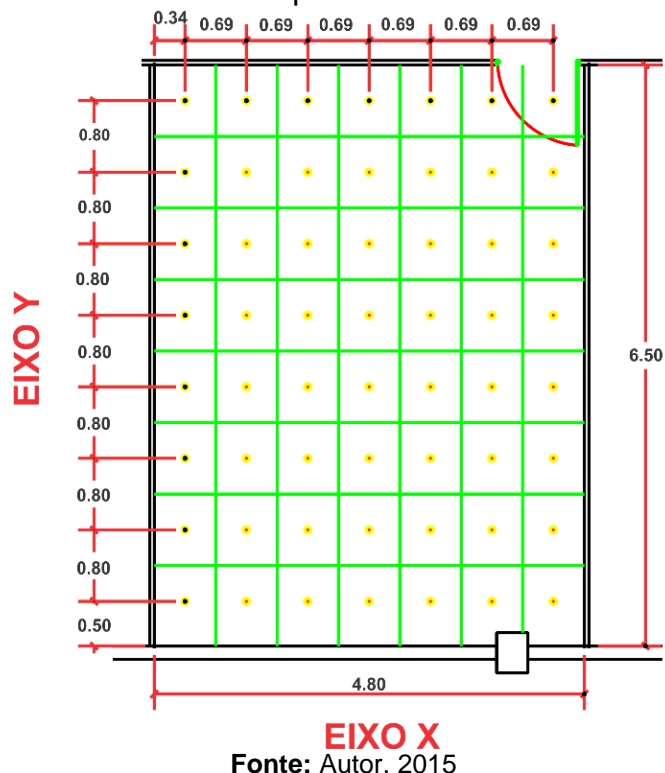
**Figura 37 - Lâmpada utilizada na sala**



Fonte: Autor, 2015

Para a avaliação dos dados obtidos foi utilizado o *software* Surfer 9<sup>©</sup> permite reunir os valores das medidas de iluminância encontrados, e assim determinar a estrutura espacial das medidas de iluminância, e, construir os mapas de contorno, que permitem uma visualização espacial do comportamento dessas medidas.

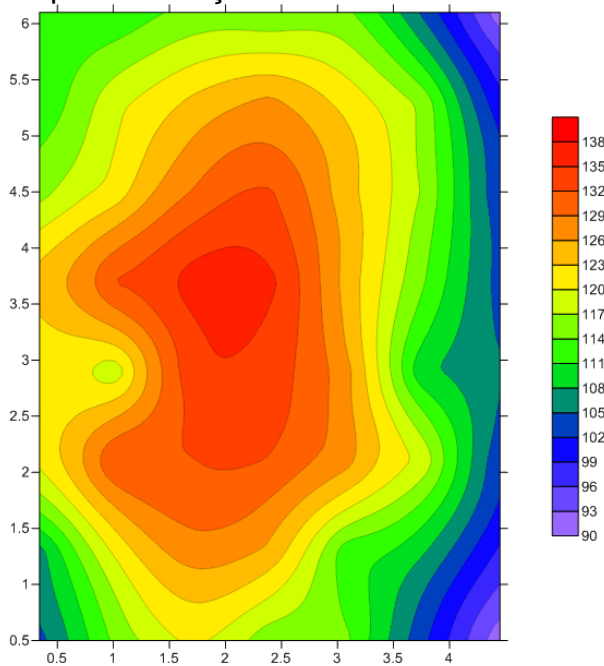
**Figura 38 - Planta baixa esquemática com a malha de medição**



Fonte: Autor, 2015

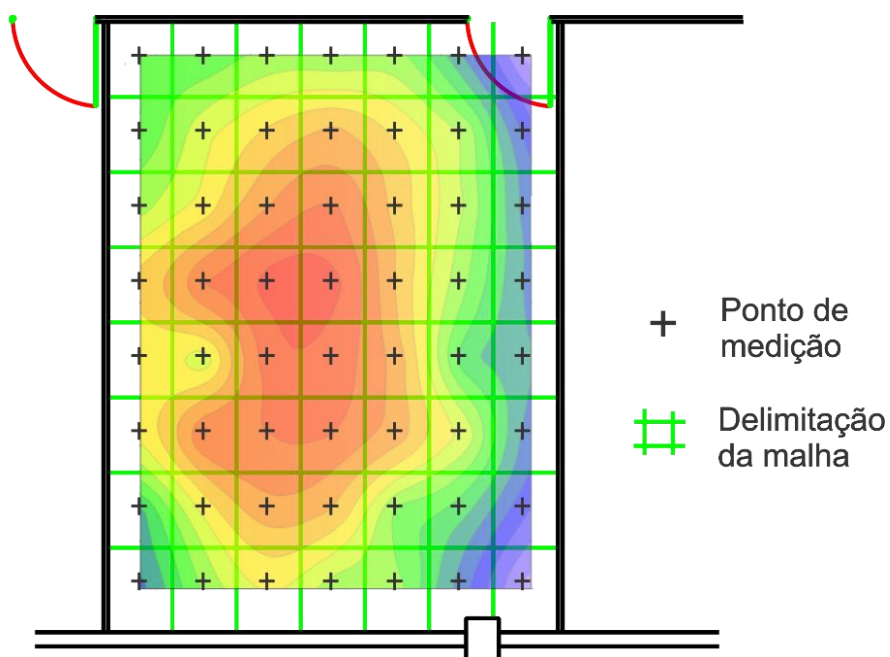
Na disposição dos dados foram usados como valores para X as distancias entre os pontos verticais, para Y os valores das distancias horizontais e para Z os valores de lux encontrados nos pontos (Figura 38).

**Figura 39** - Gráfico para mediação as 10h da manhã do dia 10/05/2015.



**Fonte:** Gerado pelo software Surfer 9<sup>®</sup>. Adaptado pelo autor, 2015

**Figura 40** – Sobreposição do gráfico sobre a malha de medição



**Fonte:** Autor, 2015

Foram gerados apenas os gráficos para incidência de luz artificial (Figura 39, 40), pois, como já mencionado anteriormente, nenhuma das salas de aula da edificação possuem aberturas além das portas, já caracterizando assim uma deficiência na qualidade do ambiente.

Por meio do gráficos gerado pelo *software*, percebe-se que não há diferença significativa nos níveis de iluminância na sala, devido as medições terem sido realizadas apenas com a luz artificial. Com a análise dos gráficos verifica-se que há um elevado nível de luminância no centro da sala, ou seja, há maior incidência de lux nessa área e nas extremidades da sala a pouca incidência de iluminação. Essa maior se dá devido a diferença de potência das lâmpadas que se encontram na sala, não apresentando assim uma incidência uniforme de iluminação.

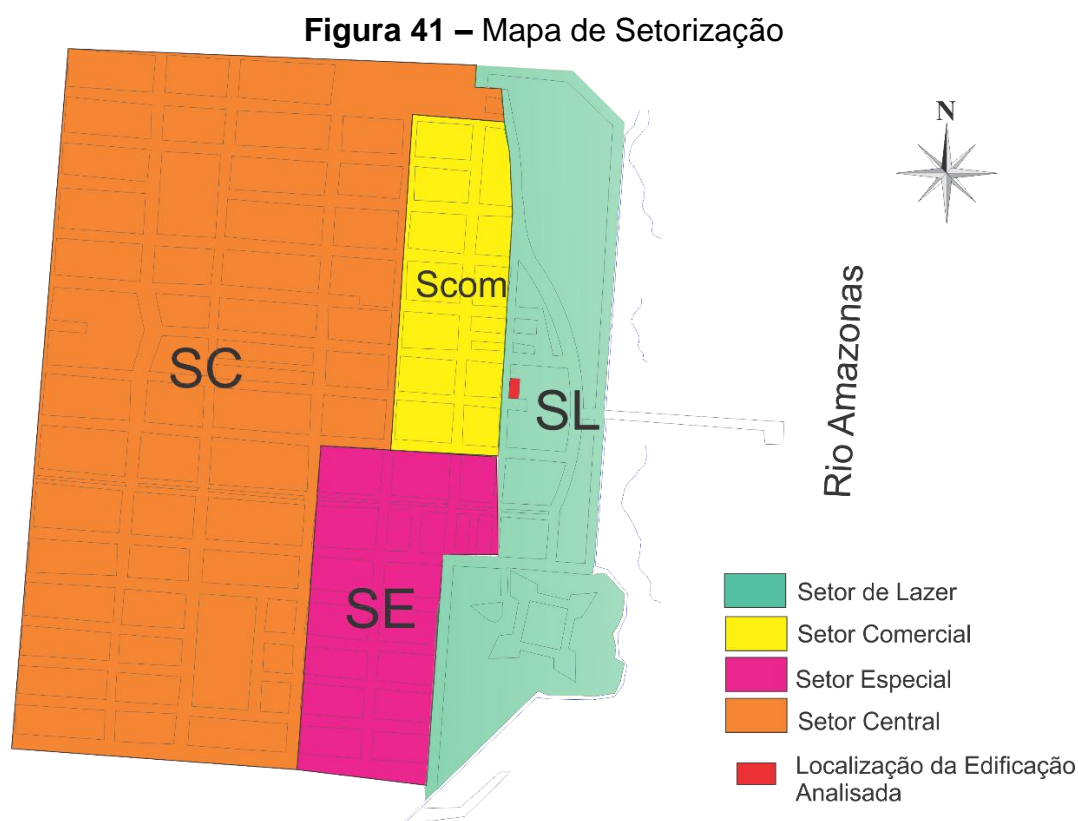
Os níveis de luminância apresentados na sala estudada não se adequam aos parâmetros estabelecidos pela norma, que para este tipo de ambiente necessita de 300 a 500 lux, onde o nível mais alto de lux obtido durante a medição foi de 137 lux. A ausência de iluminação natural e a não uniformidade de iluminação apresentados no ambiente o caracterizam como um espaço inapropriado para a realização das atividades que nele são requeridos. Sendo assim necessário o desenvolvimento de um novo projeto para a edificação que se adeque as normas de conforto e que tenha a capacidade para subsidiar todas as atividades demandadas pelos usuários do espaço.

## 4. PROPOSTA

### 4.1 Legislação Aplicada

Para o desenvolvimento do projeto foram seguidos critérios estabelecidos pelas normas e legislações que dizem respeito à área onde a edificação se localiza na Rua Binga Uchôa, nº87, no bairro Central de Macapá. O terreno possui forma retangular e mede 21,80 x 45,00 m, de acordo com o levantamento realizado no local, tendo assim um total de 981,68m<sup>2</sup> de área. Os documentos utilizados para a análise do lote foram o Plano Diretor de Macapá em vigor, suas leis complementares, o código de obras, entre outros.

Segundo a Lei complementar Nº 077/2011 – PMM, de 13 de janeiro de 2011, a área estudada está localizada no Setor de Lazer 2 (SL2).



**Fonte:** Lei Complementar nº029/2004, Uso e Ocupação do solo. Adaptado pelo autor.

As diretrizes e usos permitidos para o Setor de Lazer 2, com relação ao uso das atividades, são descritos no quadro 4.

**Quadro 4 - Uso e Atividades do Setor**

SETOR	USO E ATIVIDADES		
	DIRETRIZES	USOS PERMITIDOS	OBSERVAÇÕES
Lazer 2 - SL2	Atividades comerciais e de serviços de apoio ao lazer e ao turismo	Residencial uni e multifamiliar, comercial e industrial níveis 1; de serviços nível 1,2 e 3.	Serviços nível 2 somente museu, centro cultural e hotel ou pousada, nível 3 somente clube, hotel ou pousada, motel, cinema e teatro; industrial nível 1 somente caseira

**Fonte:** Lei Complementar nº029/2004, Uso e Ocupação do solo. Adaptado pelo autor.

Com relação a intensidade de e os parâmetros para a ocupação do solo no setor onde está inserida a edificação, o quadro 5 apresenta as diretrizes vigentes na legislação.

**Quadro 5 - Lei de Uso e Ocupação do Solo**

Setor	Diretrizes de Intensidade	PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DO SOLO					
		CAT		Altura de Referência da Edificação (MÁX.)	Nº Max. de Pavimentos	Taxa de Ocupação Máxima	Taxa de Permeabilidade
		Básico	Máximo				
LAZER 2 - SL2	Baixa densidade verticalização baixa	1,5	2,5	16,5m (pé direito: 3,0m)	5	60%	20%
				14,5m (pé direito: 2,70m)			
				AFASTAMENTOS MÍNIMOS			
	Densidade Bruta - DB	Observações		Frontal		Laterais e Fundos	
	60 hab / hectare			Ocupação Horizontal (com/serv/misto) - isento		Ocupação Horizontal (com/serv/misto) - isento	
	Densidade Líquida - DL			Ocupação Horizontal (resid.) - Ver. Art. 50		Ocupação Horizontal (resid.) - Ver. Art. 50	
180 hab / hectare			0,15 x H - Vert Baixa		0,15 x H - Vert Baixa		

**Fonte:** Adaptado de Lei Complementar nº077/2011, anexo III – quadro de Uso e Ocupação do solo.



Para uma edificação escolar classificada como especial de línguas, o quadro 6 trata das vagas de garagem e estacionamentos, para este tipo de edificação está sendo estudada.

**Quadro 6 - Vagas Estacionamento**

<b>QUADRO DAS VAGAS DE GARAGEM E ESTACIONAMENTO</b>		
<b>ATIVIDADES</b>	<b>NÚMERO MÍNIMO DE VAGAS PARA VEÍCULOS</b>	<b>ÁREA MÍNIMA PARA VEÍCULOS DE SERVIÇOS</b>
Escola superior, profissionalizante e supletivos, técnica, cursos preparatórios para escola superior e escola especial	Até 2.000 m <sup>2</sup> de área bruta = 1 vaga/20 m <sup>2</sup> de área útil de sala de aula	-
	Acima de 2.000 m <sup>2</sup> de área bruta = 1 vaga/25 m <sup>2</sup> de área útil de sala de aula	-

**Fonte:** Lei Complementar nº077/2011, Uso e Ocupação do solo. Adaptado pelo autor.

#### **4.2 Programa de necessidades e pré-dimensionamento**

O público alvo do Centro de Línguas é bem diversificado, incluído desde alunos do ensino fundamental e médio, há estudantes universitários e pessoas de maior idade. A instituição também tem como projeto abrir cursos específicos para qualificar trabalhadores do comércio, taxistas, etc., de modo a capacitá-los para atender de forma satisfatória ao turista francês que estiver no Estado.

Hoje o Danielle Mitterrand atende a mais de 2.000 alunos, conforme Santiago (2016). São 15 alunos por sala, segundo levantamento realizado *in loco*, com a instituição funcionando em 03 turnos. Sendo assim, cada sala pode ser usada 02 vezes na semana atendendo um total de 144 alunos por sala ao dia, portanto estima-se que são necessárias 14 salas para o Danielle Mitterrand.

Entretanto, sabe-se através do levantamento arquitetônico realizado na instituição, que a mesma só possui 09 salas, não tendo assim condições de atender a todos os alunos de forma satisfatória, supõem-se que para que se tente atender a todos os alunos com apenas as 09 salas existentes na edificação, deve-se ter sido feito alguns ajustes de horário e demanda, dado que 2.000 alunos é uma estimativa.

Assim, após a análise da edificação e da legislação vigente, foi elaborado o programa de necessidade, bem como a setorização e o pré-dimensionamento das áreas mínimas necessárias para uma escola de língua para a demanda da cidade de Macapá. Sendo considerado, para a elaboração do programa de necessidades, os subsídios para elaboração de projetos e adequação de edificações escolares do FUNDESCOLA e Parâmetros Básicos de Infraestrutura para instituições de Educação Infantil, além do livro do “A Arte de Projetar em Arquitetura”, já que não há um manual específico com os padrões mínimos de espaços para instituições desse tipo no Brasil e também as necessidades abordadas pela professora Loide Cristina da Costa Trindade durante entrevista .

**Quadro 7 – Setorização, programa de necessidades e Pré dimensionamento**

Programa de Necessidades e Pre Dimensionamento do Centro de Língua e Cultura Francesa Danielle Mitterand					
Setor	Ambiente	Descrição	Quantidade	Área Mínima (m <sup>2</sup> )	Área Total (m <sup>2</sup> )
Administrativo	Recepção	Espaço para atendimento inicial ao público	1	7	7
	Secretaria	Atendimento ao público e exercício da função administrativa do Centro	1	14	14
	Diretoria	Destinado ao diretor geral do Centro, encarregado pelos serviços de apoio ao funcionamento do edifício	1	12,25	12,25
	Sala de Reuniões	Reuniões de trabalho interno do setor	1	21	21
	Sala dos Professores	Espaço para convívio e trabalho dos professores	1	31,2	31,2
	Coordenação Pedagógica	Espaço destinado ao coordenador pedagógico do centro	1	12,25	12,25
	Almoxarifado	Estoque de materiais básicos para o setor	1	17,5	17,5
Pedagógico	Salas de aula	Espaço de ensino da Língua Francesa	12	41,31	495,72
	Sala Multimídia	Espaço para exibição de vídeos, filmes, etc.	1	39	39
	Laboratório de Informática	Utilização de computadores para pesquisa e estudo	1	52,87	52,87

	Laboratório de Línguas	Destinado ao melhor aprendizado da língua francesa	1	12,25	12,25
Serviço	Sala de Xerografia	Espaço para cópias de materiais	1	14	14
	Banheiro Feminino	Utilizado por alunos e funcionários, e prevê, pelo menos, uma bacia e um lavatório adaptados para atender a pessoas portadoras de necessidades especiais, de acordo com a NBR 9050/95 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.	3	20	60
	Banheiro Masculino	Utilizado por alunos e funcionários, e prevê, pelo menos, uma bacia e um lavatório adaptados para atender a pessoas portadoras de necessidades especiais, de acordo com a NBR 9050/95 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.	3	20	60
	Lanchonete	Local de comercialização de alimentos para os usuários da instituição.	1	24,5	24,5
	Deposito Materiais de Limpeza	Armazenamento de materiais	1	8,75	8,75
	Deposito Geral	Armazenamento de materiais	1	15,98	15,98
Vivencia	Biblioteca	Área para leitura, estudo, consulta, etc.	1	82,5	82,5
	Auditório	Apresentações e Palestras	1	260	260
	Refeitório	Espaço para alimentação	1	80,64	80,64
Publico	Estacionamento	Vagas para funcionários e alunos	1	300	300
	Hall de Entrada	Entrada da Edificação	1	7	7
	Espaço Coberto para Exposição	Espaço destinado a exposição dos trabalhos realizados pelos alunos durante o curso	1	135	135
Total de ambiente / Área mínima			38	-	1763,41

Fonte: Autor, 2016.

Após o estabelecimento dos ambiente e áreas mínimas para os espaços necessários, assim como a análise da legislação vigente na área onde hoje está em funcionamento o Centro de Língua e Cultura Francesa, se percebeu a necessidade de se buscar um

novo lote para a implantação do novo edifício da instituição, pois o mesmo apresenta um programa de necessidades muito extenso e o lote atual não usufrui de espaço suficiente para abranger todo o programa do edifício.

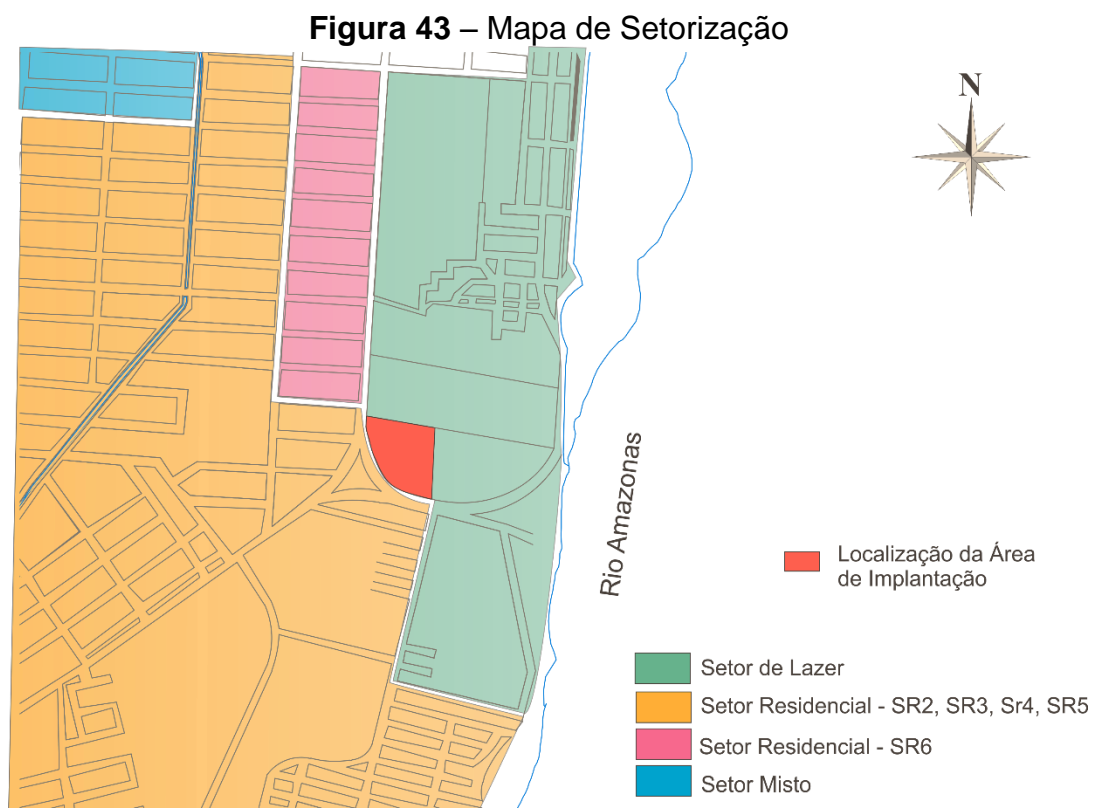
### 4.3 Análise do Lote Escolhido para Implantação

O lote escolhido para a implantação do novo edifício fica localizado entre as ruas Araxá e Jovino Dinoá, no Bairro Araxá, próximo ao novo prédio da Procuradoria Geral do Amapá. O lote foi escolhido pois fica localizado na parte mais central da cidade de Macapá, mantendo também a ligação do Centro Danielle Mitterrand com a Fortaleza de São José e a orla da cidade, que é uma característica marcante para a história da instituição, além do terreno estar situado num eixo importante para a cidade que é próximo à Rodovia JK. O terreno possui grande área, tendo 14.530,13 m<sup>2</sup> com o terreno em forma semelhante a um trapézio e quase todo plano tendo apenas um pequeno acive.



No que se refere a legislação vigente na área onde está inserido o lote escolhido, se matem as especificações do lote antigo da instituição, pois o novo lote está localizado

no mesmo setor o “Setor Lazer” prevalecendo assim as mesmas características de Uso e Atividade do Setor e as Lei de Uso e Ocupação do Solo.

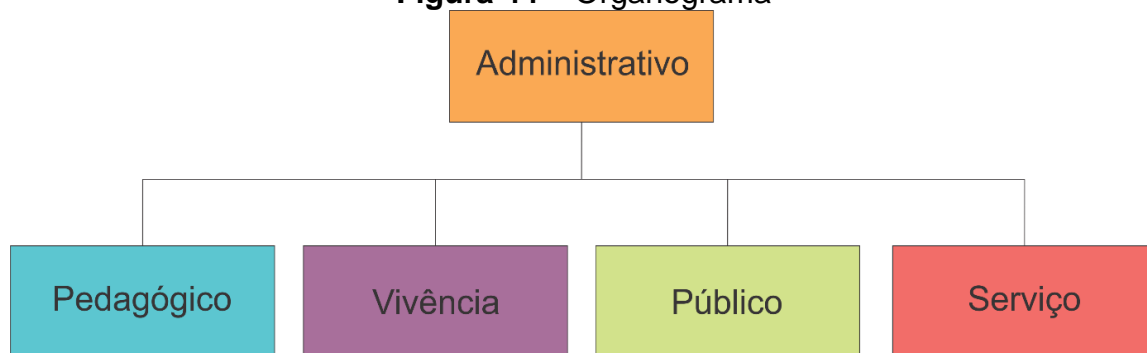


Fonte: Autor, 2016

#### 4.4 Organograma e Fluxograma

Após o pré-dimensionamento e setorização do projeto, se faz necessária a compreensão da organização destas atividades e ambientes no projeto, sendo assim foi feito o organograma da edificação onde se relacionou os setores em grandes blocos de função os dispendo de acordo com seu nível de subordinação para com outros setores. Como pode ser visto na figura abaixo, os setores de Vivência, Público, Serviço e Pedagógico, são subordinados hierarquicamente ao setor Administrativo, sendo assim, as atividades da instituição se desenvolvem seguindo esses sentidos.

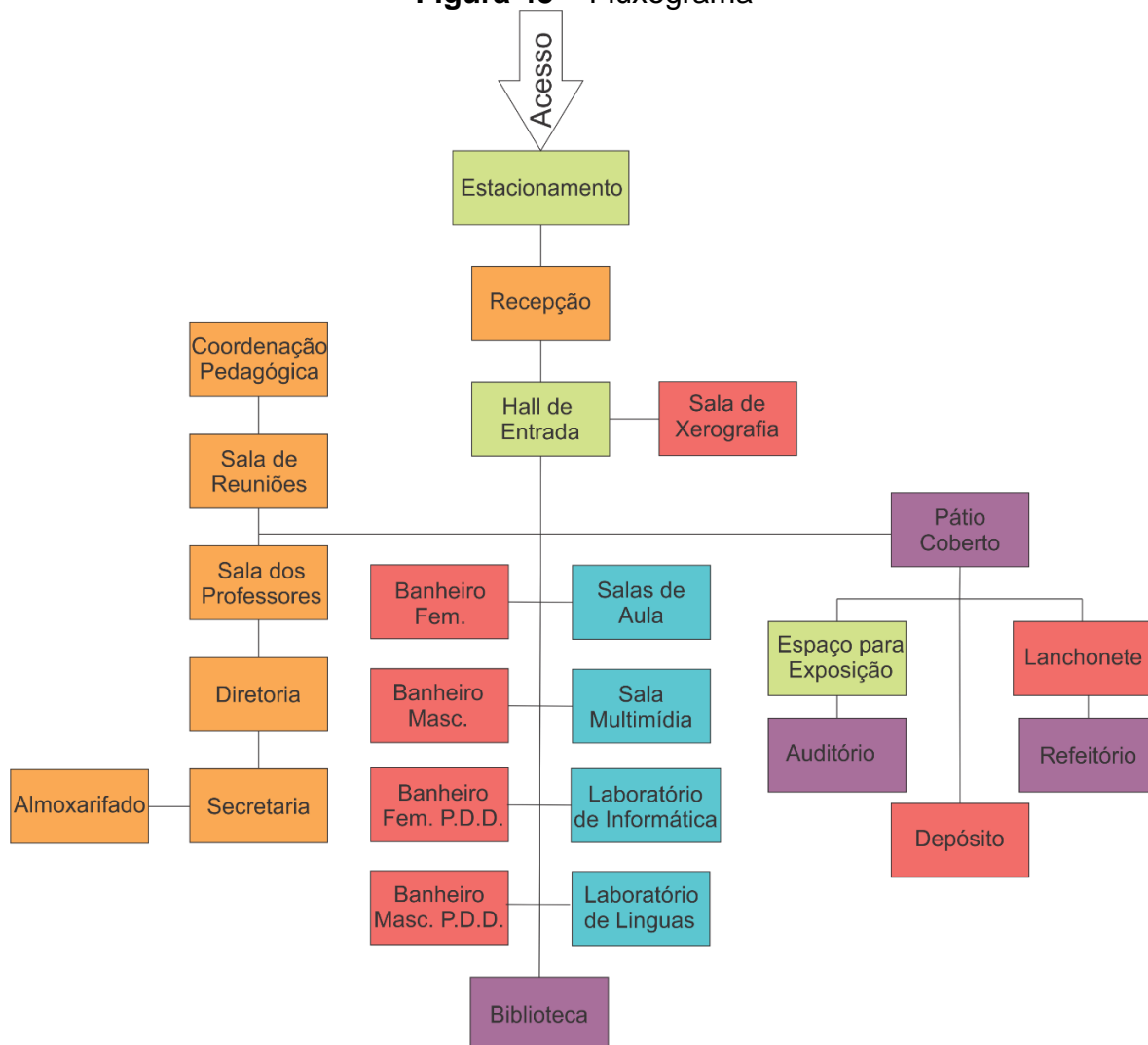
Figura 44 – Organograma



Fonte: Autor 2016

Após o organograma foi feito o fluxograma com dos ambientes inseridos em cada um dos setores para demonstrar as inter-relações entre os mesmos. Como pode ser observado na figura abaixo o acesso principal da edificação será pelo estacionamento e recepção na entrada

Figura 45 – Fluxograma



Fonte: Autor 2016

#### 4.5 Orientação dos Ventos e Insolação

Para se iniciar o desenvolvimento da proposta se faz também necessário o estudo das características do clima na cidade de Macapá e orientação do sol e vento no terreno escolhido, onde a edificação proposta será inserida.

O Estado de Amapá está situado na região tropical, em torno da Linha do Equador e recebe durante todo o ano uma grande quantidade de energia solar, que lhe dá um clima quente e úmido, e que se caracteriza principalmente, segundo Tavares (2014), pelo regime de precipitação, sujeito a grandes variações sazonais no regime de precipitação, devido à migração anual da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

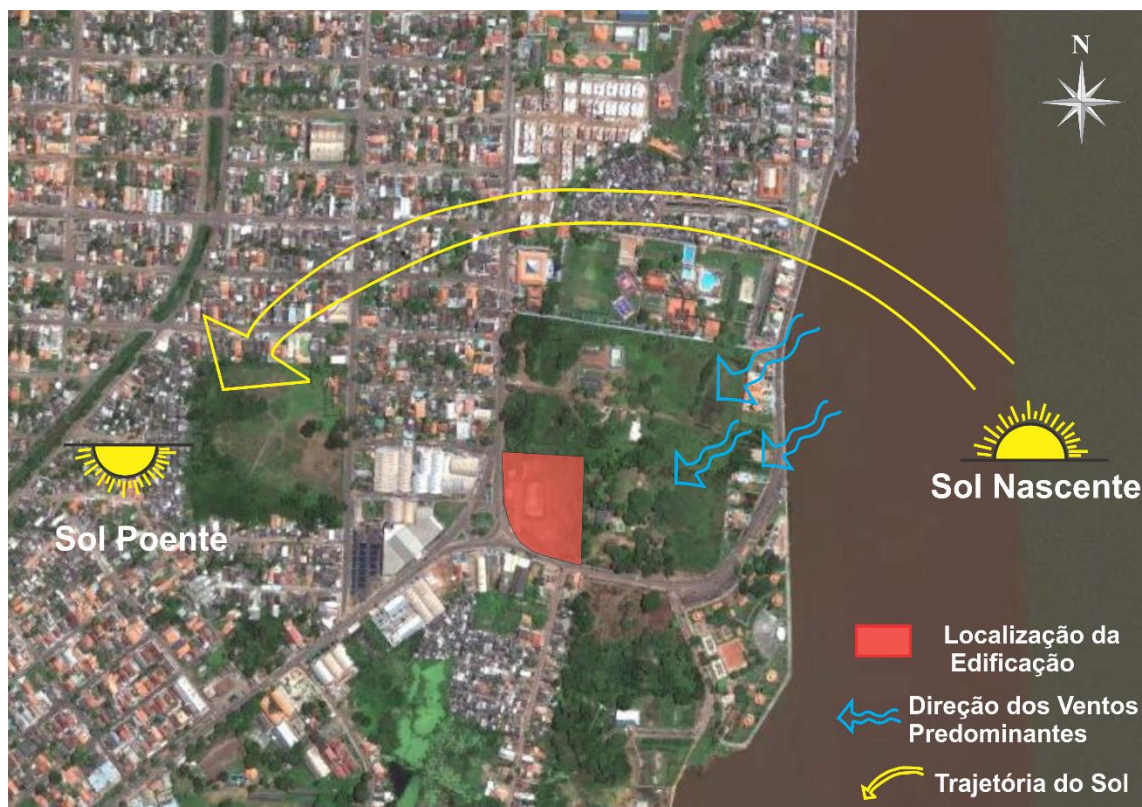
Como se sabe, a incidência de radiação solar é maior na região tropical que em outras regiões da Terra. A elevação do sol ao meio-dia, medida em Macapá, varia pouco em torno de 90º, já que a cidade é atravessada pela Linha do Equador. Assim, a quantidade de energia que atinge a superfície, por dia, varia entre 34 e 36 MJ/m<sup>2</sup>, dependendo da época do ano (VAREJÃOSILVA, 2001 apud TAVARES, 2014 pg146)

Macapá possui duas estações muito distintas devido está localizada em uma região equatorial: uma muito chuvosa, de dezembro a julho. E outra menos chuvosa que ocorre durante os meses de agosto a novembro, com um a dois meses secos (outubro e novembro), onde podem ocorrer períodos muito longos de estiagem, agravados pela alta temperatura e baixa umidade relativa.

De acordo com Tavares (2014) o vento predominante em Macapá é de Nordeste (NE), com variações entre leste-nordeste (ENE) e Leste (E). A intensidade também varia durante o ano, mas de forma geral a cidade é ventilada, com vento fraco a moderado (0 a 25 m/s)

Ainda referente a ventilação a orla do Rio Amazonas que fica na frente de toda a cidade, favorece a circulação de ar do tipo brisa, esfriando a cidade, e age como uma fonte de umidade para a atmosfera, deixando elevada umidade relativa do ar (83%, em média anual). Nos meses mais quentes ocorre também um aumento da intensidade do vento, devido ao maior contraste de temperatura e pressão entre a área continental e a área coberta pelo rio Amazonas.

**Figura 46 - Orientação dos Ventos e Trajetória Solar**



Fonte: Autor, 2016.

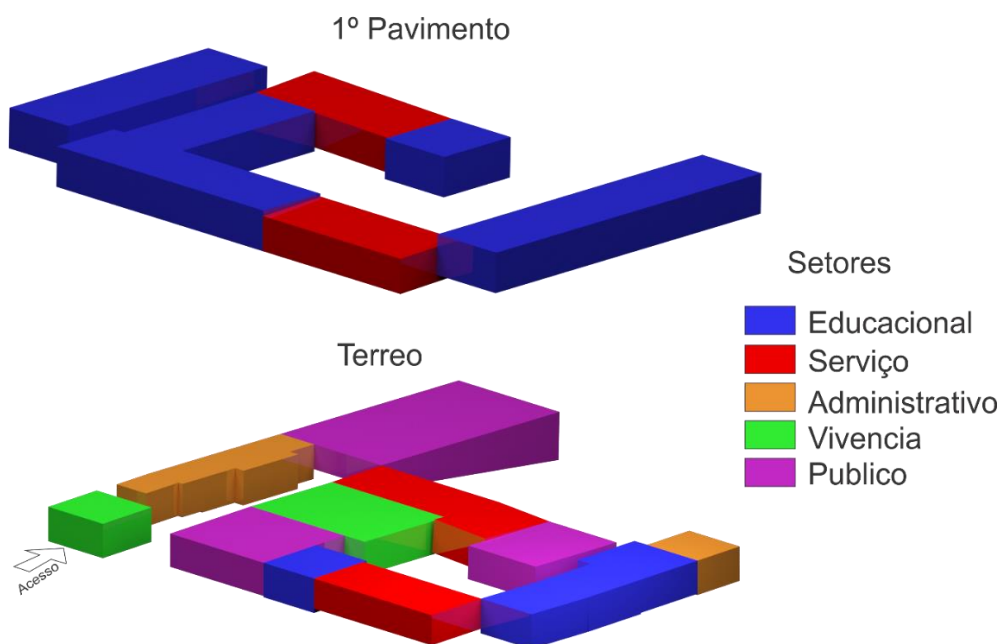
Sobre o terreno escolhido para a implantação da edificação, a orientação do sol e ventilação predominante no terreno podem ser observadas na Figura 46, e estas características serão utilizadas como pontos norteadores no desenvolvimento de um projeto arquitetônico, já que estão diretamente ligadas ao desempenho e conforto da edificação.

#### 4.6 Processo Criativo

Partindo dos princípios arquitetônicos expostos na pesquisa se começou o processo de criação do desenho arquitetônico da edificação a ser proposta onde, em um primeiro momento, se realizou o estudo de disposição de setores e ambientes no lote. Esse estudo tem por objetivo, baseado nas pesquisas realizadas, se organizar os ambientes de modo a terem um maior nível de conforto, levando em consideração diferentes aspectos já descritos na pesquisa mas principalmente os aspectos climáticos como trajetória solar e orientação dos ventos. Os acessos também possuem grande relevância durante este processo.



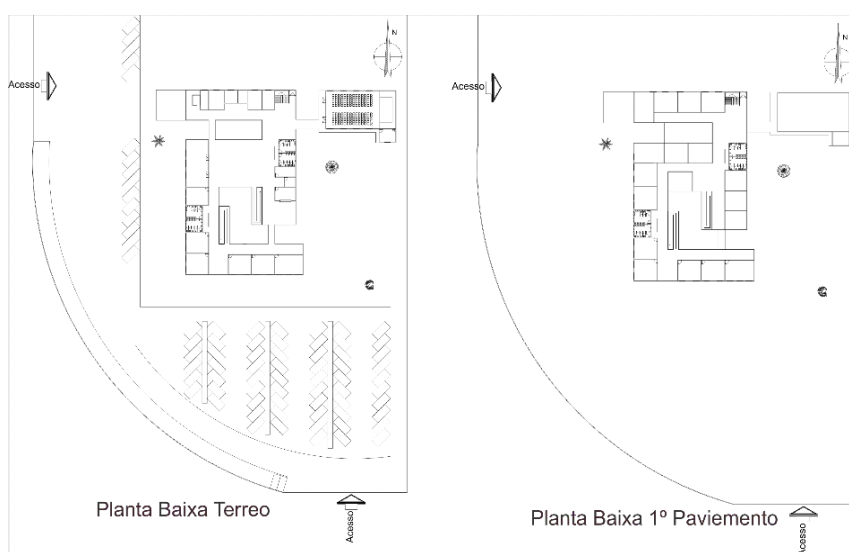
**Figura 47 - Primeiro estudo da distribuição dos setores**



**Fonte:** Autor, 2017.

Durante o processo de estudo de distribuição dos setores, de seu início até o arranjo final, pouco se alterou da forma obtida e da distribuição dos ambientes. Tendo já definida a disposição geral dos espaços, se iniciou a concepção da planta baixa e a inserção da edificação no lote para assim poder visualizar melhor os arranjos necessários no entorno da edificação e sua melhor localização.

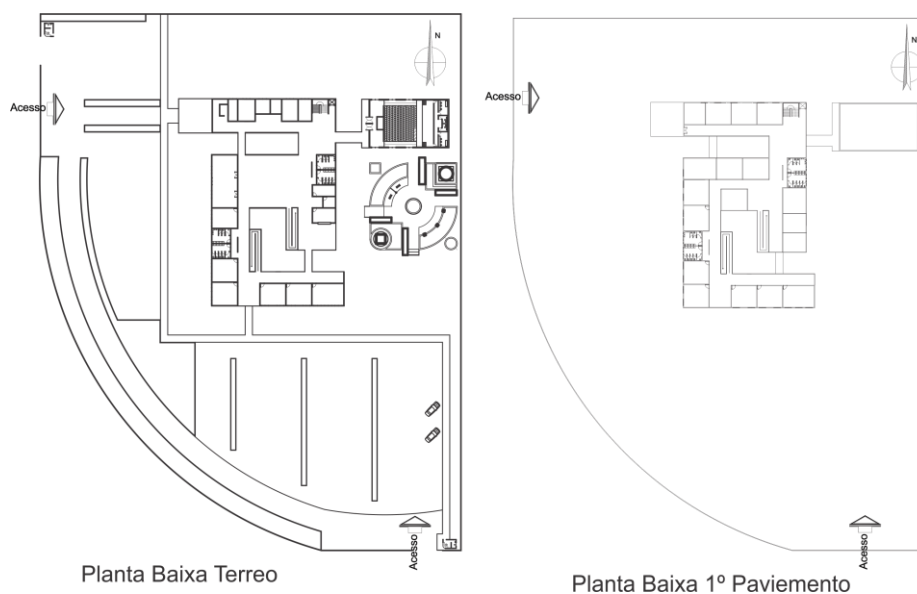
**Figura 48 - Primeiros estudos de implantação da edificação no lote**



**Fonte:** Autor, 2017.

Diferentemente do estudo de distribuição dos setores o de implantação e trabalho de entorno da edificação sofreu diversas alterações durante seu processo até se chegar a disposição final.

**Figura 49 - Planta de estudo de implantação e entorno da edificação**



Fonte: Autor, 2017.

#### 4.7 Linguagem do Partido

No Brasil edificações escolares que possuem uma arquitetura satisfatória, em termos de conforto, para os usuários são quase inexistentes, salvo algumas exceções. Segundo Kowaltowski (2001), essas ideias são pouco encontradas nos edifícios projetados e construídos, embora pesquisas em arquitetura que demonstram esta necessidade venham se crescendo em universidades como a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), dentre outras.

Assim como na maioria do Brasil, no Amapá não há escolas que tenham essa arquitetura pensada e construída seguindo os padrões de conforto, tanto lumínico como térmico ou acústico. Deste modo, buscou se, desenvolver um projeto que siga os parâmetros mínimos de conforto ao usuário, assim como inserção de todos os ambientes necessários a instituição.

Edificações escolares já sofreram ao longo dos tempos, como já citado anteriormente, diferentes transformações em sua arquitetura, sendo predominante atualmente um arquitetura padronizada e simples, frequentemente usada principalmente pelo seu baixo custo.

Essa busca pela diminuição de gastos no entanto levou a uma arquitetura escolar de baixa qualidade, ocasionando assim o desconforto dos usuário (alunos, técnicos e professores), além de que não se há mais um diferencial que caracterize a edificação escolar.

Essas mesmas características são aplicas as edificações de cunho educacional no Amapá, onde não se leva em consideração fatores ambientais locais na hora de se projetar a edificação, resultando em edificações com péssimo desempenho, seja ele acústico, lumínico e estético.

Para o desenvolvimento da proposta arquitetônica da nova edificação, faz se ressaltar os já citados princípios de fatores climáticos, levando em partido o uso modular do edifício e elementos de controle climático, mas também como peças fundamentais para o partido arquitetônico.

Essa modulação do edifício contribui para a racionalização do processo construtivo, e garante flexibilidade de combinação de elementos e apesar de ser modular fazer com que a edificação se diferenciasse dos modelos padronizados utilizados, buscando uma arquitetura que se adequasse ao ambiente onde ele será introduzido. Segundo Ventura:

“... obter modulações de caráter estético e dinâmico, contrapondo sequências de volumes em direções diferentes e variando seus componentes. Em suma, a repetição dos manufaturados em momento algum significa ordenamento estático e monótono” (2006, p182)

O arranjo volumétrico inspira-se em características de uma arquitetura modernista onde a disposição dos ambientes necessários foram organizados em dois pavimentos, a edificação é formada por blocos retangulares que se interligam por meio de diferente elementos, como passarelas ou ambientes além de várias áreas de convivência internas (Figura 50) e externas (Figura 51).

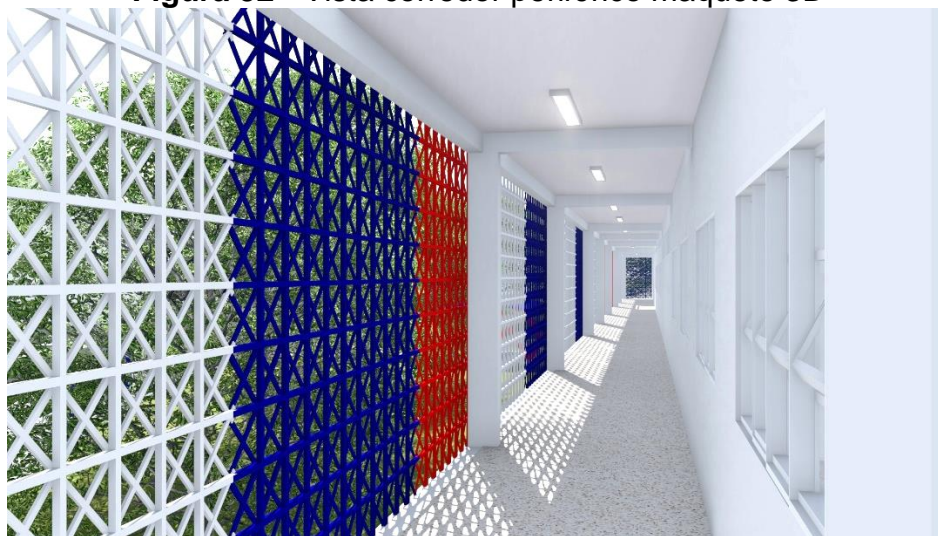
**Figura 50 - Vista área externa maquete 3D**

Fonte: Renderização no Lumion 6, Autor, 2017.

**Figura 51 - Vista Pátio Interno maquete 3D**

Fonte: Renderização no Lumion 6, Autor, 2017.

Adotou-se o pátio central, como núcleo de ventilação e circulação, mas ao mesmo tempo a criou-se corredores periféricos (Figura 52) na edificação para fins de circulação; estes corredores suscitaram a necessidade de soluções climáticas como a instalação de muxarabis, confluindo assim conforto com a própria circulação e ao mesmo tempo tomando os elementos como partido estético da fachada.

**Figura 52 - Vista corredor periférico maquete 3D**

Fonte: Renderização no Lumion 6, Autor, 2017.

A forma global do partido possui uma implantação em uma forma simbiótica que remete a letra S, chegamos a esta forma devido a necessidade do pátio central explicado anteriormente e ao arranjo dos ambientes em conformidade com o estudo de fluxos e usos ambientes.

Pelo fato do lote ser de esquina, tomou-se o devido cuidado para que a edificação não fosse nem demasiado aproximado do limite frontal do lote (perdendo privacidade), nem afastado demais pois as distancias para o pedestre (público principal) iriam ser demasiadamente cansativas.

**Figura 53 - Vista área de exposição maquete 3D**

Fonte: Renderização no Lumion 6, Autor, 2017.

A área de exposição (Figura 53) ficou disposta no primeiro pavimento próximo aos acessos principais da edificação, tendo forma retangular e vãos maiores para melhor disposição dos mobiliários necessários e a fluidez dos transeuntes. Os espaços de convívio interno foram locados em ambos os pavimentos (térreo e superior), além de também serem projetadas áreas de convívio externas, para assim se obter mais espaços de interação entre os alunos da instituição. Um das características marcantes da inspiração para a grande quantidade de áreas de convívio é perceber que na França tal tipo de partido é recorrente nas edificações, conforme relato da professora entrevistada Loide Cristina, que recentemente fez uma viagem ao país e também percebido por outros estudos realizados.

Além das escadas, rampas de acesso foram inseridas no pátio interno para se ter melhor acessibilidade tanto para as pessoas portadoras de necessidades especiais quanto para as de mobilidade reduzida. A escolha da locação das mesmas no pátio interno se deve a necessidade de se ter uma proteção solar nas mesmas para o usuário poder utiliza-la com maior conforto térmico.

**Figura 54 - Vista Entrada Principal**



**Fonte:** Renderização no Lumion 6, Autor, 2017.

Na concepção da entrada principal e a cobertura (Figura 54) da mesma se buscou um partido mais contemporâneo; para a cobertura da entrada principal adotou-se uma forma ondulada com o intuito de dar movimento, dinamicidade e fluidez a mesma de forma a dar destaque ao elemento e o edifício criar uma identidade e característica que o diferenciasse da arquitetura monótona utilizada nos dias atuais.

Mobiliários especiais foram previstos seguindo a mesma concepção da cobertura de entrada, assim como o paisagismo complementa também essa busca por aspectos mais contemporâneos que buscarão dar a qualidade de ambiência.

#### **4.8 Memorial descritivo e justificativo**

Os elementos construtivos indicados foram escolhidos de forma a melhorar o desempenho da edificação, tanto nas questões de conforto lumínico, térmico e acústico, quanto seu desempenho sustentável. A edificação ainda conta com uma dupla fachada revestida com painéis de Muxarabi em estrutura de madeira, criando assim a proteção contra insolação necessária ao mesmo, além de dar beleza estética e identidade ao prédio.

Se buscou colocar também elementos e símbolos que remetesse a cultura francesa, como a forma da porta de entrada principal busca remeter ao museu do Louvre, no corrimão foi utilizado o vidro com a aplicação de adesivos de skyline com diferentes monumentos arquitetônicos franceses, etc.

##### *4.8.1 Cobertura*

A estrutura de cobertura e telhamento escolhida é metálica, telha termo acústica, sendo a estrutura revestida com agentes anticorrosivos.

##### *4.8.2 Estrutura*

Devido ao projeto apresentar a necessidade de grandes extensões de vãos sem pilares, optou-se por sistema de laje nervurada. Além de suprir a necessidade apresentada as lajes nervuradas possuem um bom desempenho acústico e térmico além de mais econômico, e apresenta também ganho estético a edificação devido ao uso da laje exposta em alguns ambientes.

##### *4.8.3 Forro*

Foi escolhido o forro de gesso acartonado para a edificação, sendo que em alguns ambiente específicos se optou por deixar exposta a estrutura de laje nervurada utilizada valorizando os com cores - que, por sua vez, sinalizam os usos do espaço.

#### *4.8.4 Esquadrias*

As janelas e balancins terão estrutura em alumínio e vidro 8mm laminado, com sistema basculante para proporcionar maior ventilação nos ambientes. As portas internas serão de madeira prensada e terão medidas mínimas de 1m para assim proporcionar maior acessibilidade aos portadores de necessidades especiais em todos os ambientes. Sendo apenas a porta de entrada principal em vidro 8mm.

#### *4.8.5 Piso*

No piso se optou pela utilização de granilite devido ao seu baixo custo e grande durabilidade, nas áreas de circulação e salas se optou por um granilite com acabamento em resina e nas áreas molhadas o granilite impermeabilizado. Para as rampas foi escolhido o piso tipo fulget. Nas áreas de convivência interna foi utilizado uma demarcação de piso nas bordas de cor diferenciada do granilite para acentuar a diferenciação de espaços.

#### *4.8.6 Iluminação*

Nas área de circulação foram utilizadas luminárias do tipo tubo led e nas salas de aula os tipos paflon ambas de sobrepor com aletas parabólicas em alumínio. Aleta parabólica consiste em um refletor e aletas fabricadas em alumínio com alto índice anti-ofuscamento e melhor distribuição de luminosidade, criando assim um ambiente com maior conforto lumínico para os estudantes e funcionários. Na áreas com laje nervurada exposta foi utilizada uma luminária pendente com feixe duplo.

#### *4.8.7 Sustentabilidade*

Por se tratar de um edificação implantada em um terreno de grande extensão e com grande capacidade para utilização e implantação de diferentes sistemas sustentáveis, foi previsto nesse projeto dois sistemas, o de placas solares, que podem ser implantadas na cobertura da edificação e o sistema de captura de águas pluviais, onde no projeto já foi previsto um reservatório duplo, um para a águas vindas da companhia de abastecimento local e outro para o armazenamento das águas derivadas de captação.



#### *4.8.8 Conforto*

A busca pelo conforto térmico influenciou a implantação do prédio no terreno e suas aberturas, e como sistema de proteção contra insolação direta foi utilizado na edificação os painéis de Muxarabi na fachada oeste, que consiste em um trançado de ripado de madeira indicado para regiões quentes e com alto nível de incidência solar como acontece em nosso estado.

O Muxarabi tem origem Islâmica e chegou ao Brasil em 1530 através dos colonizadores portugueses de origem árabe. Muitos dos artesãos coloniais que construíram as habitações nas primeiras cidades brasileiras foram educados conforme a tradição muçulmana e introduziram traços da arquitetura moura na arquitetura colonial.

Esse elemento foi utilizado durante várias décadas e deixaram de ser adotados por volta de 1808, se extinguindo assim da paisagem brasileira, principalmente das cidades que surgiram a partir do século XIX.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A edificação escolar e o espaço da sala de aula sofreram ao longo dos anos diferentes transformações em suas características e organização buscando formas mais eficazes de organização de espaço e se manteve durante muitas décadas com uma arquitetura bastante formal, com o predomínio da simetria, da ortogonalidade e da centralidade.

Um dos grandes marcos de transformação da edificação escolar ocorreu após a Segunda Guerra Mundial onde com a depressão econômica dos anos 1920 se interrompeu o desenvolvimento da arquitetura escolar e adotam-se os princípios do modernismo para a arquitetura, com um projeto simplificado, em linhas retilíneas e construções econômicas.

Essas construções econômicas ocasionaram, em sua maioria, em edifícios de pouca qualidade na questão de conforto. Mas ao longo das décadas se percebeu a precariedade desses espaços e surgiu assim preocupações constantes na hora da concepção desses projetos como eficiência energética e a sustentabilidade, a acessibilidade, o conforto ambiental, principalmente as condições acústicas e da qualidade do ar das salas de aula.

Apesar destas características arquitetônicas como o partido moderno, simplificado e sem ornamentos, ainda predominarem em grande parte das edificações escolares, hoje já percebemos construções com elementos que as diferenciam desses padrões já empregados, mas mantendo em parte a organização básica desse espaço.

Mesmo que nos dias atuais se tenha uma preocupação maior com as questões de conforto do ambiente educacional, são poucas as edificações que realmente apresentam soluções para se ter um maior desempenho nesses espaços. Por isso na concepção do projeto do novo edifício do Centro de Cultura e Língua Francesa Danielle Mitterrand se buscou apresentar soluções que tragam a edificação capacidade de proporcionar ao estudantes, funcionários e servidores que iram usufruir deste espaço, um ambiente com os níveis de conforto básicos necessários a todos.

Em primeiro momento se procurou justificar a necessidade da criação de um novo edifício para o funcionamento do centro. Com isso, após a análise dos dados

coletados durante a pesquisa teórica e os resultados obtidos na pesquisa de campo no edifício onde atualmente funciona a instituição, comprovou-se a real necessidade da construção de um espaço com bom desempenho e conforto para o ensino do Danielle Mitterrand.

Durante a entrevista realizada com a professora Loide Cristina, a mesma apresentou diferentes pontos negativos na edificação, como também apontou algumas das necessidades das quais uma nova edificação precisaria ter para proporcionar um melhor ambiente para o ensino da língua francesa para os mais de 2.000 alunos atendidos atualmente pelo Centro.

Diante disso, foi elaborado o programa de necessidade, bem como pré-dimensionamento das áreas mínimas necessárias para uma escola de língua para a demanda da cidade de Macapá. Onde desde o princípio de sua criação o projeto buscou meios que proporcionassem a edificação os níveis de conforto mínimo ao usuário. Para isso se utilizou de elementos como elemento vazado na fachada pra proteção da mesma contra insolação direta, grandes aberturas de janelas, a criação de um pátio interno e várias áreas de convívio, todas com o objetivo de fazer com que se tenha uma melhor circulação e ar interna na edificação.

O projeto de uma nova edificação para o funcionamento do Centro Estadual de Cultura e Língua Francesa Danielle Mitterrand trará vários benefícios não só aos alunos e funcionários da instituição como também para o Estado servindo como referencial para a região de edificação escolar com soluções conforto.

## 6. PROJETO

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**: Edifícios habitacionais – Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2013a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social. Rio de Janeiro, 2005c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-1**: Iluminação natural – Parte 1: Conceitos Básicos e definição. Rio de Janeiro, 2003.

ANDRADE, Daniela Santana. **Educação e Sustentabilidade**: Um projeto de escola em Teresina-PI. Universidade de São Paulo, Trabalho de Graduação. São Paulo, novembro de 2011.

ARTIGAS, João Batista Vilanova. **Caminhos da Arquitetura**. São Paulo: CosacNaify, 2004.

BENCOSTTA, Marcus Levy A. ARQUITETURA E ESPAÇO ESCOLAR: o exemplo dos primeiros grupos escolares de Curitiba (1903-1928). In: BENCOSTTA, Marcus Levy A. (Org.): **História da Educação, Arquitetura e Espaço Escolar**. São Paulo: Cortez, 2005.

BERGER, Miguel André; ALMEIDA, Anne Emilie S. de. A Instrução Pública em Sergipe na Era da Modernidade – Analisando a Trajetória dos Grupos Escolares. In: Congresso Brasileiro de História da Educação, 3. 2004, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba, 2004. Disponível em: < <http://www.sbhe.org.br> >. Acesso em: 06 janeiro. 2015.

BERTOLOTI, Dimas. **Iluminação Natural em Escolas**: O Estado Atual das Pesquisas nos Projetos de Escolas. Universidade de São Paulo – Faculdade de

Arquitetura e Urbanismo – Departamento de Tecnologia da Arquitetura. Curso de Pós-Graduação. 1º semestre de 2006.

BITTENCOURT, Leonardo. **Uso das Cartas Solares: diretrizes para arquitetos**. 4.ed. Maceió: Edufal, 2004.

BONAFÉ, Gabriel. **Muxarabi garante estética e conforto ambiental às edificações**. Revista Digital AECweb. Disponível em:<  
[https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/muxarabi-garante-estetica-e-conforto-ambiental-as-edificacoes\\_10075\\_0\\_1](https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/muxarabi-garante-estetica-e-conforto-ambiental-as-edificacoes_10075_0_1)> Acesso em: 05 agosto 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua estrangeira**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BUFFA, Ester; PINTO, Gelson de Almeida. **Arquitetura e Educação: organização do espaço e propostas pedagógicas dos grupos escolares paulistas, 1893/1971**. São Carlos: Brasília: EdUFSCar, INEP, 2002.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

CORREIA, Ana Paula P. ARQUITETURA ESCOLAR: a cidade e a escola rumo ao progresso – Colégio Estadual do Paraná (1943-1953). In: BENCOSTTA, Marcus Levy A. (Org.): **História da Educação, Arquitetura e Espaço Escolar**. São Paulo: Cortez, 2005.

CORTEZ, Rogério Vieira; SILVA, Mário Braga. Espaços educativos. **Ensino fundamental. Subsídios para elaboração de projetos e adequação de edificações escolares**. Coordenação-geral de José Maria de Araújo Souza. Brasília: Fundescola/MEC, 2002.

DIAS, Amanda Fontes Aragão. **Análise do uso da luz natural em salas de aula: estudo de caso em Aracaju- SE**. Dissertação (mestrado em Arquitetura e

Urbanismo: Dinâmicas do Espaço Habitado) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Maceió, 2011.

DORIGO, Adriano Lucio. **Condições de Luz Natural em Ambientes Escolares – Estudo do Projeto Padrão 023 da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná.** Curitiba, 2007. 114p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Curso de Pós-Graduação em Tecnologia – Universidade Federal Tecnológica do Paraná.

FIESP, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Jornal da Instalação**, 2013. Disponível em: < <http://www.fiesp.com.br/sietex/noticias/publicada-norma-brasileira-de-iluminacao-em-locais-de-trabalho> >. Acesso em: 04 dezembro 2015.

FUNARI, Teresa B. S.; KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. Arquitetura Escolar e Avaliação Pós-Ocupação. In: Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído, 4., Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 8., 2005, Maceió. **Anais...** Maceió, 2005. 1 CD-ROM.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GRAÇA, Valéria A. C. da; KOWALTOWSKI, Doris. C. C. K. Metodologia de avaliação de conforto ambiental de projetos escolares usando o conceito de otimização multicritério. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 19-35, jul./set. 2004.

GUERRINI, Délio Pereira. **Iluminação: Teoria e projeto.** 2.ed. São Paulo: Érica, 2008.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G. C.; MOREIRA, D. C. et al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 07-19, abr./jun. 2006.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. **Arquitetura Escolar - o Projeto do Ambiente de Ensino**, São Paulo, 1ª Edição, 2011.

LEI COMPLEMENTAR Nº 077/2011 – PMM - Anexo III: Quadro de Uso e Atividades, 2011.

MASCARÓ, Lúcia R. de. **Luz, Clima e Arquitetura.** São Paulo: Nobel, 1983.

MORAES, Karla Motta Kiffer (Coord.). **Padrões mínimos de funcionamento da escola do ensino fundamental - ambiente físico escolar: guia de consulta.** Brasília: Fundescola/DIPRO/FNDE/MEC, 2006.

MULIK, Katia Bruginski. **Ensino de Língua Estrangeira no Contexto Brasileiro: Um Passeio pela História.** Crátilo: Revista de Estudos Linguísticos e Literários, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), vol. 5 n.1, p:14-22, março de 2012.

OLIVEIRA, Ana Paula Alves. LOPES, Marianna Jagher. **Estudo e Proposta para Eficiência Energética em Salas de Aula da Pontifícia Universidade Católica do Paraná utilizando tecnologia LED.** Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curso de Engenharia Elétrica Ênfase em Telecomunicações. Curitiba 2013.

SCHMID, Aloísio Leoni. **A Idéia de Conforto: Reflexões sobre o ambiente construído.** Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SOUZA. Antônio Escandiel de. DIAS, Clarissa Nicolodi. **O Ensino da Língua Estrangeira na Escola Pública e as Proposições dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): Um Estudo Reflexivo.** Revista Linguagens. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 20ª Edição, 2012.

PMM, Prefeitura Municipal de Macapá. **Plano diretor de desenvolvimento urbano e ambiental de Macapá.** P.M.M. – SEMPLA, IBAM. 2004.

TAVARES, João Paulo Nardin. **Características da Climatologia de Macapá-AP.** Caminhos de Geografia Uberlândia v. 15, n. 50 Jun/2014 p. 138–151.

VENTURA, Alessandro. **Reflexão sobre conceitos de produção modular e arquitetura.** Pós (Revista do programa de pós graduação em arquitetura e urbanismo) n.20. São Paulo, Dezembro 2006. Artigos p. 170-185.