

UNISUL FLORIANÓPOLIS

ISABEL DOS SANTOS

TFGII

**NEUROARQUITETURA APLICADA PARA AMBIENTES ESCOLARES DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

FLORIANÓPOLIS/SC 2021/02

ISABEL DOS SANTOS

TFG II

**NEUROARQUITETURA APLICADA PARA AMBIENTES ESCOLARES DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

PROFESSORA ORIENTADORA MARIANA SILVA VILLELA.

FLORIANÓPOLIS/SC 2021/02

ISABEL DOS SANTOS

**NEUROARQUITETURA APLICADA PARA AMBIENTES ESCOLARES DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Este trabalho foi julgado e aprovado em sua forma final, sendo assinado pelos professores da Banca Examinadora.

Florianópolis, 1 de dezembro de 2021

Professora orientadora: Mariana Silva Villela.

Professor Marcelo Eichstadt Nogueira.

Professora Carolina Morgado de Freitas Silveira.

Dedico este trabalho a Deus, meu guia, que iluminou o meu caminho durante esta jornada, a minha mãe Aparecida Dos Santos que me ensinou a ser forte e corajosa e ao meu pai Raimundo Monteiro Da Silva que foi o responsável por me inspirar a ser uma Arquiteta e Urbanista.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados durante todos os meus anos de estudos, me protegendo e me dando forças. Aos meus pais que sempre me incentivaram nos momentos difíceis e que me apoiaram nessa jornada acadêmica.

Agradeço imensamente ao meu namorado, que sempre ficou ao meu lado me apoiando e me acalmando, tornando esse momento mais leve, com muito carinho e compreensão.

Agradeço imensamente a minha professora Mariana Villela por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com muita dedicação e muita paciência. A todos os professores do curso de Arquitetura e Urbanismo que me forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração por todos os ensinamentos recebidos, que levarei ao longo da minha vida.

“O homem não é somente
o filho de Deus no mundo, é
também o cooperador de sua obra terrestre”.
(Chico Xavier).

RESUMO

Resumo do Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade Unisul- Universidade do Sul de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de arquiteta e urbanista.

O ensino fundamental é uma das etapas mais importantes na formação de um indivíduo, sendo a fase em que ele receberá todos os conceitos educacionais e fundamentos. Nesse período, o indivíduo é preparado para viver em sociedade com ética, responsabilidade e independência, se preparando para um futuro promissor. Sendo assim, o ambiente escolar deve ser ainda mais valorizado, pelo papel desempenhado no processo de construção do conhecimento.

O presente trabalho tem por objetivo identificar os elementos ambientais favoráveis à aprendizagem em ambientes escolares de ensino fundamental, da perspectiva da neuroarquitetura, a partir da literatura e referenciais de projetos educacionais.

Para a realização deste trabalho, foram realizados três estudos de campo: dois em escolas particulares do ensino fundamental em Florianópolis, cujos ambientes foram projetados com a intenção de favorecer os processos de aprendizagem e um em escola pública, que por possuir maior carência de qualidade espacial, foi a base central para esta proposta. A Avaliação Pós-Ocupação (APO), foi fundamentada, e baseada em três métodos: visita exploratória, observação sistemática e entrevista semiestruturada, obtendo-se resultados congruentes com a fundamentação teórica. Em seguida, foi realizada uma APO em uma escola da rede pública para comparar os mesmos critérios de avaliação referente ao desempenho dos ambientes na aprendizagem.

Após o cruzamento entre as informações obtidas e as características desejáveis adotadas como parâmetros, foi elaborado um estudo de caso propositivo na escola pública de ensino fundamental, com diretrizes para aplicação de ambientes favoráveis à aprendizagem, conforme recomendações da neuroarquitetura.

Palavras-chave: Neuroarquitetura. Ensino Fundamental. Aprendizagem.

ABSTRACT

Summary of the Final Graduation Paper in Architecture and Urbanism, Faculty Unisul- Universidade do Sul de Santa Catarina, as part of the requirements for obtaining the title of architect and urban planner.

Elementary education is one of the most important stages in the formation of an individual, being the stage in which he will receive all the educational concepts and fundamentals. During this period, the individual is prepared to live in a society with ethics, responsibility and independence, preparing for a promising future. Therefore, the school environment should be even more valued, due to the role played in the knowledge construction process.

The present work aims to identify the environmental elements favorable to learning in elementary school environments, from the perspective of neuroarchitecture, from the literature and references of educational projects.

To carry out this work, three field studies were carried out: two in private elementary schools in Florianópolis, whose environments were designed with the intention of favoring the learning processes, and one in a public school, which has a greater lack of spatial quality, was the central basis for this proposal. The Post-Occupation Evaluation (POE) was based and based on three methods: exploratory visit, systematic observation and semi-structured interview, obtaining results congruent with the theoretical foundation. Then, an APO was carried out in a public school to compare the same evaluation criteria regarding the performance of the learning environments.

After crossing the obtained information and the desirable characteristics adopted as parameters, a propositional case study in the public elementary school was elaborated, with guidelines for the application of favorable learning environments, according to neuroarchitecture recommendations.

Keywords: Neuroarchitecture. Elementary School. Learning.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estatura média por idade e proporções de dimensões para detalhamento do projeto.....	29
Tabela 2 - Desempenho lumínico indicados para os ambientes de uma edificação escolar.....	50
Tabela 3 - Ventilação natural mínima nas dependências dos conjuntos funcionais.....	51
Tabela 4 - Dimensionamento mínimo dos ambientes.....	53
Tabela 5 - Mobiliário e Equipamentos Básicos.....	53
Tabela 6 - Instalações Básicas – elétricas, hidráulicas, louças e metais..	54
Tabela 7 - Características e Materiais Recomendados.....	54
Tabela 8 Etapas da metodologia.....	60
Tabela 9 - Tabela comparativa.....	68
Tabela 10 - Tabela comparativa.....	71
Tabela 11 - Tabela comparativa.....	84
Tabela 12 - Diretrizes para aplicação de ambientes favoráveis à aprendizagem.....	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Proporção em relação de H.....	29
Figura 2 - Espaço educacional e expositivo para ensinar as crianças sobre a importância das florestas e do meio ambiente.....	31
Figura 3 – Pátio externo-crianças cuidando das plantas.....	32
Figura 4 - Pátio externo- espaço recreativo.....	33
Figura 5 - Pátio externo-área de convívio.....	33
Figura 6 - Playground infantil.....	34
Figura 7 - Sala de aula ampla com grandes janelas.....	34
Figura 8 - Corredor Interno da Hazelwood School.....	39
Figura 9 - Paredes Curvilíneas da Hazelwood School.....	39
Figura 10 - Materiais de construção da área externa da Hazelwood School.....	39
.....	39
Figura 11 - Pátio externo Hazelwood School.....	40
Figura 12 - Pátio externo Hazelwood School.....	40
Figura 13 - Vista aérea Hazelwood School.....	41
Figura 14 - Planta baixa Hazelwood School.....	41
Figura 15 - Área externa Hazelwood School.....	41
Figura 16 - Desenho Organizacional da Hazelwood School.....	42
Figura 17 - Desenho de seções e elevações da Hazelwood School.....	42
Figura 18 - Sala de aula da Hazelwood School.....	43
Figura 19 - Escola da Criança.....	43
Figura 20 - Área verde, Escola da Criança.....	44
Figura 21 - Setor do pré-primário e croqui da Escola da Criança.....	44
Figura 22 - Implantação/ térreo Escola da Criança.....	45
Figura 23 - Vista aérea do acesso da Escola da Criança.....	45
Figura 24 - Administração da Escola da Criança.....	46
Figura 25 - Pátio principal da Escola da Criança.....	47
Figura 26 - Praça da Escola da Criança.....	47
Figura 28 - Prédio redondo da Escola.....	48
Figura 27 - Biblioteca Escola da Criança.....	48
Figura 29 - Horta da Escola da Criança.....	48
Figura 30 - Sala de aula, Escola da Criança.....	48

Figura 31 - Quadra poliesportiva da Escola da Criança.....	48
Figura 32 - Layout sugerido para sala de aula.....	55
Figura 33 - Layout sugerido para sala de aula.....	55
Figura 34 - Layout sugerido para sala de aula.....	56
Figura 35 - Elevação lateral da Escola Maria Montessori.....	61
Figura 36 - Elevação frontal da Escola Maria Montessori.....	61
Figura 37 - Planta baixa da Escola Maria.....	62
Figura 38 - Planta baixa 2º pavimento Escola Maria Montessori.....	62
Figura 39 - Área externa que foi ampliada depois do projeto original.....	62
Figura 40 - Espaço para.....	62
Figura 41 - Área externa para estudos e recreação.....	62
Figura 42 - Sala de aula Escola Maria Montessori.....	63
Figura 43 - Sala de aula Escola Maria Montessori.....	63
Figura 44 -Pátio externo, cultivo de plantas.....	63
Figura 45 -Pátio externo.....	63
Figura 46 - Refeitório.....	64
Figura 47 - Sala de aula.....	64
Figura 48 - Clube do livro.....	64
Figura 49 - Sala de aula.....	65
Figura 50 - Espaço para estudo coletivo.....	65
Figura 51 - Banheiro feminino.....	65
Figura 52 - Corredor da Escola Maria Montessori.....	66
Figura 53 - Quadra poliesportiva.....	66
Figura 54 - playground.....	66
Figura 55 - Sala de jogos.....	66
Figura 56 - Clube do livro.....	67
Figura 57 - Planta baixa de edificação.....	73
Figura 58 - Pátio externo.....	74
Figura 59 - Pátio externo.....	74
Figura 60 - Entrada da biblioteca.....	74
Figura 61 - Caminho de acesso ao playground.....	75
Figura 62 - Caminho da cachoeira.....	75
Figura 63 - Entrada do colégio.....	75
Figura 64 - Sala de aula.....	76

Figura 65 - Sala de artes.....	76
Figura 66 - Sala de jogos.....	76
Figura 67 - Sala multiuso.....	76
Figura 68 - Playground.....	77
Figura 69 - Pequeno lago.....	77
Figura 70 - Cachoeira.....	77
Figura 71 - Praça da cachoeira.....	77
Figura 72 - Pátio externo.....	78
Figura 73 - Playground.....	78
Figura 74 - Horta.....	78
Figura 75 - Horta.....	78
Figura 76 - Aves de estimação.....	79
Figura 77 - Espaços das Aves.....	79
Figura 78 - Sala de aula.....	79
Figura 79 - bebedouro, sala de jogos.....	79
Figura 80 - Sanitário.....	79
Figura 81 - Biblioteca.....	80
Figura 82 - Caminho para o playground.....	80
Figura 83 - Espaço recreativo.....	80
Figura 84 - Quadra poliesportiva.....	81
Figura 85 - Parque da ruína.....	81
Figura 86 - Entrada do parque da ruína.....	82
Figura 87 - Palco.....	82
Figura 88 - Planta baixa de edificação, projeto antigo.....	86
Figura 89 - Implantação projeto atual.....	87
Figura 90 - Planta de construção.....	87
Figura 91 - planta baixa.....	88
Figura 92 - Legenda blocos.....	88
Figura 93 - Sala de vídeo.....	89
Figura 94 - Sala de aula.....	89
Figura 95 - Área externa da sala de aula.....	89
Figura 96 - Sala de aula.....	89
Figura 97 - Área externa com plantas.....	90
Figura 98 - Área externa com plantas.....	90

Figura 99 - Banheiro masculino.....	90
Figura 100 - Armário da sala de aula.....	90
Figura 101 - Sala de informática.....	91
Figura 102 - Banheiro infantil.....	91
Figura 103 - Pátio coberto.....	92
Figura 104 - Pátio externo, fundos.....	92
Figura 105 - Pátio externo entre o Fundamental I e II.....	92
Figura 106 - Pátio externo, fundos.....	92
Figura 107 – Referência de banco de bloco de concreto.....	95
Figura 108 – Referência de banco de bloco de concreto.....	95
Figura 109 - Referência de banco de árvore.....	96
Figura 110 - Referência de pufe de pneu.....	96
Figura 111 - Referência de banco de bloco de concreto.....	96
Figura 112 - Croqui pátio interno antes/ depois.....	97
Figura 113 - Referência de mesa de madeira para árvore.....	98
Figura 114 - Referência de pufe de pneu.....	98
Figura 115 - Croqui pátio externo/fundos.....	98
Figura 116 - Referência de horta vertical.....	99
Figura 117 - Croqui sala de aula de gastronomia.....	100
Figura 118 - Referência de pergolado.....	101
Figura 119 - Referência de casa de madeira.....	101
Figura 120 - Referência de sofá e mesa de paletes.....	101
Figura 121 - Croqui do parque externo.....	102
Figura 122 - Referência de mesa de paletes.....	103
Figura 123 - Referência de mesa de paletes.....	103
Figura 124 - Croqui pátio externo/Fundamental I e Fundamental II.....	103
Figura 125 - Croqui da horta escolar.....	104

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANFA	Academia de Neurociência para a Arquitetura
AIA	Instituto Americano de Arquitetos
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
CODIN	Coordenação de Desenvolvimento de Infraestrutura
CGEST	Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional
DIGAP	Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais
APO	Avaliação Pós-Ocupação

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	17
1.1. Neurociência e neuroarquitetura.....	21
1.2.Ambientes restauradores e neuroarquitetura.....	22
1.3.A influência de ambientes planejados no processo de aprendizagem	25
1.4.A importância do ambiente no aprendizado.....	28
1.4.1.Recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares do ensino fundamental.....	30
1.4.2.PROJETOS IMPLANTADOS QUE SE ENCAIXAM NA PERSPECTIVA DA NEUROARQUITETURA.....	38
1.5.Orientações para projeto de edificações escolares públicas.....	49
2.METODOLOGIA.....	58
3.PESQUISA DE CAMPO 1: ESCOLA PRIVADA MONTESSORIANA.....	61
3.1.Entrevista com ex-aluna da escola Maria Montessori.....	70
4.PESQUISA DE CAMPO 2: ESCOLA PRIVADA SOCIO- CONSTRUTIVISTA.....	71
5.ESTUDO DE CAMPO 3: ESCOLA ESTADUAL CONSTRUTIVISTA.....	84
6.Estudo de caso propositivo.....	94
7.CONCLUSÃO.....	105
8.REFERÊNCIAS.....	107
9.APÊNDICE.....	111
9.1.Apêndice A: Entrevista semiestruturada Escola Maria Montessori	111
9.2.Apêndice B: Entrevista semiestruturada Escola Sarapiquá.....	113
9.3.Apêndice C: Entrevista semiestruturada ex-aluna da Escola Maria Montessori.....	116
9.4.Apêndice D: Critérios de análise da observação sistemática.....	118

10.ANEXOS.....	119
10.1.Anexo A: Autorização do uso de imagens da Escola Maria Montessori.....	120
10.2.Anexo B: Termo de consentimento Livre e Esclarecido da Escola Maria Montessori.....	121
10.3.Anexo D: Autorização do uso de imagens da Escola Sarapiquá.....	123
10.4.Anexo E: Termo de consentimento Livre e Esclarecido da Escola Sarapiquá.....	124
10.5.Anexo F: Autorização da Escola pública.....	126
10.6.Anexo C: Termo de consentimento Livre e Esclarecido da Ex-aluna da Escola Maria Montessori.....	127

1. INTRODUÇÃO

O ambiente e a sensação de integração do ser humano ao espaço em que está inserido vem sendo debatido por pesquisadores há muitas décadas. Na área de Psicologia Ambiental, a partir de 1980 pesquisadores como Altman e Wohlwill (1983); S. Kaplan e Kaplan (1982) e K. Korpela (1989) realizaram estudos sobre atributos ambientais (GRESSLER; GÜNTHER, 2013). O intuito desses estudos era demonstrar que o ambiente físico é capaz de influenciar o comportamento humano. É nesse contexto que abordamos a arquitetura.

A arquitetura pode ser descrita como a arte de edificar, e a maneira de identificar fatores que aprimoram a vivência do usuário no meio. Com a permanência no espaço, a arquitetura se destina a sensações, emoções e memórias, gerando uma identificação autêntica, fomentando sentimentos e comportamentos. Com isso, ao projetar um espaço, o profissional deve se utilizar de cautela e sensibilidade; pensando em como todo o espaço se comportará diante das influências que esse projeto terá na vida de seus usuários, buscando harmonizar segurança, conforto, utilidade e beleza em sua criação (VIEIRA, 2018).

Os elementos da arquitetura possuem a capacidade de interagir com o cérebro humano, criando sentimentos e ainda influenciando ações e movimentos do nosso corpo. “Em seu modo de representar ação e poder, ordem cultural e social, interação e separação, identidade e memória, a arquitetura se envolve com questões existenciais fundamentais” (HOMMERDING, 2019, p. 02). Nesse contexto, aponta-se a neuroarquitetura.

Antes de conceituar neuroarquitetura, parte-se do princípio e apresenta-se a neurociência. Segundo Paiva (2018), a neurociência se classifica como um campo da medicina que estuda o sistema nervoso humano. Depois da descoberta da neurociência, essa vem sendo abordada e aplicada em várias áreas de atuação do ser humano, dentre elas a arquitetura.

Assim, quando temos a neurociência aplicada à arquitetura, surge o termo de neuroarquitetura, que estuda a influência causada pelo ambiente físico no cérebro humano e, como consequência, a mudança de comportamento ocasionada por tal impacto (PAIVA, 2018).

A neuroarquitetura é um campo de conhecimento que se utiliza de uma abordagem capaz de influenciar e interpretar os ambientes através da análise do espaço projetado para que se adéque às necessidades individuais dos usuários, com o intuito de possibilitar intervenções que possam atingir o ser humano, tais como a agitação, a disposição, a interação, o humor e conseqüentemente a motivação, além de obter componentes para preencher as necessidades físicas, psicológicas e emocionais dos usuários (ABRAHÃO, 2019).

Os ambientes influenciam direta e indiretamente no comportamento e nas emoções do ser humano. Estima-se que as pessoas passem em torno de 90% da sua vida em espaços internos, por esse motivo é de importância que esses espaços sejam utilizados de maneira a suavizar a presença do ambiente e favorecer positivamente nossa capacidade cerebral. Há muitos estudos publicados sobre esse tema, sendo maioria sobre o impacto em ambientes de trabalho (MAGLIANI, 2020).

Outro local em que ocorre um impacto de percepção e que a neuroarquitetura pode contribuir é no ambiente educacional. As crianças necessitam se sentir integradas e envolvidas pelo ambiente para que haja a captura de certas informações vitais para o desenvolvimento cerebral (MAGLIANI, 2020).

A percepção da criança no meio ambiente acontece em duas fases, como consta nos estudos de Maria Montessori¹ sendo elas: a 'mente absorvente inconsciente' que perpassa dos 0 aos 3 anos e a 'mente absorvente consciente' de 3 aos 6 anos. Nessa teoria, afirma-se que, desde o nascimento, a criança absorve todos os tipos de estímulos, seja do ambiente ou do ser humano. Por essa causa, indica-se a neuroarquitetura para os ambientes escolares, em todos os níveis de ensino (MORA, 2010, p.48).

“Se prepararmos um ambiente em casa que seja adequado às dimensões da criança, às suas forças, às suas faculdades psíquicas, se as deixarmos viver com liberdade, teremos dado um passo imenso rumo à solução do problema”.

1

¹Maria Montessori (1870-1952) foi uma educadora, médica e pedagoga italiana. É conhecida pelo método educativo que desenvolveu, que ainda é usado hoje em escolas públicas e privadas, a nível mundial. Destacou a importância da liberdade, da atividade e do estímulo para o desenvolvimento físico e mental das crianças.

Um dos ambientes que podem ser criados a partir dos estudos da neuroarquitetura é o espaço das escolas do Ensino Fundamental. O Censo Escolar de 2020 nos aponta que no mesmo ano foram registradas 47,3 milhões de matrículas no nível básico. O ensino fundamental é a maior etapa da educação básica com 26,7 milhões de alunos.

De acordo com o censo, a rede municipal é a principal responsável pela oferta dos anos iniciais do fundamental, no qual, em 2020, registrou-se 68,1% das matrículas. (CRISTALDO, 2021).

Segundo o Ministério da Educação (BRASIL, 2018), o Ensino Fundamental, iniciado aos 6 (seis) anos de idade pela criança, possui como objetivo a formação básica do cidadão, dando prioridade a disciplinas que lhe garantam aptidão à leitura, à escrita e aos cálculos, bem como estudos que garantam a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade. O censo escolar executado em 2018:

“[...] revela que 77,84% das escolas de Ensino Fundamental – Anos Finais são públicas. Quando se observa a dependência administrativa das escolas que oferecem do 6º ao 9º ano o levantamento estatístico identifica que 30,8% são estaduais, 46,97% são municipais e 22,16% são privadas. As federais representam 0,06%. Em 2018, 62 mil escolas ofereciam a última etapa do fundamental” (BRASIL, 2019).

Para que esse ensino ocorra de forma eficaz e com qualidade, os ambientes precisam ser pensados e planejados para favorecer a aprendizagem com o intuito de debater sobre a neuroarquitetura e sua influência nos ambientes educacionais de ensino fundamental, temos como pergunta de pesquisa deste estudo: Quais seriam as contribuições da neuroarquitetura para a aprendizagem no ensino fundamental?

Visando responder a essa indagação, estipula-se como objetivo geral: identificar os elementos ambientais favoráveis à aprendizagem em ambientes escolares de ensino fundamental, da perspectiva da neuroarquitetura.

E como objetivos específicos temos:

- Investigar os estudos das interações humano-ambientais, em especial a neuroarquitetura em ambientes educacionais;

- Identificar os elementos ambientais favoráveis à aprendizagem a partir da literatura e dos referenciais de projeto, pesquisar sobre sua contribuição para o aprendizado e a vida das crianças em ambientes de ensino fundamental;
- Analisar estudos de casos em duas escolas particulares do ensino fundamental com espaços educacionais coerentes com a abordagem da neuroarquitetura;
- Elaborar um estudo de caso propositivo, em uma escola pública de ensino fundamental, com diretrizes para aplicação dos elementos favoráveis à aprendizagem, conforme a neuroarquitetura.

Justifica-se a escolha dessa temática com base em estudos que evidenciam que o ambiente em que a criança vive afeta diretamente o seu desenvolvimento (comportamento e aprendizado, por exemplo), e os sentidos da criança são os pilares a serem explorados pelos arquitetos na área da neuroarquitetura (MORA, 2010).

Ainda segundo Mora (2010), para as crianças, a preparação de ambientes que atendam suas necessidades pode fortalecer a autoestima. Os móveis dimensionados à altura de uma criança, por exemplo, permitem que seus itens de interesse fiquem acessíveis aos seus olhos e às suas mãos, e ajudam a trabalhar a autoconfiança, a independência e o desenvolvimento motor.

Segundo Reis (2019), os projetos com neuroarquitetura voltados para melhoria do ambiente escolar contribuem no processo de aprendizagem a partir de recursos como cores, texturas, luz, som, paisagismo, mobiliários, entre outros. Nesse contexto, destaca-se como premissa deste estudo que os ambientes projetados a partir das recomendações ou diretrizes da neuroarquitetura podem influenciar de modo positivo o aprendizado e o desenvolvimento do aluno em sala de aula.

Estima-se que as contribuições desse estudo sejam algumas diretrizes para futuras aplicações em projetos de escolas do ensino fundamental, que queiram utilizar a neuroarquitetura, visando melhorar seus espaços educacionais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Aborda-se nesta seção alguns tópicos relacionados à neuroarquitetura e aos ambientes restauradores, bem como algumas recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares, com o intuito de embasar a temática abordada neste estudo a partir de artigos e pesquisas publicados.

1.1. Neurociência e neuroarquitetura

Em uma definição breve, a neuroarquitetura é conceituada como a aplicação da neurociência à arquitetura, a qual estuda a influência causada pelo ambiente físico no cérebro humano e a mudança de comportamento ocasionada por tal impacto (PAIVA, 2018).

A neuroarquitetura é conceituada como uma área de conhecimento capaz de influenciar os ambientes, possibilitando intervenções que atingem o ser humano, como a agitação, disposição, interação, humor e consequentemente a motivação, além de obter componentes para preencher as necessidades físicas, psicológicas e emocionais dos usuários (ABRAHÃO, 2019).

Fred Gages foi um dos neurocientistas que trabalhou em pesquisas relacionadas às interações entre o cérebro humano e o espaço/ambiente em que ele está inserido. Ele é o neurocientista responsável pela criação do termo e dos principais estudos realizados sobre a neuroarquitetura (HOMMERDING, 2019).

Ainda segundo Hommerding (2019), a neuroplasticidade descoberta pelo pesquisador foi apresentada pelo mesmo na conferência do *American Institute of Architects* (AIA, Instituto Americano de Arquitetos), em 2003, afirmando que os ambientes alteram o cérebro humano. Nessa teoria, afirma-se que os atributos do espaço físico possuem o potencial de alterar o cérebro, auxiliando no processo de formação de memória, cognição, etc.

A ciência por trás da neuroarquitetura envolve pesquisas multidisciplinares com cientistas, médicos e arquitetos especializados na temática. Para seu estudo foi criado um órgão para validar as constatações científicas: a *Academy of Neuroscience for Architecture* (ANFA, Academia de Neurociência para a Arquitetura, em tradução).

Segundo dados coletados no próprio site da ANFA, essa surgiu em 2002 na cidade de San Diego por meio de um projeto de legado para a convenção nacional do AIA (ANFA, 2021).

A ANFA possui como missão “promover e avançar o conhecimento que liga a pesquisa em neurociência a uma compreensão crescente das respostas humanas ao ambiente construído” (ANFA, 2021, p. 13).

Rodrigues (2019) nos traz exemplos de como a neurociência e a neuroarquitetura podem interferir nas respostas humanas aos ambientes construídos:

Se o projeto em questão é o lar e o objetivo é relaxar, é possível criar algo bem estratégico para que a pessoa consiga relaxar no conforto de casa. Se for o ambiente de trabalho, e o objetivo seja que as pessoas se tornem mais produtivas, a gente usa o ambiente físico para adequar os elementos do espaço, para que as pessoas possam trabalhar de uma forma mais bem sucedida (RODRIGUES, 2019, p. 03).

Para melhor compreensão de como esse processo ocorre e quais aspectos são levados em conta para a criação dos ambientes construídos, destaca-se por meio da neuroarquitetura os ambientes restauradores, abordados na próxima subseção deste estudo.

1.2. Ambientes restauradores e neuroarquitetura

Vários estudos em nossa literatura científica demonstram que ambientes onde o indivíduo está inserido interferem em suas condições psicológicas e fisiológicas. Dos estudos em questão, para os objetivos da pesquisa destacam-se os ambientes restauradores.

O conceito de ambientes restauradores surge da Teoria da Restauração da Atenção, desenvolvida por Rachel Kaplan e Stephen Kaplan, norteadas pela forte influência dos conceitos de atenção voluntária e involuntária de William James e pelas considerações do paisagista Frederick Law Olmsted, que enaltecem a influência benéfica de ambientes naturais para a recuperação atencional (BERMAN et al., 2008; KAPLAN, 1995; KAPLAN & BERMAN, 2010 apud SILVEIRA e FELIPPE, 2019).

Em uma perspectiva cognitivista, a atenção é um processo mental e pode ser entendida como o mecanismo responsável pelo foco nos estímulos relevantes para a pessoa, facilitando a interação adequada desta com o ambiente. A atenção desempenha, portanto, um papel importante no que se refere à capacidade humana de selecionar alguns estímulos e ignorar outros (SILVEIRA et FELIPPE, 2019, p. 12).

Segundo Silveira e Felipe (2019) ambientes restauradores são aqueles criados para influenciar nas percepções de bem-estar, prazer e gerar conexões do indivíduo com o meio. Esses ambientes podem ser criados, por exemplo, para aliviar o estresse desse indivíduo. Pois:

Uma das bases que se adota para promover o diálogo entre neurociência e a arquitetura é a arquitetura cognitiva, que é aquela em que se busca acionar os campos cognitivos do usuário, promovendo o convite a adoção de determinados comportamentos, sensações ou emoções. (CRIZEL, 2020, p.100).

Todas as técnicas de neuroarquitetura são empregadas visando a uma experiência qualificada e positiva aos usuários desses espaços. Segundo Crizel:

A experiência qualificada e positiva proposta ao usuário é a ética que nos dá essa classificação de qualificada e positiva. Qualificada, por ser algo totalmente inerente ao apropriado uso do espaço. Positiva, por se tratar de algo saudável, agradável e agregador para o usuário (CRIZEL, 2020, p. 102)

Para Moser (2015, p. 131), “um aspecto característico das relações pessoas-ambiente é que, em qualquer relação ambiental, temos de focalizar nossa atenção no usuário do ambiente tanto quanto no próprio ambiente”. Trabalhar a teoria da restauração da atenção e criar ambientes restauradores é uma possibilidade e um desafio da neuroarquitetura.

Quando um arquiteto ou designer de interiores assume um projeto, percebe-se que a equalização de sua dedicação com essa criação provavelmente se dará da seguinte forma: um primeiro momento significativo de atenção é direcionado para observação de condicionantes cognitivas do projeto e a jornada do usuário (incluindo diretrizes de comportamentos e sensações), já o segundo estágio, após o exercício e as ponderações das disposições anteriores, é voltado para as condicionantes funcionais, estéticas e estilísticas.

Isso significa dizer que, pelo viés da neuroarquitetura, não se projetam espaços, mas, sim, os resultados que se buscam alcançar com a sua proposição — uma experiência positiva e qualificada (CRIZEL, 2020).

Segundo António Damásio (1994) as emoções são geradas no cérebro e experimentadas por todo o corpo. São reações inatas do cérebro que são expressas através de expressões faciais, linguagem corporal e atitudes (EKMAN, 2003). Eles afetam a maneira como as pessoas se sentem consciente ou inconscientemente (DAMÁSIO, 2003) provocando mudanças de comportamento e bem-estar. Portanto o corpo é um elemento importante na relação cérebro ambiente. (DAMÁSIO, 1994, 2003, EKMAN, 2003 apud CRIZEL, 2020, p.100).

Nesse contexto, Abrahão (2019, p.27) ressalta que “a neuroarquitetura é capaz de influenciar e ressignificar os ambientes, possibilitando intervenções que possam atingir o ser humano, buscando preencher necessidades físicas, psicológicas e emocionais dos usuários”.

Para Crizel (2020), quando o arquiteto ou designer de interiores pensa no elemento humano como protagonista do traço do processo de criação dos seus projetos, ele passa a analisar como irá conduzir os seus sentidos, as emoções e as percepções desses usuários em cada um dos ambientes, proporcionando uma melhor e mais positiva experiência de apropriação espacial.

Dessa forma é possível criar ambientes restauradores em inúmeros locais e espaços. Locais de trabalho são criados para buscar maior produtividade e qualidade de vida no trabalho, casas e apartamentos são projetados para trazer comodidade, conforto e espaços que permitam ao indivíduo se desligar do mundo exterior, descansar e aproveitar momentos em família.

Porém, é de fundamental importância que tenhamos em mente que uma das premissas chave no emprego da neuroarquitetura é o compromisso ético que os profissionais mais qualificados, conhecidos e renomados apoiam e regem suas produções (CRIZEL, 2020).

Outro ambiente com potencial restaurador, por meio dos conceitos e aplicação da neuroarquitetura, é o espaço escolar. Segundo Ferreira (2018), um ensino de qualidade, aliado a ambientes estimulantes no procedimento de aprendizagem, pode contribuir na aquisição de maiores competências futuras. Esse ambiente será abordado na subseção a seguir.

1.3. A influência de ambientes planejados no processo de aprendizagem

Maria Montessori, em 1898, defendeu uma tese na qual colocava que um dos principais motivos do atraso de comportamento e aprendizado nas crianças era que, o espaço em que essa se encontrava não continha estímulos adequados ao seu desenvolvimento. Diante dessa sua constatação, Montessori iniciou seus estudos sobre a importância do ambiente preparado (FRAZÃO, 2020).

O ambiente preparado se caracteriza como um espaço ou local criado e preparado para receber um público ou pessoa específica, de acordo com suas necessidades e com o que se espera desse espaço. Quando se aborda sobre o ambiente preparado Montessori (abordando esse ambiente para a educação infantil, por exemplo) referimo-nos a um espaço planejado e composto para atender as necessidades infantis, bem como para despertar a curiosidade e interesse dos pequenos pelo mundo (PORTELA, 2015).

Em sua teoria, Montessori (1987) afirma que:

Podemos dizer que nós adquirimos os conhecimentos através da nossa inteligência, enquanto que a criança os absorve com a sua vida psíquica. [...] A criança, ao contrário, sofre uma transformação: as impressões não só penetram na sua mente, como a formam. Enganam-se nela. A criança cria a própria "carne mental", usando as coisas que se encontram no seu ambiente. Denominamos o seu tipo de mente de Mente Absorvente (MONTESSORI, 1987, p. 36).

Montessori (1987) nos acrescenta ainda que seu método possui como objetivo promover uma educação que contribua positivamente ao desenvolvimento do cérebro da criança, respeitando a individualidade de cada uma delas, estimulando sua autonomia, autoestima e autoconfiança. As crianças têm a necessidade de se sentirem pertencentes aos ambientes para que seu cérebro capte seus melhores estímulos.

Nesse contexto, observa-se a importância de preparar e adaptar os espaços escolares para estimular o aprendizado e o desenvolvimento das crianças, aliando a neuroarquitetura a esses ambientes. Quando pensamos na criação desses espaços totalmente voltados para as crianças, como o caso do ensino fundamental, fato é que o mobiliário deve ser voltado para as crianças e suas medidas. Isso não inclui apenas mesas e cadeiras, mas também estantes, quadros, armários, pias, e até mesmo janelas e portas, com a intenção de gerar certa autonomia controlada a eles. Para Fonseca Reis:

(...) as questões ergonômicas são essenciais na determinação de um ambiente confortável resultante da relação entre o usuário e o mobiliário, podendo afetar o desempenho, conforto e segurança, sendo que a utilização de um mobiliário, com um design que atende os requisitos específicos das atividades desenvolvidas no trabalho é fator fundamental para a adoção de uma postura adequada e, conseqüentemente, para a melhor produtividade do indivíduo. (ANTONIO MORO & REIS, 2005 apud NOITES, 2017 apud FONSECA REIS, 2019, p. 41)

Segundo estudos do Comitê Científico do Núcleo de Ciência pela Infância, analisados por Ferreira (2018), um ensino de qualidade, aliado a ambientes estimulantes no processo de aprendizagem, pode auxiliar na aquisição de maiores habilidades futuras. Esses ambientes estimulam maior adaptação ao espaço em que a criança está inserida e possibilitam uma certa facilidade em aprender novos conhecimentos, fazendo com que a criança tenha um desenvolvimento de aprendizagem escolar mais rico, somado a um bom desempenho futuro. Prescott (1987, p. 15) cita que:

(...) para exercer influência positiva em seu desenvolvimento, os lugares que abrigam a criança devem possibilitar que a mesma: desenvolva criatividade, variação, participação, exploração e testagem, a fim de estimular a fantasia e a iniciativa; tenha contato com objetos, lugares e possibilidades de ação, sem a constante intervenção e presença do adulto; se engajar ativamente no ambiente, aproveitando e desenvolvendo seu senso de natureza. (PRESCOTT, 1987 apud ELALI, 2002).

Oliveira (2018), observa que as aplicações da neuroarquitetura devem ser capazes de transmitir aos alunos a sensação de apropriação do espaço a partir da total vivência dentro dele. Os ambientes internos devem ser apropriados para cada atividade desenvolvida nele. Também devem ser pensadas conforme a idade e ciclo de desenvolvimento das crianças.

A escolha de determinados traçados projetuais pode vir a conduzir os usuários diferentes conexões cognitivas dentro do projeto. Essas ferramentas projetuais podem ainda ser capazes de instigar os campos cognitivos a diferentes mensagens a respeito da espacialidade em que elas se apresentam. Nada foge a percepção cognitiva dos usuários, principalmente se considerarmos que um dos sentidos humanos muito eficiente para captar mensagens e informações é a visão (CRIZEL, 2020, p.218).

Segundo Crizel (2020) a escolha de cada traço, forma ou volume designado pelo arquiteto/designer durante o ato projetual traduz muito mais do que a busca pela estética, pois podem traduzir importantes mensagens que são lidas pelo usuário como uma forma de comunicação cognitiva. Nesse contexto, ao se projetar ambientes

escolares devemos nos preocupar com a concepção das suas formas. Crizel (2020) traz em seus estudos que composições sinuosas tendem a ser utilizadas para transmitir sensações de flexibilidade ao usuário.

O que seria na prática esse estímulo de flexibilidade e de hesitação? Significa propor que o usuário tenha seu foco de atenção maleável, não rígido, avaliando mais possibilidades do que naturalmente se proporia. Ainda, significa possibilitar que novas informações participem de um processo preestabelecido ou predefinido, deixando agora o leque de opções maior dentro de uma determinada gama de possibilidades.

Ou seja, mesmo que o usuário tenha um determinado foco intencional, uma vez flexibilizado, tendencialmente teria permissividade para que outros elementos também participassem de sua análise e observação.

Outra composição que podemos destacar é o emprego do círculo no ato projetual que pode gerar duas percepções importantes e simultâneas: a relação de "posse" e a "atração da atenção". O emprego do círculo nos remete a uma possibilidade de "possuir a atenção" do usuário. O círculo é um forte elemento capaz de atrair a atenção e, uma vez atraída, poderá proporcionar a "posse" dela por um determinado período de tempo (CRIZEL, 2020).

Todo projeto deve encontrar uma maneira exata e correta de adaptar e unir suas linhas e ângulos para definir o aspecto do edifício. A propriedade e ocupação do projeto deve indicar para o edifício todas as suas partes um lugar apropriado com proporções exatas e disposições convenientes com ordens harmoniosas, de tal modo que a forma do edifício seja inteiramente implícita na concepção (ALBERTI, 1965 apud CRIZEL, 2020).

Mas porquê é tão importante criar ambientes que estimulem o aprendizado do aluno? Segundo Reis (2019, p. 12), “o cérebro humano desempenha um grande papel frente aos estímulos e interações que circundam o ambiente vivenciado”. Com efeito:

[...] entendendo como o processo cognitivo das crianças funciona e como ele está relacionado aos agentes externos, à descoberta, aos sentidos e ao convívio com o meio, perceberemos como a elaboração de ambientes, elementos e recursos arquitetônicos pensados conjuntamente com isso, se tornam grandiosos para uma proposta de projeto que abrace todas as etapas do processo do mesmo, tanto na elaboração, quanto na construção e também finalização da obra (REIS, 2019, p. 12).

Conforme nos destaca Elali (2002, p. 03), “o ambiente é um fator determinante quando falamos do processo de desenvolvimento do ser humano”. É por meio do ambiente que a criança recebe inúmeras informações que despertam seus sentidos como a visão, tato, audição, olfato etc.

Nesse contexto, debate-se a importância da arquitetura, a fim de desenvolver projetos no espaço da educação para estimular o desenvolvimento (em crianças menores) e o desenvolvimento e aprendizado (em alunos do ensino fundamental, por exemplo).

1.4. A importância do ambiente no aprendizado

Segundo Kowaltowski (2011), a privacidade, o espaço pessoal, a territorialidade e densidade são temas de grande importância para estudos relacionados ao comportamento humano no ambiente construído, pois fornecem informações relevantes para se verificar a eficiência e a qualidade desses espaços nos aspectos sociais, pessoais, de trabalho, na produtividade e no aprendizado no ambiente educacional.

Um espaço bem planejado permite identificar aspectos de qualidade e satisfação desses usuários e, assim, fornece alguns subsídios a futuros projetos ou até mesmo, a partir dessas informações, introduzir melhorias nas edificações existentes. Para que isso seja possível é necessário fazer alguns apontamentos como: função do ambiente, se público ou privado; necessidades coletivas ou individuais para o exercício das funções vitais; preferências e expectativas individuais no espaço utilizado; dimensionamento do espaço, tempo de permanência no local; normas de convivência; interação social dos usuários; entorno urbano e acessibilidade; satisfação e expectativa de qualidade de vida do usuário.

De acordo com Kowaltowski (2011, p.44):

Ambientes dominados pela iluminação artificial, vidros opacos que impedem a visão do exterior, presença de grades de proteção, monotonia de formas de cores e mobiliário, falta de manutenção, excesso de ordem, rigidez na funcionalidade, falta de personalização e impossibilidade de manipulação pelo usuário são considerados desumanos e, portanto, menos satisfatórios ou apreciados.

O ensino fundamental é a fase inicial da vida escolar, mas importante para uma criança em vários aspectos, tais como socialização e aprendizagem. O ambiente

deve favorecer o agrupamento desses indivíduos de maneira positiva para que possa contribuir ao longo desse processo. O mobiliário é um dos componentes de um espaço escolar que influencia de maneira direta no aprendizado e na autonomia dos alunos. Nesse contexto deve-se pensar em móveis que se adequem as necessidades desses usuários de forma individual e coletiva, permitindo que os alunos desenvolvam atividades mais dinâmicas, sem muitos esforços físicos onde possam ter o máximo de conforto para realizar suas atividades adequadamente. Para a escolha desses mobiliários deve-se levar em consideração a faixa etária, série e altura dos alunos de cada instituição de ensino.

A Tabela 1 detalha a relação entre a estatura média por idade e proporções das dimensões recomendadas para confecção do mobiliário escolar adequado:

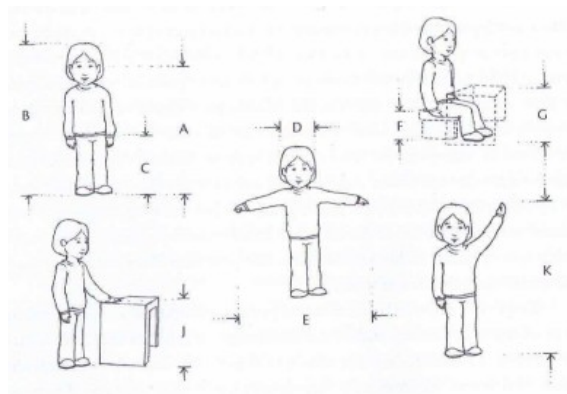
Tabela 1- Estatura média por idade e proporções de dimensões para detalhamento do projeto

IDADE (Anos)	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ESTATURA (Centímetros)	107,5	112,5	117	122	127	132	137	144	149
PROPORÇÃO EM RELAÇÃO DE H	A	B	C	D	E	F	G	J	K
	9/10	4/5	1/3	1/4	1	2/7	3/7	1/3	1 – 1/5

Fonte: Própria autora adaptado de Kowaltowski (2011)

A Figura 1 mostra as dimensões do corpo da criança para o detalhamento do projeto, aplicadas a Tabela 1.

Figura 1 - Proporção em relação de H



Fonte: Kowaltowski (2011)

Os elementos que compõem o mobiliário devem ser projetados de forma a solucionar as necessidades dos vários ambientes de uma escola. O uso de divisória, prateleiras, gavetas, portas e fechadura é condicionado pelo tipo de material a ser guardado. Os critérios antropométricos dos armários são os limites de alcance do maior e do menor usuário e a profundidade sugerida é de 300 mm a 450 mm conforme o material a ser guardado. (Fundescola apud Kowaltowski, p.57, 2011).

A ergonomia em ambientes escolares deve ser usada como solução decisiva, pois o corpo necessita de mobiliários ajustáveis que se adeque as atividades que ali serão desenvolvidas. "O contato com equipamentos mais variados e comuns na vida cotidiana deve ser estimulado, a fim de preparar o aluno para o mercado de trabalho e para vida" (Kowaltowski, 2011, p.61). Para se criar um ambiente educacional de qualidade deve-se pensar em se obter um grande número de componentes que se conectem, com o objetivo de aprofundar e ampliar o aprendizado dos alunos. Além do sistema educacional adotado, o ambiente depende das características das pessoas presentes e do suporte da comunidade e da infraestrutura disponível. Dessa forma, a escola deve apresentar uma qualidade nos seus ambientes para que possa abrigar as diferentes atividades pedagógicas desenvolvidas. "Nesse contexto a arquitetura escolar tem um papel fundamental, quando proporciona intencionalmente um ambiente de ensino adequado se tornando um terceiro professor" (Kowaltowski, 2021, p.61).

1.4.1. Recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares do ensino fundamental

Com base na literatura estudada, esta seção traz uma síntese de recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares. O ambiente escolar é um espaço extremamente complexo que requer muito cuidado no projeto arquitetônico, em questões como forma, volume, massa, estrutura, tipologia, estética, ou seja, condicionantes de um projeto arquitetônico. Pois além de acolher e demonstrar conforto e eficiência, ele produz estímulos, interação social e criatividade perante os desafios provocadores da transferência do conhecimento. (SILVA et NOGUEIRA, 2020).

O emprego do paisagismo na concepção de um projeto escolar possui grandes efeitos positivos na saúde física e psicológica das crianças e dos adolescentes. A influência que uma área verde possui em um ambiente não está limitada unicamente à contemplação do usuário em sua beleza, mas sim ao processo de interação do corpo

com o meio que existe no simples ato de observar e até mesmo de cuidar das plantas e flores. Dessa forma os ambientes que possuem vegetação arbóreas proporcionam maior nível de oxigênio e, conseqüentemente, um ar mais puro com melhores condições de conforto conforme mostram as Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Espaço educacional e expositivo para ensinar as crianças sobre a importância das florestas e do meio ambiente



Fonte: ArchDaily (2021)

Figura 3 – Pátio externo-crianças cuidando das plantas



Fonte: Archdaily (2021)

Segundo Fonseca Reis (2019), o processo cognitivo da criança está relacionado ao fenômeno da sinaptogênese (crescimento de conexões "sinapses" entre neurônios, resultado típico de uma aprendizagem) e da percepção em ambientes estimulantes, principalmente através dos sentidos conforme mostra a Figura 4. Assim, o paisagismo é de grande importância. Sendo o seu contato com a criança, nesse momento, tão importante quanto aprender a ler e escrever.

Figura 4 - Pátio externo- espaço recreativo



Fonte: Archdaily (2021)

Nesse contexto, a criação de áreas de convívio com projetos paisagísticos na parte interna e externa do edifício, conforme mostram a Figuras 5 e 6, também é de suma importância para que o espaço cumpra a função de convidar o usuário (nesse caso a criança) a conhecer o outro, possibilitando assim o entendimento do uso coletivo desse espaço (FONSECA REIS, 2019).

Figura 5 - Pátio externo-área de convívio



Fonte: Archdaily (2021)

Figura 6 - Playground infantil



Fonte: Archdaily (2021)

Outro exemplo de espaço recomendado pela neuroarquitetura, que estimule o aprendizado dos alunos são salas de aulas amplas, com grandes janelas para que entre muita luz natural, trazendo conforto lumínico e térmico, além de proporcionar maior mobilidade e integração com os espaços exterior como mostra a Figura 7.

Figura 7 - Sala de aula ampla com grandes janelas



Fonte: Archdaily (2021)

“A iluminação natural é um dos fatores essenciais para o bom planejamento de ambientes escolares, pois está diretamente relacionada com a qualidade da aprendizagem dos estudantes e com o bem-estar de todos os seus usuários” (SANTOS, 2011, p. 256). Segundo Ivanósky (2004), os ambientes escolares são locais onde ainda é importante levar em conta todo seu desenho e projeto arquitetônico, mas que sejam ambientes que vão além de suas paredes e sejam contemplados com luz natural, temperatura e ruídos desse meio. Esses fatores irão influenciar no processo de aprendizado dos alunos:

E é desse modo que os arquitetos dos projetos e construção dos colégios, ou de qualquer outro edifício onde se ensina, começam a pesar considerações importantes, como que os edifícios que constroem não somente deveriam ter razão e cálculo no seu desenho e construção, mas também, emoção e sentimento em um grau sublime e desde cedo, ter impacto sobre o funcionamento específico de um cérebro que aprende e memoriza (MORA, 2019, p.04)

O cérebro do aluno nesse contexto, se conecta com os estímulos que o ambiente lhe proporciona por meio dos sentidos. Para criar ambientes para crianças menores usando os conceitos da neuroarquitetura, é importante levar em conta, por exemplo, que as crianças têm a necessidade de se sentirem pertencentes aos ambientes para que seu cérebro capte seus melhores estímulos. Portanto, deve-se por exemplo, utilizar móveis dimensionados à sua escala, deixar os objetos de seu interesse ao alcance de seus olhos e de suas mãos, considerar aspectos como cores e iluminação para projetar um ambiente que transmita calma, utilizar objetos de texturas e temperaturas diferentes, incluir vegetação em seus interiores e buscar um ambiente que tenha o equilíbrio entre o som e o silêncio, dentre outros (OLIVEIRA, 2018).

Antes de debater sobre as recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares do ensino fundamental, vamos abordar um pouco sobre as etapas do ensino fundamental e como ocorre o desenvolvimento da criança nesses períodos.

O Ensino Fundamental possui nove anos de duração sendo a etapa mais longa da Educação Básica, atendendo estudantes entre 6 e 14 anos. O ensino fundamental é dividido em anos iniciais e anos finais.

Nos anos iniciais, buscando estimular ainda mais a aprendizagem é necessário articular as atividades com as experiências lúdicas vivenciadas na educação infantil, desenvolvendo o aprendizado do aluno de forma sistêmica e introduzindo em seu

contexto novas formas de se relacionar com o mundo e novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos (BRASIL, 2018).

Já nos anos finais do ensino fundamental os alunos se deparam com desafios de maior complexidade, “sobretudo devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas” (BRASIL, 2018, p. 60).

Ainda segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nessa etapa o aluno está em transição para a adolescência, na qual as emoções e as mudanças no corpo podem refletir em sua forma de ver o mundo. Sendo assim, é essencial fortalecer sua autonomia para que se tornem alunos críticos e que possam interagir com as diversas formas de conhecimento que lhe são ofertadas neste momento (BRASIL, 2018).

Sabe-se que, conforme as etapas e os anos do ensino fundamental avançam, os alunos encontram mais desafios, novas rotinas, mais disciplinas e diversos professores (não apenas um único professor como era na educação infantil ou séries iniciais). E diante desses novos desafios, o aluno precisa encontrar um ambiente preparado que estimule sua concentração e seu aprendizado. Nesse contexto, aponta-se as recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares do ensino fundamental.

Os ambientes escolares devem possuir uma adequada infraestrutura para serem promotores de conforto e segurança. Além de levar em conta as condições térmicas, luminosas e acústicas, é necessário que os projetos de escolas pensem edificações que possam gerar bem-estar e aproveitamento didático dos usuários que estejam nesses ambientes (MIGLIANI, 2020, p. 06).

Um aspecto que a neuroarquitetura recomenda amplamente são espaços com muita luz (tanto artificial quanto natural), porém a premissa é inserir entradas de luzes naturais para que os alunos tenham um contato maior com o ambiente externo e com a natureza. Isso pode ser inserido através de aberturas horizontais, zenitais (nas coberturas) ou aberturas verticais nas paredes (MIGLIANI, 2020).

Ainda segundo a autora, conhecemos muito mais sentimentos do que cores. Dessa forma, cada cor pode produzir muitos efeitos, frequentemente contraditórios. Cada cor atua de modo diferente, dependendo da ocasião. Assim, a neuroarquitetura faz recomendações de cores para os ambientes escolares (HELLER, 2014). A cor em ambientes escolares estimula e aumenta as atividades cerebrais, também podem

provocar relaxamento e interiorização. Neste papel psicológico das cores, podemos destacar ainda que o azul acalma a mente e provoca quietude, segurança e reflexão contribuindo para a execução de tarefas; o vermelho desperta sentimentos e afeições, extroversão e excitação, energiza e ativa emoções sendo um convite a ação, mas pode em excesso gerar stress e impulsividade; o laranja provoca inquietude e está mais associado a atividade infantil, libera a criatividade; o verde a harmonia, o equilíbrio, esperança e liberdade; o amarelo energia, expansividade e inteligência; o cinza monotonia e formalidade (SILVA e NOGUEIRA, 2020)

Paiva (2020) aborda como deveriam ser os mobiliários pensados através da neuroarquitetura. Antes, o professor ficava em frente a sala e os alunos em fileiras observando o que o professor ensinava. De acordo com a neuroarquitetura, a organização das mesas e cadeiras pode ser mais dinâmica, podendo ser realocada para estudos em grupos, círculos etc., onde o centro de atenção é o aluno. O tamanho do mobiliário também deve ser levado em conta, sendo um tamanho adequado para conforto e mobilidade do aluno. Mesas grandes para múltiplas tarefas e vários tipos de atividades e estudos em sala de aula também são recomendadas. O mobiliário deve ser criado conforme a necessidade didática dos alunos, ser durável e confortável para melhor uso dos alunos (PAIVA, 2020).

É imprescindível que sejam criados ambientes escolares acolhedores, pois os alunos permanecem um grande período em um ambiente diferente do doméstico e precisam se sentir bem nesse espaço, fazendo com que os estudantes e a comunidade se sintam pertencentes ao ambiente escolar (SANTOS, 2011). Diante desse contexto, podemos considerar alguns aspectos relevantes embasados na neuroarquitetura para a construção de ambientes escolares:

- Ao se projetar um edifício escolar devemos nos preocupar com a concepção dos seus traços, volumes e formas. Plantas do edifício que conduzem os sentidos, as emoções e as percepções dos usuários em cada um dos ambientes, a fim de proporcionar uma melhor e mais positiva experiência de apropriação espacial.
- Pensar em uma adequada infraestrutura com o intuito de prover conforto e segurança
- Salas amplas com grandes janelas, aberturas zenitais para que haja bastante iluminação natural.

- Integrar o paisagismo na composição dos ambientes internos e externos, a fim de produzir espaços de convivência onde todos possam se conectar.
- Usar do paisagismo para criar atividades que proporcionem mais contato com a natureza, como jardinagem e hortas.
- Mobiliários adequados, voltado para as crianças e suas medidas. Isso inclui mesas, cadeiras, estantes, quadros, armários, pias, janelas e portas, para que assim elas tenham mais autonomia e conforto.
- Usar as cores de acordo com os ambientes e as atividades que ali serão exercidas.

1.4.2. PROJETOS IMPLANTADOS QUE SE ENCAIXAM NA PERSPECTIVA DA NEUROARQUITETURA

Projeto de prédio escolar pautado na neuroarquitetura é um tema relativamente pouco abordado. Porém, o rol de projetos existentes conta com casos atrativos e de potencial retorno pedagógico, de acordo com suas propostas. Sendo assim, embasados na tese de Santos (2011), vamos descrever dois projetos implantados que se encaixam na perspectiva da neuroarquitetura: a Hazelwood School e a Escola da Criança, um no exterior e outro no Brasil

A Hazelwood School situa-se em Glasgow, na Escócia, atende cerca de 60 alunos com idade entre 2 e 19 anos, com deficiência sensoriais múltiplas: visual, auditiva, de mobilidade ou cognitiva. O projeto da escola foi desenvolvido pelos arquitetos Gordon Murray e Alan Dunlop, sendo o resultado de extensas entrevistas com pais, alunos, professores e médicos especialistas, com intuito de compreender as necessidades dos usuários e suas potencialidades, a fim de elaborar um projeto funcional e inovador. A escola está localizada num grande parque público. Diante disso, para preservar as árvores e o ambiente natural, o edifício foi implantado de tal forma que os ambientes se desenvolvam em torno de um eixo que se curva em torno das árvores, criando uma série de espaços externos usados como ambientes de aprendizagem. Além disso, o edifício possui forma baixa e curvilínea que o torna menos intimidante e acolhedor, o telhado de zinco exige menos inclinação e deixa a copa das árvores mais livres. Os materiais de revestimentos (madeira, cortiço e pedra) foram pensados tendo como base as qualidades sensoriais e mesclam-se com a topografia do ambiente,

possibilitando o aumento da percepção que acarretam em experiências enriquecedoras e fundamentais na relação ambiente - ser humano, como mostram as Figuras 8, 9, 10, 11, 12 (SANTOS, 2011).

Figura 8 - Corredor Interno da Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016)

Figura 9 - Paredes Curvilíneas da Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016)

Figura 10 - Materiais de construção da área externa da Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016)

Figura 11 - Pátio externo Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016).

Figura 12 - Pátio externo Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016).

A planta sinuosa (Figuras 13 e 14) se estende pelo eixo Leste-Oeste, abrigando 10 salas de aulas com volumes salientes voltados para o norte e salas especiais como de música, arte e biblioteca, voltadas para o sul. Esses dois conjuntos estão ligados por uma circulação aberta para jardins, que está definida com uma rua interna, que oferece uma parede sensorial de cortiça, de forma irregular e dupla função: orientação espacial aos alunos com deficiência visual, e armazenamento de materiais para sala de aula. O ginásio, a piscina para hidroterapia e a cozinha ficam numa dessas extremidades deste eixo, ligadas a ele por um ambiente multiúso que abriga o refeitório e a entrada. No final deste eixo, instala-se um anexo que abriga dormitórios, ambientes para culinária e entretenimento para os adolescentes do último ano, estabelecendo uma ponte entre a escola e o ambiente de sua própria casa (SANTOS, 2011).

Os ambientes são desafiadores, descaracterizando a ideia de institucionalidade, propiciando uma aprendizagem independente, estimulante, autônoma e significativa, conforme mostram as Figuras 15, 16, 17 e 18. Por mais que o projeto seja pensado em um público específico, vale a referência, pois, para Santos:

[...], esta escola poderia ser utilizada por todas as crianças, pois valoriza as pessoas e promove interação entre elas e o ambiente. Oferece espaços atraentes e convidativos, abertos ao meio natural e espaços externos que permitem o livre brincar e outros tipos de atividades (SANTOS, 2011, p.126).

Figura 14 - Planta baixa Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016)

Figura 13 - Vista aérea Hazelwood School



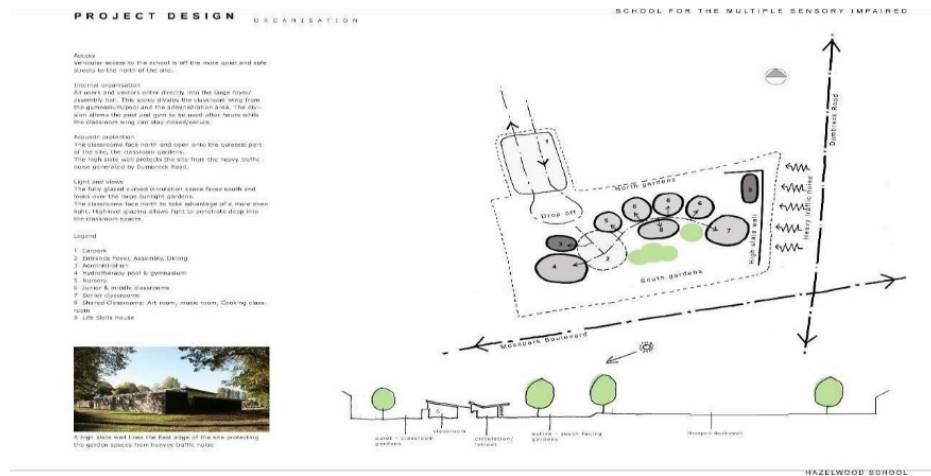
Fonte: Universal Design Case Studies (2016)

Figura 15 - Área externa Hazelwood School



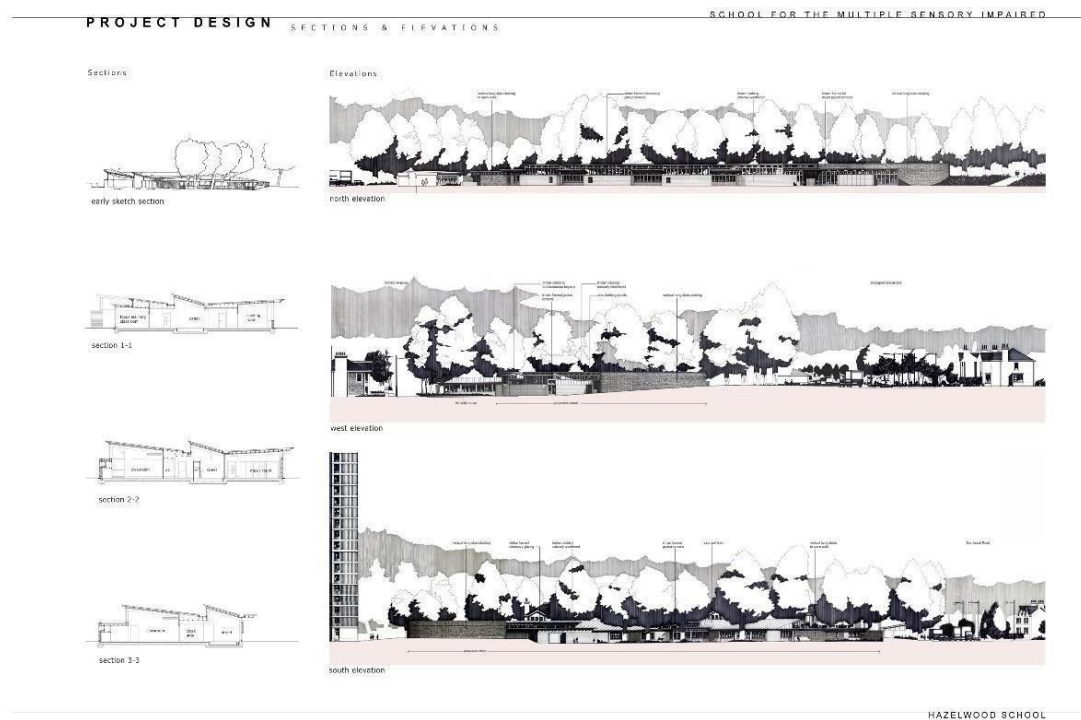
Fonte: Universal Design Case Studies (2016)

Figura 16 - Desenho Organizacional da Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016).

Figura 17 - Desenho de seções e elevações da Hazelwood School



Fonte: Universal Design Case Studies (2016).

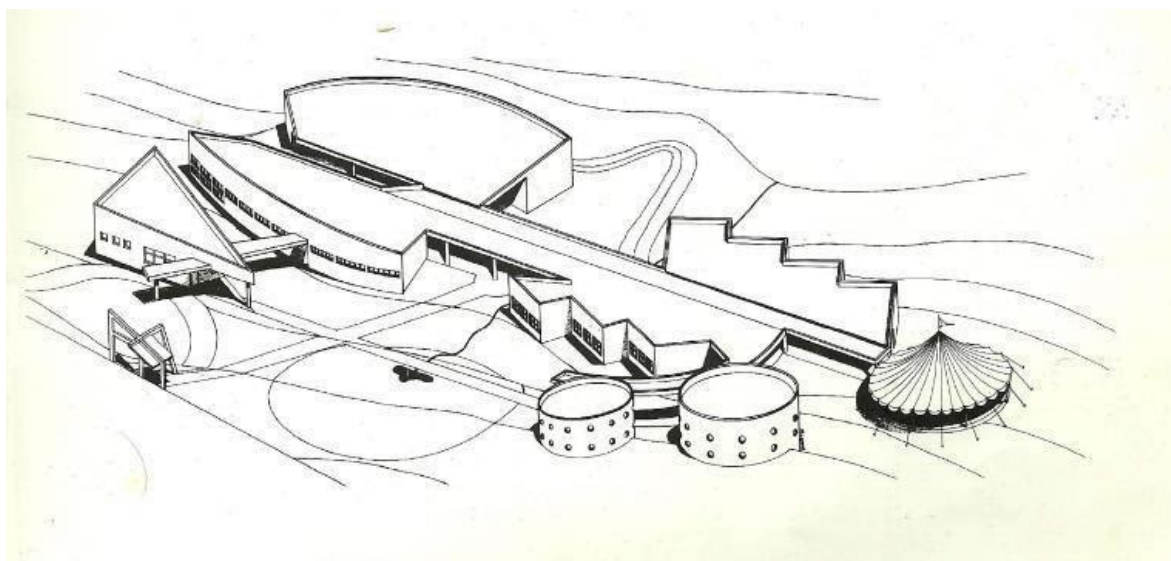
Figura 18 - Sala de aula da Hazelwood School



Fonte: Architecture Design Scotland (2021).

No Brasil A Escola da Criança (Figura 19) é uma escola particular que atende crianças do maternal ao nono ano, localizada em Uberlândia (MG), em um bairro residencial e de topografia acidentada. Foi projetada pelos arquitetos Maria Eliza Guerra e Roberto de Andrade.

Figura 19 - Escola da Criança



Fonte: Acervo próprio do arquiteto Roberto de Andrade (2021)

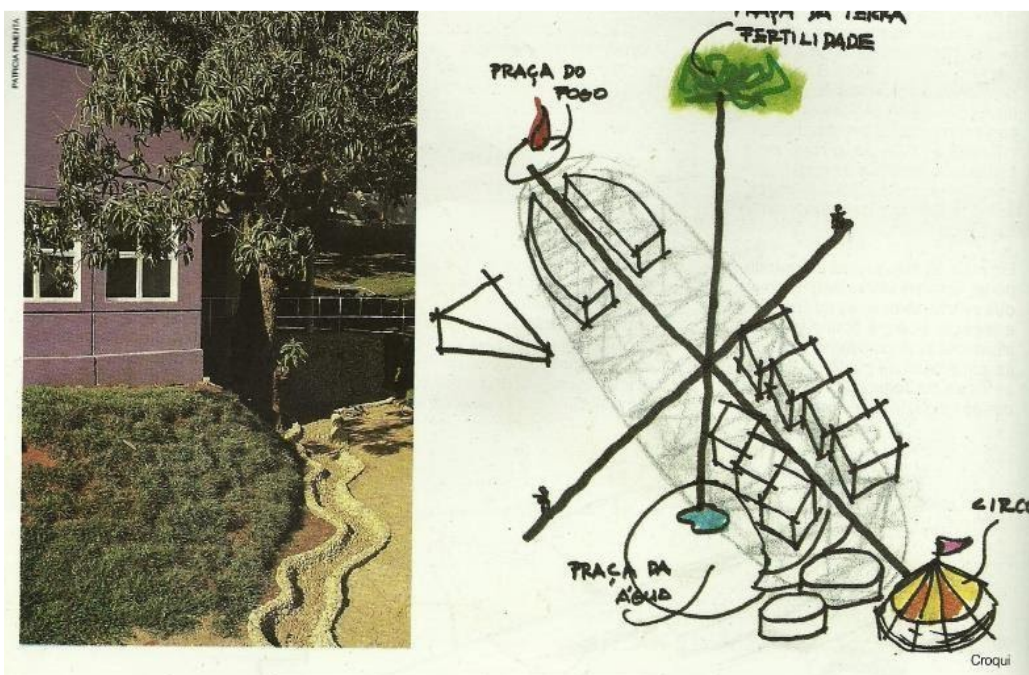
O edifício foi construído em um sítio com forte vegetação, compondo-se de blocos assentados em planos que se adequam às características topográficas do terreno e se acomodam entre as árvores ali existentes, privilegiando as vistas e a vegetação conforme mostram as Figuras 20, 21.

Figura 20 - Área verde, Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

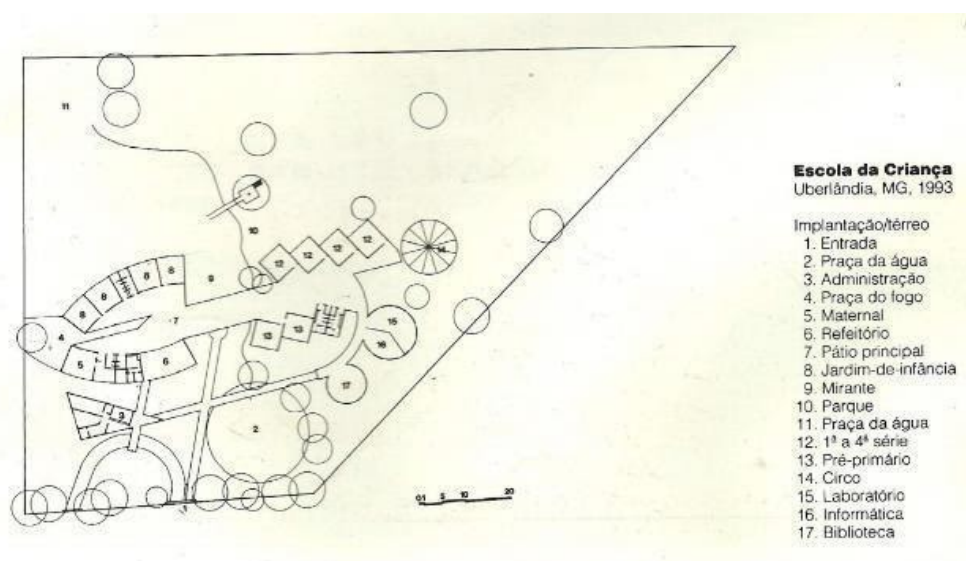
Figura 21 - Setor do pré-primário e croqui da Escola da Criança



Fonte: Acervo próprio do arquiteto Roberto de Andrade (2021)

A Figura 22 mostra a planta de implantação do projeto e a Figura 23 mostra o acesso para pedestres, cobertos por uma marquise de concreto, ambos situados ao nível da calçada e paralela à rua, onde uma rampa pavimentada faz a ligação entre a rua e os ambientes da escola.

Figura 22 - Implantação/ térreo Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

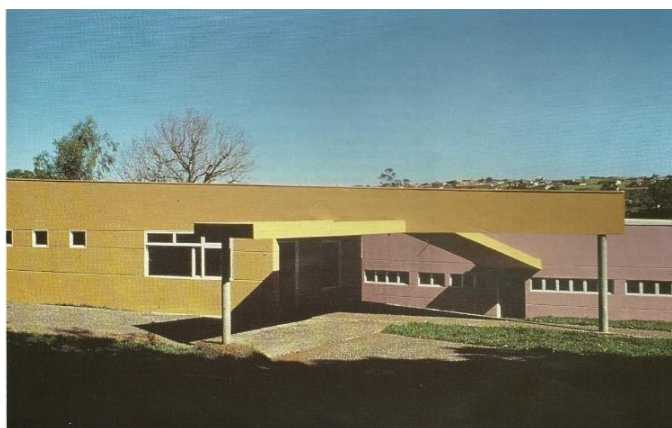
Figura 23 - Vista aérea do acesso da Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2021).

A concepção do edifício em blocos horizontais favorece sua integração com os ambientes externos, formando jardins e praças onde as crianças podem brincar ou fazer atividades fora das salas. Organizados de forma ampla, configurando-se como um espaço multiuso, os quatro blocos estabelecem setores diferentes, que abrigam o maternal, o refeitório, o jardim de infância e ensino fundamental (anos iniciais). Essa circulação estende-se e faz conexão com outras áreas da escola, que atende os anos finais do ensino fundamental, o circo, a quadra de esportes, a biblioteca e os laboratórios. A administração “Figura 24” fica num bloco separado e conecta-se aos outros ambientes por meio de uma marquise que se encerra no laboratório. (SANTOS, 2011).

Figura 24 - Administração da Escola da Criança

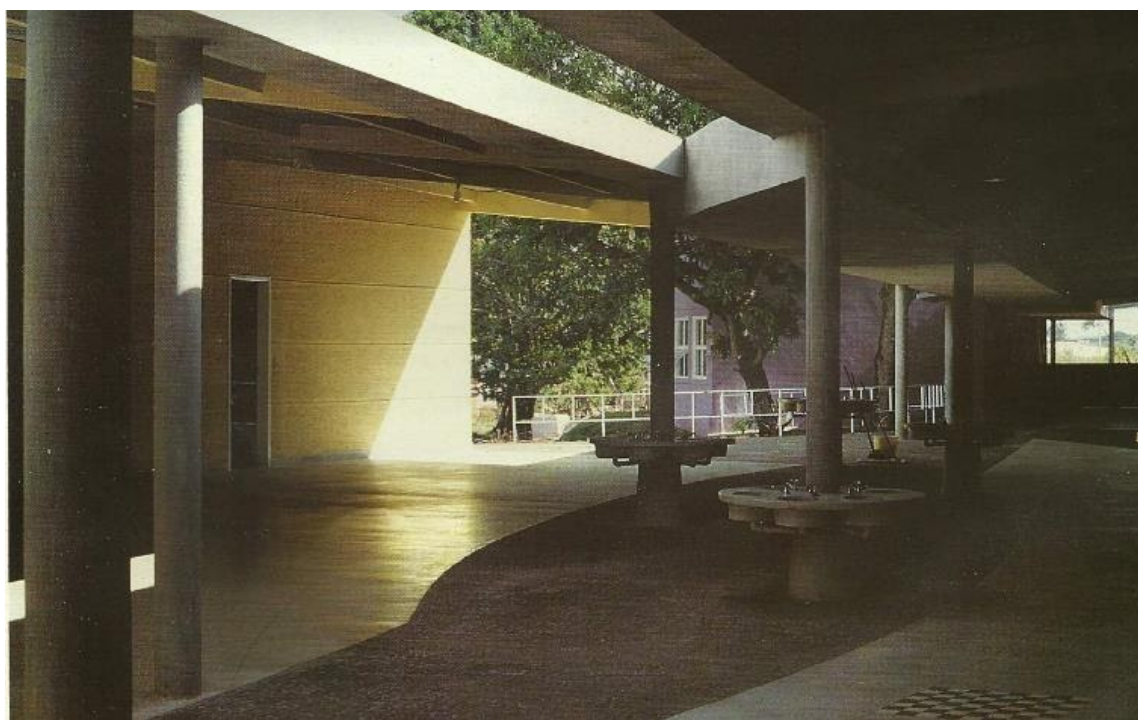


Fonte: Acervo próprio do arquiteto Roberto de Andrade (2021)

Para se adequar a uma proposta pedagógica construtivista, três elementos primários na natureza foram incorporados pelo projeto e materializados na praça da água, praça do fogo e praça da terra (horta). Esses lugares se juntam ao ‘circo’ e se organizam na extremidade de dois eixos imaginários que se cruzam, originando quatro áreas importantes na aprendizagem, onde é possível a organização de diversas atividades. De forte influência do meio natural, a arquitetura deste projeto é inovadora, propondo espaços abertos, estimulantes e acolhedores, onde a criança tem suas necessidades supridas (SANTOS, 2011).

As Figuras 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31, mostram os principais ambientes e suas características estruturais.

Figura 25 - Pátio principal da Escola da Criança



Fonte: Acervo próprio do arquiteto Roberto de Andrade (2021).

Figura 26 - Praça da Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

Figura 28 - Prédio redondo da Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

Figura 27 - Biblioteca Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

Figura 30 - Sala de aula, Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

Figura 29 - Horta da Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

Figura 31 - Quadra poliesportiva da Escola da Criança



Fonte: Escola da Criança espaço adolescer (2017)

Mais do que características estruturais que favoreçam um ambiente de aprendizagem, estes projetos mudam o meio social sem interferir no meio ambiente, se adequando ao mesmo. Sem contar que, por serem pautados em correntes teóricas ou pesquisas direcionadas conforme relatado, a eficácia no sentido de contemplar seus objetivos é praticamente integral, provando que a arquitetura do ambiente favorece e auxilia na aprendizagem significativa do indivíduo aliada às suas condições e/ou necessidade.

1.5. Orientações para projeto de edificações escolares públicas

Aos discutirmos sobre a construção de prédios de instituições públicas de ensino é importante checar a parametrização vigente. É interessante observar que, conforme as gestões passam, mudanças visuais são costumeiramente executadas, porém o mesmo não se aplica em mudanças espaciais, como pisos, paredes, coberturas, paisagismo, mobiliários. Logo, a estrutura da edificação é a identidade da instituição por se tratar de algo imutável, passível apenas de adequações e/ou ampliações. Com efeito, vamos analisar do ponto de vista arquitetônico, o manual de orientações técnicas para elaboração de projetos de edificações escolares de ensino fundamental, que se trata de um documento publicado no ano de 2018 pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) ainda em desenvolvimento, mas adequado às leis e aos objetivos vigentes no que concerne à educação básica.

O documento integra uma série de volumes desenvolvidos pela equipe de projetos da Coordenação de Desenvolvimento de Infraestrutura – CODIN, vinculada à Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional – CGEST e à Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais – DIGAP, com o intuito de instruir municípios, dirigentes de educação, arquitetos, engenheiros e a comunidade em geral no desenvolvimento de projetos participativos e inclusivos de edificações escolares de ensino público para a educação fundamental.

Vamos nos ater às orientações no documento da parte espacial, como pisos, paredes, coberturas, paisagismo, mobiliários das edificações a fim de confrontar com orientações embasadas na neuroarquitetura. Para isso, iremos organizar as mesmas em tabelas e quadros com o intuito de aperfeiçoar a exposição das informações. Na Tabela 2 primeiro quadro descreveremos as orientações em relação ao desempenho lumínico dos

vários ambientes de um prédio escolar, tanto para iluminação artificial quanto para iluminação natural:

Tabela 2 - Desempenho lumínico indicados para os ambientes de uma edificação escolar

CONJUNTO FUNCIONAL		ILUMINAÇÃO NATURAL (RELAÇÃO MÍNIMA ENTRE ÁREA DE ESQUADRIAS EXTERNAS QUE PROPORCIONAM ILUMINAÇÃO EFETIVA E ÁREA DE PISO DO AMBIENTE)	NÍVEIS DE ILUMINAMENTO MÍNIMO PARA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL (LUX)
Ambientes administrativos	Recepção/ atendimento ao público	1/5	300
	Secretaria / orientação		
	Sala de reunião / sala de professores		
	Coordenação Pedagógica		
	Diretoria		
	Almoxarifado/depósito	1/10	150
Ambientes de aprendizagem	Salas de aula		500
	Sala multiuso — artes plásticas	1/5	300
	Sala multiuso Multimeios		
	Sala Multiuso – Dança Teatro, Jogos.		500
	Laboratório de Informática		
	Sala de educação à distância (EAD)		
	Biblioteca/sala de leitura		
	Sala de recursos multifuncionais		
Ambientes de higiene	Sanitários de alunos	1/10	200
	Vestiários de alunos		
	Sanitários de funcionários/ públicos adultos		
Ambientes de alimentação/ atenção	Cantina	1/5	300
	Refeitório	1/8	
	Sala de acolhimento	1/6	

Ambientes de serviços	Recepção/pré higienização	1/5	150
	Cozinha	1/5	300
	Despensa	1/8	150
	Área de serviço/ depósito de material de limpeza	Não se aplica	
	Lavanderia	1/9	

Fonte: Própria autora com base nas orientações do FNDE (2021)

A tabela 3 traz as orientações acerca da ventilação natural mínima nas dependências dos conjuntos funcionais:

Tabela 3 - Ventilação natural mínima nas dependências dos conjuntos funcionais

CONJUNTO FUNCIONAL		VENTILAÇÃO NATURAL MÍNIMA (RELAÇÃO MÍNIMA ENTRE ÁREA DE ESQUADRIAS EXTERNAS QUE PROPORCIONAM VENTILAÇÃO EFETIVA E ÁREA DE PISO DO AMBIENTE)	
Ambientes administrativos	Recepção/Atendimento ao público	1/10 (menos a região norte)	12% para a Região Norte
	Secretaria/ orientação		
	Sala de reunião/ sala de professores		
	Coordenação Pedagógica		
Ambientes de aprendizagem	Diretoria	1/10 (menos a região norte)	12% para a Região Norte
	Almoxarifado / depósito		
	Salas de aula		
	Sala multiuso – artes plásticas		
	Sala multiuso		
	Multimeios		
	Sala Multiuso - Dança, Teatro, Jogos.		
	Laboratório de Informática		
	Sala de educação à distância (EAD)		
	Biblioteca/sala de leitura		
Ambientes de higiene	Sala de recursos multifuncionais		
	Sanitários de alunos		
	Vestiários de alunos		

	Sanitários de funcionários/ públicos adultos	
Ambientes de alimentação/ atenção	Cantina	$\frac{1}{15}$
	Refeitório	$\frac{1}{16}$
	Sala de acolhimento	
Ambientes de serviços	Recepção / pré higienização	$\frac{2}{15}$
	Cozinha	
	Lavanderia	
	Área de serviço / depósito de material de limpeza	$\frac{1}{20}$
	Vestiários	
	Copa	$\frac{1}{16}$
	Despensa	
	Depósito de lixo	Não se aplica
	Depósito de gás	
	Estacionamento	
	Pátio de serviço	
Ambientes externos de atividades	Pátio coberto	
	Pátio descoberto	
	Quadra Coberta	
Circulações internas	Corredor interno	

Fonte: Própria autora com base nas orientações do FNDE (2021).

O documento é bem completo e nos traz informações sobre os parâmetros de escolha para o terreno da edificação, os parâmetros funcionais e estéticos a serem levados em conta na escolha dos moldes do prédio e o organograma de uma setorização do conjunto funcional, além de orientações paramétricas de construção e usufruibilidade de cada um dos ambientes funcionais, divididos em três grandes conceitos de desempenho: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Diante disso, visando uma complementação adequada a proposta de nosso texto, vamos descrever as orientações do documento para a projeção das salas de aulas de edifícios escolares do ensino fundamental (conforme mostra a Tabela 4) que segundo o mesmo deve ser concebido como um ambiente provocante, confortável, seguro e acolhedor, adequado à proposta pedagógica da unidade e apresentar o suporte necessário para a aprendizagem e o absoluto desenvolvimento dos alunos (FNDE,2018).

Tabela 4 - Dimensionamento mínimo dos ambientes

REQUISITOS	REQUISITOS DIMENSÕES
Área mínima exigida	aproximadamente 1,30m ² por aluno ocupante da sala
Área recomendada	aproximadamente 1,50m ² por aluno ocupante da sala
Dimensões específicas	Pé-direito entre 2,70m e 3,00m

Fonte: FNDE (2018).

A Tabela 5 mostra o manual para mobiliários de escolas públicas criado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)

Tabela 5 - Mobiliário e Equipamentos Básicos

MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS	CARACTERÍSTICAS E MATERIAIS RECOMENDADOS
Mesas para atividades (conjunto aluno)	Material impermeável e lavável (madeira aglomerada revestida)
Cadeiras fixas para alunos (conjunto aluno)	Material resistente e baixa deformação (estrutura em aço, assento e encosto em polipropileno injetado ou compensado anatômico revestido em laminado melamínico)
Mesa para professor (conjunto professor)	Material impermeável e lavável (madeira aglomerada revestida)
Cadeiras fixas para professor (conjunto professor)	Material resistente e baixa deformação (armação em aço, assento e encosto em polipropileno injetado ou compensado anatômico revestido em laminado melamínico)
Prateleiras e/ou armários para material	Material impermeável e lavável (aço, madeira aglomerada revestida)
Quadro de atividades	Tipo lousa magnética, ou quadro-negro, compensado com revestimento em laminado melamínico
Quadro de avisos	Metal, feltro, cortiça
Mural de trabalhos	Metal, feltro, cortiça

Fonte: FNDE (2018).

A Tabela 6 mostra as características e os materiais recomendados para compor a linha instalações básicas segundo o FDE

Tabela 6 - Instalações Básicas – elétricas, hidráulicas, louças e metais.

APARELHOS E PEÇAS	CARACTERÍSTICAS E MATERIAIS RECOMENDADOS	QUANTIDADE
Tomadas	De uso geral	Mínimo 4
Tomadas	Tomadas para ar condicionado	Mínimo 1
Pontos de dados	Rede lógica	Mínimo 1
Pontos de antenas	Para televisão	Mínimo 1
Luminárias/lâmpadas	Sobrepôr ou embutir com aletas/ fluorescentes tubulares ou LED	Observar projeto de elétrica e iluminação
Luminárias	Emergência	Observar projeto de proteção contra incêndio
Obs.: as alturas das tomadas deverão obedecer às necessidades do projeto, conforme a ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão.		

Fonte: FNDE (2018)

A Tabela 7 mostra os principais elementos a serem considerados para a seleção dos materiais de construção e acabamento das Escolas Públicas de Ensino Fundamental de acordo com o FDE.

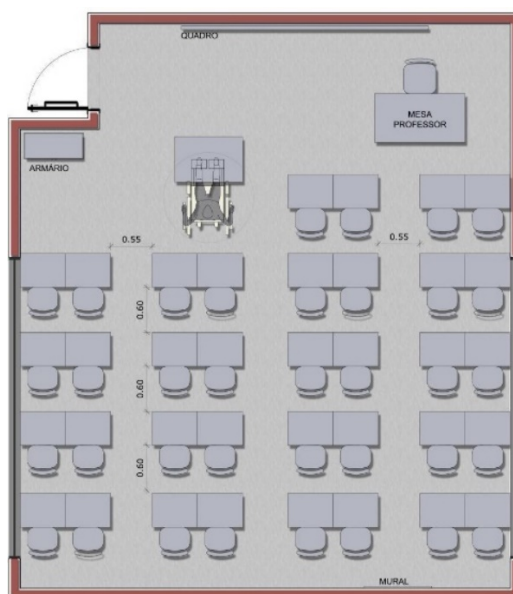
Tabela 7 - Características e Materiais Recomendados

SUPERFÍCIE DE APLICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS E MATERIAIS RECOMENDADOS
Pisos	Material de cor clara, liso, porém não escorregadio (porcelanato, cerâmica - PEI $\geq$ 3 pisos vinílico, piso monolítico polido tipo granitina, cimento queimado ou outro)
Paredes	Material de cor clara, liso, lavável e impermeável (porcelanato, cerâmica, laminado melamínico, pintura ou outro).
Tetos	Material de cor clara e liso (pintura sobre laje, ou forro).
Esquadrias	Material de fácil manutenibilidade, resistente e que garanta estanqueidade (vidro, alumínio, PVC, madeira tratada); portas de entrada que permitam visualização com visores de vidro, com abertura no sentido de saída da sala e janelas com peitoril médio ou alto

Fonte: FNDE (2018).

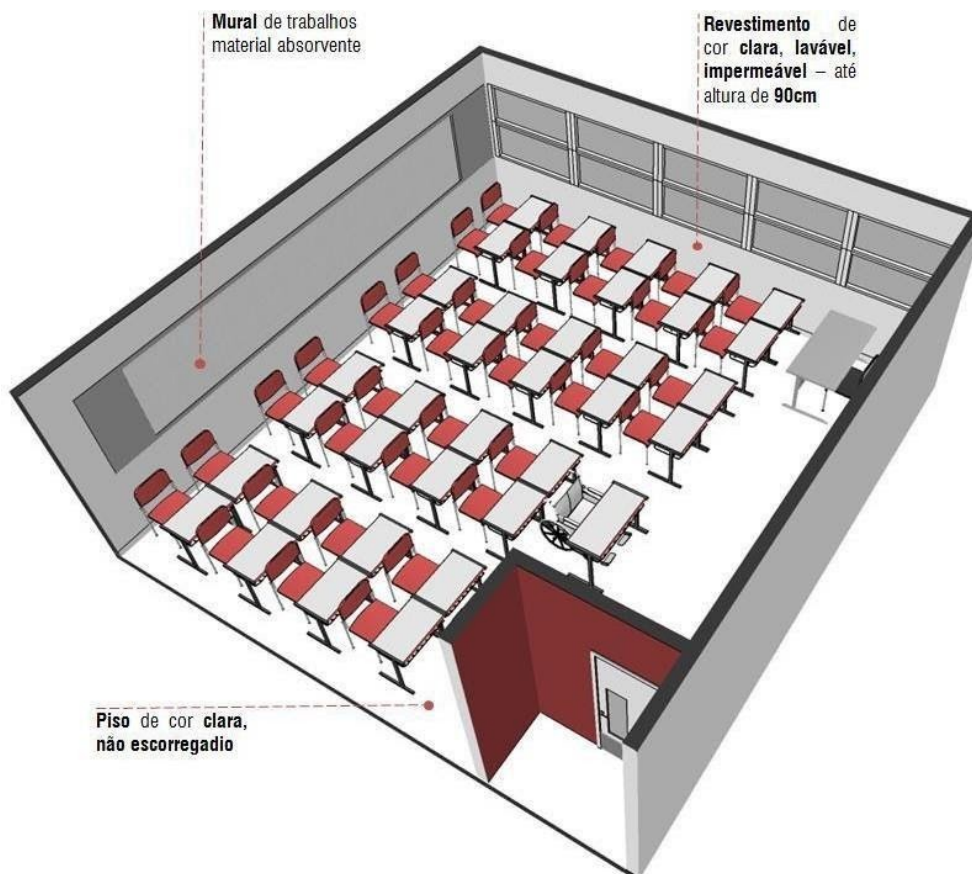
As Figuras 32, 33 e 34 abaixo são recomendações acerca do design e da organização das salas de aulas:

Figura 32 - Layout sugerido para sala de aula



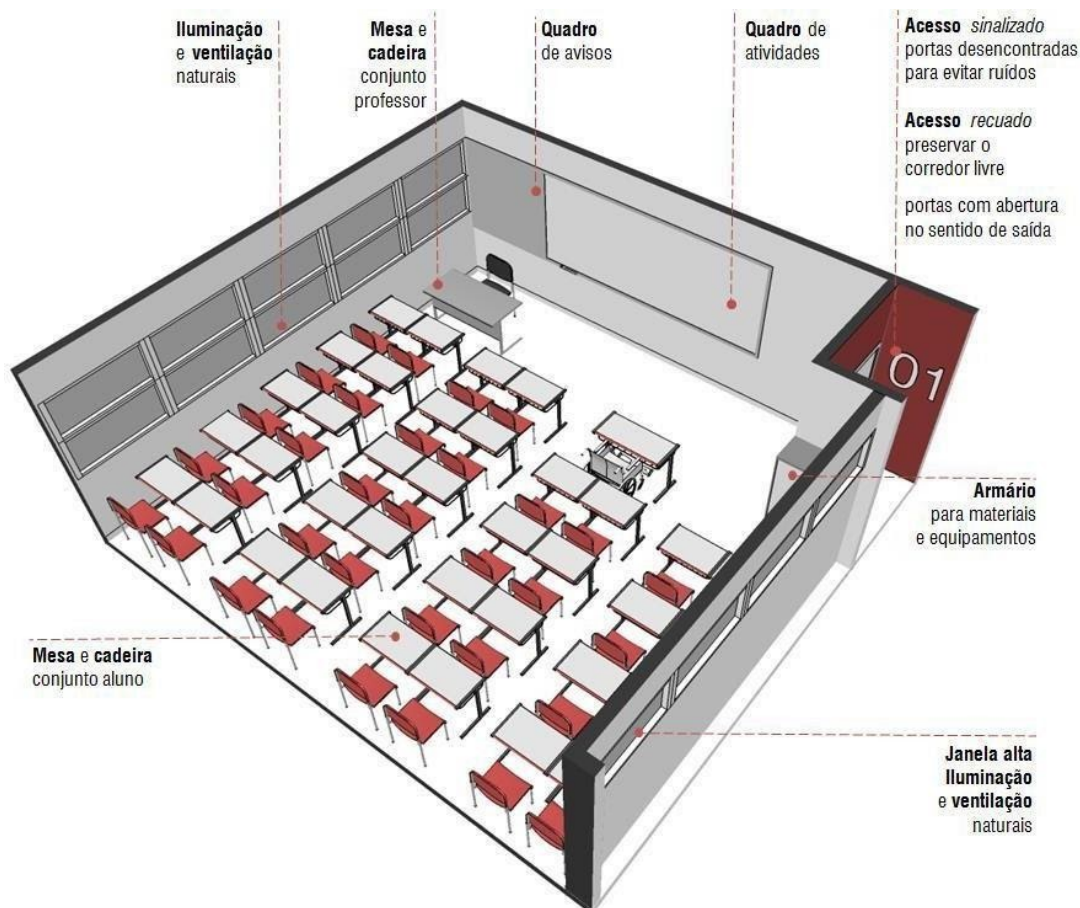
Fonte: FNDE (2018).

Figura 33 - Layout sugerido para sala de aula



Fonte: FNDE (2018).

Figura 34 - Layout sugerido para sala de aula



Fonte: FNDE (2018).

Essas recomendações parametrizadas por um órgão público nos permitem ter ciência de como os mesmos encaram a importância dos projetos, para então analisá-los perante a neuroarquitetura. Apesar de serem normas técnicas, podemos observar um denominador comum com os parâmetros discutidos anteriormente, porém é interessante frisar a autonomia das instituições para a implementação do projeto de acordo com as suas necessidades locais. Com efeito, ao discutirmos os projetos na perspectiva da neuroarquitetura é interessante referenciá-los de acordo com a normatização do FNDE, até mesmo para ter um efeito em maior escala e não somente para as escolas objetos de nosso estudo. Diante desses parâmetros recomendados pelo FNDE, é notável a preocupação com os elementos construtivos de caráter básicos como: dimensionamento dos ambientes, paredes, luminosidade, ventilação, mobiliários e instalações básicas, focando apenas em quantidades e especificidades dos materiais. Enquanto as

recomendações da neuroarquitetura partem do princípio de que os ambientes escolares devam ser pensados desde a concepção do projeto estrutural à configuração espacial por meio do layout e das atividades que ali serão exercidas. Ou seja, focando não apenas nas especificações de material e sim nos benefícios das suas funcionalidades aos usuários, proporcionando um espaço acolhedor, receptivo e integrado com as atividades proposta a cada ambiente.

2. METODOLOGIA

Buscando analisar comparativamente espaços educacionais com e sem a abordagem da neuroarquitetura, observando suas diferentes características, optou-se por algumas técnicas e métodos de pesquisas específicos.

Em um primeiro momento, foi realizada a pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa em estudos e artigos já publicados sobre a temática em questão. Segundo Köche (1997), a pesquisa bibliográfica levanta o conhecimento disponível na área, identificando as teorias produzidas, analisando-as e avaliando sua contribuição para compreender ou explicar o problema objeto da investigação.

Para Minayo (2007) a pesquisa qualitativa é aquela que incorpora a questão social do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações e as estruturas sociais. O estudo qualitativo apreende a totalidade coletada, visando, em última instância, atingir o conhecimento de um fenômeno histórico que é significativo em sua singularidade. Conhecer na teoria a importância e a influência que a arquitetura pode ter na formação da vida de uma criança por meio da neuroarquitetura possibilitará desenvolver melhor a observação e a aplicação das próximas etapas deste estudo.

Para observar a qualidade do lugar, foi realizada uma Avaliação Pós-Ocupação (APO). As visitas foram fundamentadas e baseadas em dois métodos: a visita exploratória e a observação sistemática.

A visita exploratória constitui-se da segunda etapa deste estudo. Essa permite um reconhecimento mais aprofundado e detalhado do local. Foi realizada com instrumento de coleta de dados, detalhando os aspectos relevantes para a pesquisa a serem observados: levantamento físico e funcional; características e elementos ambientais presentes; descrição de aspectos específicos; e avaliação qualitativa.

A observação sistemática possui como objetivo conhecer o comportamento dos usuários durante sua atividade no ambiente e compreender as atividades realizadas (ZEISEL, 2006).

Ainda segundo Zeisel (2006), essa observação pode ser realizada de dois modos: primeiro, com a presença dos usuários: conhecer externamente as atividades e comportamentos nos ambientes em uso; fenômenos de comportamento (privacidade, territorialidade etc.); aspectos da dinâmica de uso: mobiliários e equipamentos utilizados; como é a interação dos usuários com esses mobiliários e equipamentos; e o que os

usuários demonstram ao usar o ambiente (conforto, desconforto, prazer, relaxamento, frustração etc.). No segundo modo, a observação pode ocorrer sem a presença dos usuários: se classifica como um método discreto; possui observação de vestígios de atividades anteriores, identifica traços físicos: subprodutos de uso (desgastes, erosões, sobras, traços ausentes); adaptações realizadas para o uso (separações, conexões, acessórios); manifestações de identidade (personalização, identificação e membros de grupo); e mensagens públicas (oficiais, não oficiais e ilegítimas); e permite identificar decisões de projeto sobre o ambiente, como as pessoas o utilizam, a adequação do ambiente às atividades, a cultura e outras informações sobre os usuários (ZEISEL, 2006).

E na próxima etapa, para a coleta de dados em dois espaços educacionais, foi realizada a aplicação de uma entrevista. Rheingantz (2009), nos destaca que a entrevista, nas palavras de Lüdke e André (1986, p.32) “é uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisas utilizadas nas ciências sociais” e pode ser definida como um relato verbal para uma pesquisa de mercado e/ou de opinião.

Para esse estudo, optou-se pela entrevista semiestruturada. A mesma se apresenta como uma combinação entre as perguntas abertas e estruturadas. O objetivo da entrevista semiestruturada é compreender a instituição, como ela é organizada, como funciona e quais suas atividades, observando os usuários da amostra, conhecendo o que esses usuários pensam sobre a relação com o ambiente durante suas atividades (ZEISEL, 2006).

Essa entrevista semiestruturada, foi do tipo focalizada. Para Rheingantz (2009, p. 72), “a principal função do entrevistador é focalizar a atenção em uma determinada experiência e seus efeitos, quando os aspectos da questão a serem abordados são previamente conhecidos ou definidos”. O roteiro é derivado da fundamentação teórica previamente elaborada e está disponível no apêndice A e . Possui como objetivo investigar quais os aspectos que uma experiência específica traz para as mudanças nas atitudes e valores daqueles que dela participaram (RHEINGANTZ, 2009). Esse registro ocorreu por meio de áudio e notas em instrumento de coleta de dados. Os dados coletados foram transcritos e tratados por meio de análise comparativa, observando as características, diferenças e/ou semelhanças entre os ambientes pesquisados, sempre levando em conta estudos e artigos/projetos já publicados e aplicados como referência para esse estudo. Todos os dados coletados (fotos, entrevista semiestruturada) nos estudos de campos foram feitos de forma presencial.

A tabela 8 a seguir mostra uma síntese da metodologia:

Tabela 8 Etapas da metodologia

ETAPAS	MÉTODO
Etapa 01: Revisão de literatura sobre interação humano-ambiental, influência dos ambientes escolares na aprendizagem, exemplos de ambientes de ensino fundamental, e neuroarquitetura em ambientes educacionais.	Revisão bibliográfica e documental.
Etapa 02: Estudo de caso em 2 colégios particulares de ensino fundamental, e um colégio da rede pública	Visita exploratória, observação sistemática e entrevista semiestruturada
Etapa 03: Tratamento dos dados	Transcrição dos dados coletados e análise comparativa.
Etapa 04: Estudo propositivo para a escola pública de ensino fundamental com diretrizes para aplicação dos elementos favoráveis aprendizagem, conforme as recomendações da neuroarquitetura.	Croquis, partido desenhado.

Fonte: a autora (2021).

Com base nas 3 primeiras etapas da metodologia foi elaborado um estudo de caso propositivo, em uma escola pública de ensino fundamental, localizada no município de Florianópolis. Esse estudo de caso foi proposto mediante a análise do local, onde foi levado em conta o potencial estrutural e aspectos funcionais da instituição a fim de promover diretrizes para aplicação de ambientes favoráveis à aprendizagem, conforme recomendações da neuroarquitetura.

3. PESQUISA DE CAMPO 1: ESCOLA PRIVADA MONTESSORIANA

O Centro Educacional Maria Montessori, trata-se de uma escola privada, baseada na linha Montessoriana. O centro educacional Maria Montessori foi construído há quase 15 anos e atua com uma metodologia de ensino que é caracterizada pela ênfase na independência do aluno, nas suas liberdades e nos seus limites, respeitando o desenvolvimento natural das suas habilidades físicas, sociais e psicológicas das crianças.² Atualmente estudam 256 alunos na instituição.

Em visita a escola Maria Montessori, localizada à R. Antônio Scherer, 453 - Kobrasol, São José - SC, foi possível reconhecer soluções arquitetônicas alinhadas às recomendações da neuroarquitetura aplicadas ao ensino fundamental, desde as salas de aulas, mobiliários, pátio externo, cores, banheiros, jardim e a metodologia de ensino.

Em um passeio pela instituição, a fim de conhecer melhor o espaço projetado, é notável a intenção do projeto voltado para um ensino de qualidade no qual as crianças se sentem pertencentes ao local. A preocupação com o ensino de qualidade é um dos principais focos da diretora Márcia Pereira Da Silva, que se expressou com muita clareza na entrevista semiestruturada o quanto se preocupa com a qualidade dos espaços e das atividades que ali são desenvolvidas, sempre em busca do melhor ensino e das melhores alternativas que se adequem ao crescimento do colégio e ao desenvolvimento dos educandos. Com isso a escola se mantém até hoje em constante crescimento, ampliando seus espaços, desde o seu projeto original conforme mostram as figuras 35, 36, 37 e 38.

Figura 35 - Elevação lateral da Escola Maria Montessori



Fonte: acervo da própria escola (2021)

Figura 36 - Elevação frontal da Escola Maria Montessori

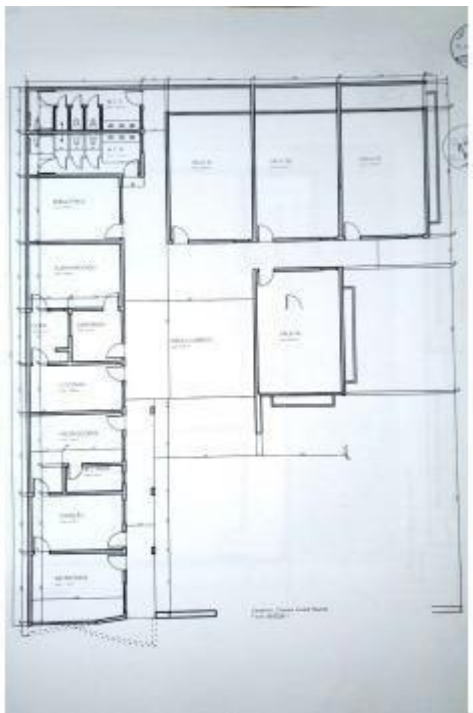


Fonte: acervo da própria escola (2021)

² Dados retirados do website da escola.

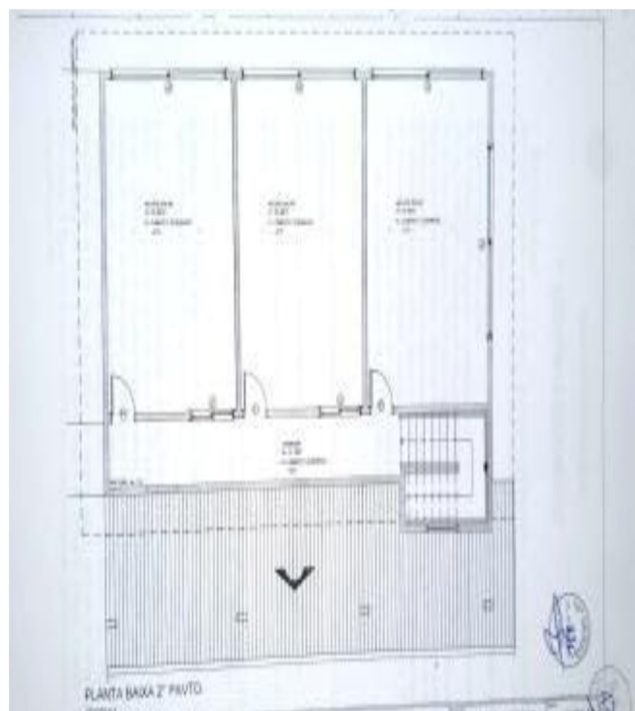
Figura 37 - Planta baixa da
Escola Maria

Montessori



Fonte: acervo da própria escola (2021)

Figura 38 - Planta baixa 2º pavimento
Escola Maria Montessori



Fonte: acervo da própria escola (2021)

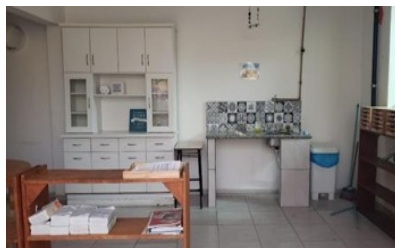
As figuras 39, 40 e 41 mostram as ampliações feitas no colégio após o projeto original, dentre essas ampliações destacam-se o espaço para aula de gastronomia e área externa de uso coletivo para que os alunos possam estudar e brincar.

Figura 39 - Área externa
que foi ampliada depois do
projeto original



Fonte: A autora (2021).

Figura 40 - Espaço para
aula de gastronomia



Fonte: A autora (2021).

Figura 41 - Área externa
para estudos e recreação



Fonte: A autora (2021).

As figuras 42 e 43, mostram a disposição das salas de aulas, onde a maioria das salas contém a mesma configuração de layout. São bem iluminadas e com boa ventilação natural.

Figura 42 - Sala de aula Escola Maria Montessori



Fonte: A autora (2021).

Figura 43 - Sala de aula Escola Maria Montessori



Fonte: A autora (2021).

As figuras 44 e 45, mostram o pátio externo do colégio, onde se cultiva um pequeno jardim, os paisagismos é feito através do uso de plantas de pequeno porte, permitindo ao ambiente uma conectividade com a natureza.

Figura 44 -Pátio externo, cultivo de plantas



Fonte: A autora (2021).

Figura 45 -Pátio externo



Fonte: A autora (2021).

As figuras 46, 47, 48, 49 e 51 mostram as disposições dos mobiliários em diversos ambientes da escola, onde se destaca a preocupação em permitir que em todos os espaços do colégio as crianças possam se movimentar livremente, ter acesso aos seus materiais e atividades de forma independente através da disposição adequada dos mobiliário nos espaços. Podendo-se entender como uma experiência positiva.

Figura 46 - Refeitório



Fonte: A autora (2021).

Figura 47 - Sala de aula



Fonte: A autora (2021).

Figura 48 - Clube do livro



Fonte: A autora (2021).

Figura 49 - Sala de aula



Fonte: A autora (2021).

Figura 50 - Espaço para estudo coletivo



Fonte: A autora (2021).

Figura 51 - Banheiro feminino



Fonte: A autora (2021).

Na observação sistemática, os critérios utilizados foram a análise do comportamento dos alunos e suas interações nos ambientes, como brincam e reagem em determinados ambientes e quais os estímulos que os mesmos causam com sua permanência nesses locais. De acordo com esses critérios notou-se a grande interação das crianças nos ambientes externos como os corredores (“Figura 52”, pátio, quadra poliesportiva “Figura 53”), playground “Figura 54” e um espaço para jogos “Figuras 55”, onde eles brincam e se conectam uns com os outros de forma alegre e educada. O clube do livro “Figura 56” é uma área que os alunos costumam explorar com frequência devido ser um espaço que fica na área externa e próxima a quadra poliesportiva.

Figura 52 - Corredor da
Escola Maria Montessori



Fonte: A autora (2021).

Figura 53 - Quadra
 poliesportiva



Fonte: A autora (2021).

Figura 54 - playground



Fonte: A autora (2021).

Figura 55 - Sala de jogos



Fonte: A autora (2021).

Figura 56 - Clube do livro



A entrevista semiestruturada, (disponível no apêndice A, p. 105) foi feita a partir de um roteiro composto por 13 perguntas a fim de conhecer um pouco mais sobre a concepção do colégio tanto na parte pedagógica quanto estrutural. A entrevistada foi a diretora Márcia Pereira Da Silva. Em conversa com a diretora foi esclarecido um ponto bem importante sobre essa pesquisa, que era sobre a concepção do projeto da instituição. Ela se referiu ao termo neuroarquitetura como algo novo, consequentemente, acredita-se que o colégio não foi embasado intencionalmente na neuroarquitetura. Nas demais perguntas feitas as suas respostas trazem uma proposta de ensino que faz todo o sentido com as recomendações da neuroarquitetura. Visto que o projeto pedagógico da escola é alicerçado nos princípios da educação ambiental da pedagogia Montessoriana (referência bibliográfica dessa pesquisa). Em entrevista a diretora disse que, como resultado desse projeto pedagógico um dos principais pilares da criação dos espaços da

escola é, *“que todos se sintam pertencentes ao lugar, que se sintam acolhidos, por isso, os espaços foram pensados considerando o que Montessori denomina de Ambiente preparado, ou seja, cada lugar é constituído de forma a permitir o livre e fácil acesso a todos (as) da Comunidade. Cada lugar oferece acesso aos materiais e às práticas de todas as atividades, levando em consideração a faixa etária de cada agrupamento de educandos”*.

Pelo fato de o colégio ter um projeto pedagógico alicerçado na pedagogia Montessoriana, todo o espaço projetado foi pensado para que ele tenha influência direta no comportamento das crianças e dos adolescentes nos diferentes períodos sensíveis de aprendizagem. A diretora também destacou, em entrevista, o quanto a ambiência tem ajudado de forma significativa o desenvolvimento de novos alunos que vieram transferidos de outros colégios com certas dificuldades de aprendizado. Segundo dona Marcia *“A ambiência de um lugar de saber cíclico Montessoriano permite que a criança se desenvolva segundo a sua própria liberdade, incentivando um tipo de aprendizagem que está de acordo com o estágio de desenvolvimento de cada criança, sendo o educador um mediador”*.

Mesmo sem muito conhecimento prévio sobre o conceito de neuroarquitetura na concepção do colégio, nota-se que todos os espaços projetados foram intencionalmente pensados e preparados para que todos os educandos tenham o máximo de conforto e acolhimento em todas as etapas do ensino fundamental, proporcionando aos alunos, segurança, ensino de qualidade, autonomia e uma aprendizagem que os preparem para um futuro com mais oportunidades.

Em visita exploratória ao colégio foi possível analisar os ambientes que compõem a instituição, coletar dados relevantes conforme a pesquisa bibliográfica sobre o tema estudado, permitindo comparar as informações coletadas com a síntese de recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares conforme mostra a Tabela 9:

Tabela 9 - Tabela comparativa

SÍNTESE DE RECOMENDAÇÕES DA NEUROARQUITETURA	ESCOLA MARIA MONTESSORI
Ao se projetar um edifício escolar devemos nos preocupar com a concepção dos seus traços, volumes e formas.	Desde a concepção do projeto original da escola, alguns espaços foram ampliados e reformados para proporcionar melhor experiência e apropriação espacial aos alunos, por meio da

	construção de novas salas de aulas e espaços de uso coletivo pelos alunos, conforme mostram as Figuras, 39, 40, 41 e 42.
Plantas do edifício que conduzam os sentidos, as emoções e as percepções dos usuários em cada um dos ambientes, a fim de proporcionar uma melhor e mais positiva experiência de apropriação espacial.	O projeto foi pensado no melhor aproveitamento da luz natural, circulação de vento e estímulos de cores. Um ponto negativo, talvez seja o cheiro de comida que se espalha por alguns dos ambientes.
Pensar em uma adequada infraestrutura com o intuito de prover conforto e segurança.	Tanto o projeto original, quanto sua ampliação tem o intuito de promover conforto e segurança aos alunos. Contudo, há espaços limitantes para alunos com pouca mobilidade.
Salas amplas com grandes janelas, aberturas zenitais para que haja bastante iluminação natural.	As salas de aulas são amplas e com bastante iluminação natural, devido ao posicionamento em relação à orientação solar, conforme mostram as Figuras 42 e 43
Integrar o paisagismo na composição dos ambientes internos e externos a fim de produzir espaços de convivência onde todos possam se conectar.	Não se aplica
Usar do paisagismo para criar atividades que proporcionem mais contato com a natureza, como jardinagem e hortas.	Há uma preocupação com o paisagismo nas áreas externas, com o cultivo de pequenas plantas, conforme mostram as figuras 44 e 45.
Mobiliários adequados, voltado para as crianças e suas medidas. Isso inclui mesas, cadeiras, estantes, quadros, armários, pias, janelas e portas, para que assim elas tenham mais autonomia e conforto.	Os mobiliários são adequados as necessidades das crianças, tanto nas salas de aulas, como no refeitório, banheiros e em áreas externas. Nota-se a presença de mesas, cadeiras, espelhos, suporte para guardar as mochilas, vasos sanitários, lavatório do banheiro e cubas de lavar louça adequadas as medidas das crianças, permitindo que elas tenham total autonomia e conforto na hora de realizar suas atividades, como mostram as Figuras 46, 47, 48, 49 e 51.
Usar as cores de acordo com os ambientes e as atividades que ali serão exercidas.	A escola é composta por 3 cores, onde predomina na área externa o azul e o amarelo, segundo (SILVA et. NOGUEIRA, 2020) o azul acalma a mente e provoca quietude, o amarelo estimula energia, expansividade e inteligência e o branco na área interna que é formalidade, mas que mesclado com o azul proporciona maior concentração.

Fonte: a autora (2021).

3.1. Entrevista com ex-aluna da escola Maria Montessori

Em entrevista semiestruturada com a ex-aluna Giulia Rampanelli Zucatti Da Silva, 21 anos de idade, foi possível compreender do ponto de vista de uma aluna que foi estudar no colégio, e o quanto esse ambiente escolar foi importante na formação dessa aluna. Para essa entrevista foram aplicadas 7 perguntas, a fim de conhecer a fase do ensino fundamental dessa aluna no Maria Montessori. Algumas de suas falas como: *“Estudar lá foi uma verdadeira experiência de vida, muito além do ensino básico, lá eles criam seres humanos inteligentes, responsáveis e bondosos”*. Deixando bem claro o quanto essa fase de sua vida foi importante, onde a escola foi o pilar da construção do seu caráter, tornando-a hoje uma adulta responsável, inteligente e consciente de suas obrigações como ser humano. Em entrevista, ela mergulhou no interior de suas lembranças e trouxe algumas informações bem importantes, como a forma que eles brincavam e se utilizavam dos espaços para essas atividades. O pátio externo, a quadra, o playground e a casa rosa (que hoje é a Casa do Livro) eram os espaços que ela e as crianças de sua época costumavam-se interagir e usar de suas imaginações para criar as mais diversas brincadeiras. Além da parte recreativa, ela lembrou com nostalgia das atividades, responsabilidades e da disciplina que cada aluno tinha no seu dia-a-dia da escola, e o quanto os alunos e professores eram unidos, comparando-os com uma família. Ela disse que praticamente cresceu no colégio, que foram mais ou menos 12 anos, entrou no Berçário e foi até o Fundamental II. A Giulia disse em entrevista que *“cada experiência contribuiu para certo aspecto da minha vida e algumas lições que aprendi lá eu carrego até hoje, responsabilidade e parceria são lições muito presentes na escola, todas as atividades mesmo individuais envolviam a presença de outra pessoa e sempre o olhar atento dos professores, podíamos mesmo contar um com os outros e ainda assumir nossas tarefas”*. A entrevista completa está disponível no Apêndice C, p.110.

4. PESQUISA DE CAMPO 2: ESCOLA PRIVADA SOCIO-CONSTRUTIVISTA

A pesquisa de campo 2 foi realizada na escola Sarapiquá localizada no endereço: Rod. Admar Gonzaga, 3855 - Itacorubi, Florianópolis – SC. Trata-se de um colégio particular que atua da Educação infantil ao Fundamental II trabalhando com conceitos pedagógicos alicerçados no Sócio-construtivismo, que veiculam fundamentos construtivistas e interacionistas ao compreender que sujeito-meio-sujeitos estão em constante relação.

A escola foi fundada em março de 1982 por um grupo de pais que viam a educação como uma constante construção do indivíduo e do mundo. Atualmente estudam 350 alunos.³

Assim como no estudo de campo 1, a visita ao colégio Sarapiquá foi inicialmente de caráter exploratório. Em um passeio guiado na instituição foi possível observar e reconhecer aspectos e soluções arquitetônicas alinhadas às recomendações da neuroarquitetura aplicadas ao ensino fundamental, começando pela localização da escola, situada na encosta de uma mata, fazendo com que o próprio ecossistema faça parte da educação dos alunos. Outro aspecto muito relevante é a setorização dos ambientes que compõem a instituição. As composições dos espaços da instituição foram feitas de forma integrada com o entorno, aproveitando os recursos naturais para criar interações entre os usuários e o espaço. Através da visita exploratória foi possível fazer uma análise comparativa entre o ambiente estudado e as sínteses de recomendações da neuroarquitetura conforme mostra a tabela 10:

Tabela 10 - Tabela comparativa

SÍNTESE DE RECOMENDAÇÕES DA NEUROARQUITETURA	ESCOLA SARAPIQUÁ
Ao se projetar um edifício escolar devemos nos preocupar com a concepção dos seus traços, volumes e formas.	A escola foi projetada para ser uma instituição de ensino, seu terreno é acidentado e o projeto foi moldado dentro da declividade do terreno. Percebe-se uma preocupação com os seus traçados, volumes e formas. De acordo com a Figura 57.

³ Dados retirados do website da escola.

Plantas do edifício que conduzam os sentidos, as emoções e as percepções dos usuários em cada um dos ambientes, a fim de proporcionar uma melhor e mais positiva experiência de apropriação espacial.	A composição dos espaços foi criada de forma integrada com o entorno, conduzindo os sentidos dos usuários, criando emoções e percepções em cada ambiente percorrido. Promovendo uma rica experiência sensorial e apropriação espacial. Conforme mostram as Figuras 58, 59, 60, 61 e 62.
Pensar em uma adequada infraestrutura com o intuito de prover conforto e segurança.	A escola se mantém em constante crescimento na sua infraestrutura. Segundo a diretora, o colégio foi sendo construído aos poucos e cada vez mais ganhando formas. Sempre com o intuito de promover ainda mais segurança e conforto aos alunos.
Salas amplas com grandes janelas, aberturas zenitais para que haja bastante iluminação natural.	As salas de aulas são amplas e com bastante ventilação, iluminação natural, e possuem vista para a mata devido ao posicionamento das salas de aula, conforme mostram as Figuras 64, 65, 66 e 67.
Integrar o paisagismo na composição dos ambientes internos e externos a fim de produzir espaços de convivência onde todos possam se conectar.	A escola evidencia o paisagismo e se conecta com ele em todos os sentidos. Espaços como a cachoeira, praça interna, playground, lago, plantas de pequeno porte e árvores, compõem a área interna e externa do colégio, criando espaços de convivência onde todos possam se conectar e brincar “livremente”. Conforme mostram as Figuras 68, 69, 70, 71, 72 e 73.
Usar do paisagismo para criar atividades que proporcionem mais contato com a natureza, como jardinagem e hortas.	A escola possui uma pequena horta, na qual se cultiva algumas verduras e legumes para consumo próprio. Os alunos cuidam, colhem e manuseiam esses alimentos. E também possui algumas aves, como o peru e galinha d’angola, conforme mostra as Figuras 74, 75, 76 e 77.
Mobiliários adequados, voltado para as crianças e suas medidas. Isso inclui mesas, cadeiras, estantes, quadros, armários, pias, janelas e portas, para que assim elas tenham mais autonomia e conforto.	Os mobiliários são adequados às necessidades das crianças, tanto nas salas de aulas, como no refeitório, banheiros e em áreas externas. Nota-se a presença de mesas, cadeiras, espelhos, vasos sanitários, lavatório do banheiro e cubas de lavar louça adequadas as medidas das crianças, permitindo que elas tenham total autonomia e conforto na hora de realizar suas atividades, como mostram as Figuras 78, 79, 80, 81, 82 e 83.
Usar as cores de acordo com os ambientes e as	Não se aplica.

atividades que ali serão exercidas.	
-------------------------------------	--

Fonte: A autora (2021).

A Figura 57, mostra o projeto inicial do colégio, sua locação e situação no terreno.

Figura 57 - Planta baixa de edificação



Fonte: acervo da própria escola (2021)

As Figuras 58, 59, 60, 61, 62 e 63, mostram alguns dos espaços externos, que propositalmente conduzem os usuários espacialmente aos ambientes da escola, promovendo uma rica experiência sensorial por meio dos sentidos: a visão, o tato, o olfato, a audição, emoções e percepções em cada ambiente percorrido.

Figura 58 - Pátio externo



Fonte: A autora (2021).

Figura 59 - Pátio externo



Fonte: A autora (2021).

Figura 60 - Entrada da biblioteca



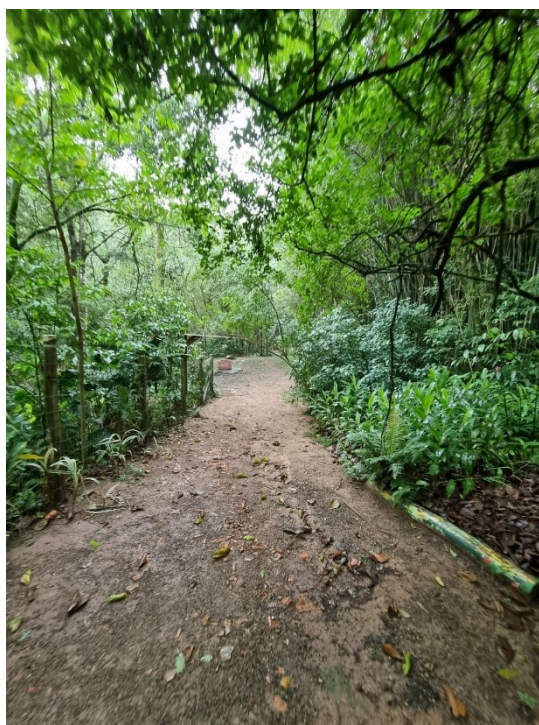
Fonte: A autora (2021).

Figura 61 - Caminho de acesso ao playground



Fonte: A autora (2021).

Figura 62 - Caminho da cachoeira



Fonte: A autora (2021).

Figura 63 - Entrada do colégio



Fonte: A autora (2021).

As figuras 64, 65, 66 e 67, mostram alguns dos ambientes nos quais os alunos estudam e praticam atividades como: dança, Yoga e artes. Todos os ambientes possuem uma vista privilegiada para a natureza, com bastante iluminação natural e uma boa ventilação.

Figura 64 - Sala de aula



Fonte: A autora (2021).

Figura 65 - Sala de artes



Fonte: A autora (2021).

Figura 66 - Sala de jogos



Fonte: A autora (2021).

Figura 67 - Sala multiuso



Fonte: A autora (2021).

A escola possui diversos ambientes externos integrado ao Paisagismo, nos quais as crianças se conectam e se divertem, e enquanto brincam elas também aprendem nesses ambientes: a cuidar, preservar, respeitar e a compartilhar uns com os outros. As figuras 68, 69, 70, 71 e 72 mostram alguns dos ambientes externos que possuem integração com a natureza.

Figura 68 - Playground



Fonte: A autora (2021).

Figura 69 - Pequeno lago



Fonte: A autora (2021).

Figura 70 - Cachoeira



Fonte: A autora (2021).

Figura 71 - Praça da cachoeira



Fonte: A autora (2021).

Figura 72 - Pátio externo



Fonte: A autora (2021).

Figura 73 - Playground



Fonte: A autora (2021).

A escola possui uma pequena horta que é cultivada pelos alunos, para que eles possam ter um contato direto com a natureza, cuidando e manuseando o seu próprio alimento, e assim criando uma consciência de ter uma alimentação saudável. A escola também possui algumas aves, como o peru e a galinha da angola. De acordo com as Figuras 74, 75, 76 e 77.

Figura 74 - Horta



Fonte: A autora (2021).

Figura 75 - Horta



Fonte: A autora (2021).

Figura 76 - Aves de estimação



Fonte: A autora (2021).

Figura 77 - Espaços das Aves



Fonte: A autora (2021).

As figuras 78, 79, 80, 81, 82 e 83, mostram os mobiliários dispostos em diversos ambientes de forma adequada às medidas e às necessidades das crianças, para que assim elas possam ter mais autonomia e independência para realizar suas atividades.

Figura 78 - Sala de aula



Fonte: A autora (2021).

Figura 79 - bebedouro, sala de jogos



Fonte: A autora (2021).

Figura 80 - Sanitário



Fonte: A autora (2021).

Figura 81 - Biblioteca



Fonte: A autora (2021).

Figura 82 - Caminho para o playground



Fonte: A autora (2021).

Figura 83 - Espaço recreativo



Fonte: A autora (2021).

Assim como no estudo de campo 1, a observação sistemática foi feita com base na análise do comportamento dos alunos e suas interações nos ambientes, como brincam e reagem em determinados ambientes e quais os estímulos que os mesmos causam com sua permanência nesses locais.

No dia da visita ao colégio não foi possível ver pessoalmente as interações dos alunos nos ambientes, devido à chuva, mas na entrevista semiestruturada a diretora Mara Lúcia Bastiani disse quais eram os locais que os alunos mais gostavam de ficar. Nesse contexto, de acordo com as informações coletadas através da entrevista semiestruturada, os locais que as crianças possuem mais interação são os ambientes externos como a quadra poliesportiva (Figura 84), parque da ruína (Figura 85 e 86), galinheiro, horta, o palco ao lado da jabuticabeira (Figura 86), e pôr fim a cachoeira que é o lugar preferido deles para qualquer tipo de atividade.

Figura 84 - Quadra poliesportiva



Fonte: A autora (2021).

Figura 85 - Parque da ruína



Fonte: A autora (2021).

Figura 86 - Entrada do parque da ruína



Fonte: A autora (2021).

Figura 87 - Palco



Fonte: A autora (2021).

A entrevista semiestruturada (disponível no apêndice B, p. 107) foi feita mediante a aplicação de 13 perguntas (as mesmas aplicadas no estudo de campo 1). A entrevistada foi a diretora Mara Lúcia Bastiani. Na entrevista foi possível entender toda a estrutura pedagógica que foi a base da construção de todos os ambientes da escola. Desde o início da entrevista ficou bem claro a importância do ambiente como um segundo educador. A diretora disse desconhecer o termo neuroarquitetura, sendo assim o projeto da escola não teve embasamento no tal, mas ela disse ter feito estudos de arquitetura escolar voltada para a natureza de forma sustentável, explicando-se assim o modelo elaborado para a planta baixa da edificação. A proposta pedagógica do colégio é “*sócio-construtivista*”, que, explicando a grosso modo, é uma concepção que estuda como o ser humano desenvolve a sua cognição e os seus processos cognitivos e como a cultura interfere no desenvolvimento da cognição. Dessa forma, por meio da educação cidadã, e trabalhando com os dados da realidade, a escola consegue preparar a criança para o futuro, mas sempre olhando para o presente, usando desse pensamento filosófico e político para trabalhar a autonomia, a independência, a responsabilidade, a ética e a estética.

Para Mara, um dos principais pilares na construção dos espaços da escola é a organização, segundo ela “*A organização dos espaços diz sobre as várias concepções*

de educação e também de vida. A construção física de uma escola é um espaço orgânico, um espaço vivo, onde todo dia acontece algo dentro desse espaço, não é um espaço parado, não é uma construção que se faz e de eterno. Tem que acompanhar também esse movimento como construção". Nesse trecho ela expressou o quanto é fundamental para a escola toda a transformação passada desde o projeto inicial, pois segundo ela as mudanças são constantes e os espaços vem sendo ampliados conforme as necessidades do presente. A diretora Mara disse que: *"A organização do espaço está diretamente vinculada a uma compreensão do ser humano, compreensão de educar. Uma forma de entender como a criança ou as pessoas se movimentam nesse espaço e que elas buscam, o que é mais importante. A escola vem sendo construída ao longo do tempo, e temos como pilar o conforto, segurança, mobilidade e bem-estar. Através das janelas, trazer o olhar para a natureza para que as crianças se sintam livres podendo apreciar o meio ambiente, ouvir os pássaros e o canto do galo. Os ambientes foram criados totalmente para eles com toda organização escolar. Buscamos criar uma atmosfera educacional onde o ser humano se veja como ser do ambiente e não o ambiente ou o meio ambiente, o ser humano é o meio ambiente, também o ambiente não está fora dele ele está inserido."*

A diretora também destaca em entrevista o quanto os ambientes externos, ligados à natureza, têm ajudado de forma significativa no desenvolvimento dos alunos, sendo também um ponto de refúgio para crianças com autismo. Nesse contexto, os professores sempre têm alternativas de ambientes para a realização das atividades planejadas. Os ambientes foram construídos para serem usados de forma versátil, permitindo desenvolver mais de uma atividade no local. Mesmo diante disso, a diretora disse que gostaria de ter uma marcenaria e uma biblioteca no meio do mato, mas a atual biblioteca possui uma vista muito privilegiada, e a falta da marcenaria não impede os alunos de realizarem tal atividade no presente.

Mesmo sem nunca ter lido sobre o assunto, o conceito da neuroarquitetura está presente na concepção do colégio, nota-se que todos os espaços projetados foram intencionalmente pensados e preparados para que todos os alunos possam ter o máximo de conforto, mobilidade, bem-estar, autonomia e independência em todas as etapas do ensino fundamental. Proporcionando um ensino de qualidade por meio de uma boa proposta pedagógica alinhada a um ambiente preparado para o desenvolvimento dos alunos, assim preparando as crianças para o futuro.

5. ESTUDO DE CAMPO 3: ESCOLA ESTADUAL CONSTRUTIVISTA

O estudo de campo 3 foi realizado em um colégio da rede estadual, localizado na cidade de Florianópolis, região continental.

A escola foi fundada em 15/02/1935, com uma área construída de 2.360 m². Atende aproximadamente 500 alunos, do 1º ao 9º ano, no período matutino e vespertino, sob a responsabilidade de cerca de 50 profissionais.⁴ Com uma proposta pedagógica Construtivista, busca promover uma educação voltada ao acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno de seus educandos em suas singularidades e diversidades.

Por questões éticas o nome e local exato da escola não pode ser divulgado. A visita à escola partiu do mesmo princípio dos demais estudos de campo: visita exploratória, observação sistemática e entrevista semiestruturada.

A visita exploratória foi autorizada pela Coordenadoria Regional da Grande Florianópolis no dia 18 de outubro de 2021 (documento disponível no anexo F, p.120) tendo como condicionante o sigilo total da divulgação do nome da instituição. Mediante esse critério a visita exploratória foi feita com o intuito de conhecer o espaço físico, para coletar informações relevantes para a elaboração de um estudo de caso propositivo, com diretrizes para aplicação de ambientes favoráveis a aprendizagem, conforme recomendações da neuroarquitetura.

O passeio pela instituição, diferente dos demais estudos de campo, foi feito de forma autônoma, onde nenhum dos colaboradores pôde conduzir a visita a instituição. Mesmo diante dessas circunstâncias foi possível analisar e coletar inúmeros fatos e dados que permitiram comparar as informações coletadas com a síntese de recomendações da neuroarquitetura para ambientes escolares conforme mostra a Tabela 11:

Tabela 11 - Tabela comparativa

SÍNTESE DE RECOMENDAÇÕES DA NEUROARQUITETURA	ESCOLA ESTADUAL
Ao se projetar um edifício escolar devemos nos preocupar com a concepção dos seus traços, volumes e formas.	A escola possui uma boa estrutura física, porém pouco funcional. Passou por algumas mudanças estruturais conforme mostram as Figuras 88, 89, 90, 91 e 92.
Plantas do edifício que conduzem os sentidos, as	Estímulos de luz, cores e ventilação.

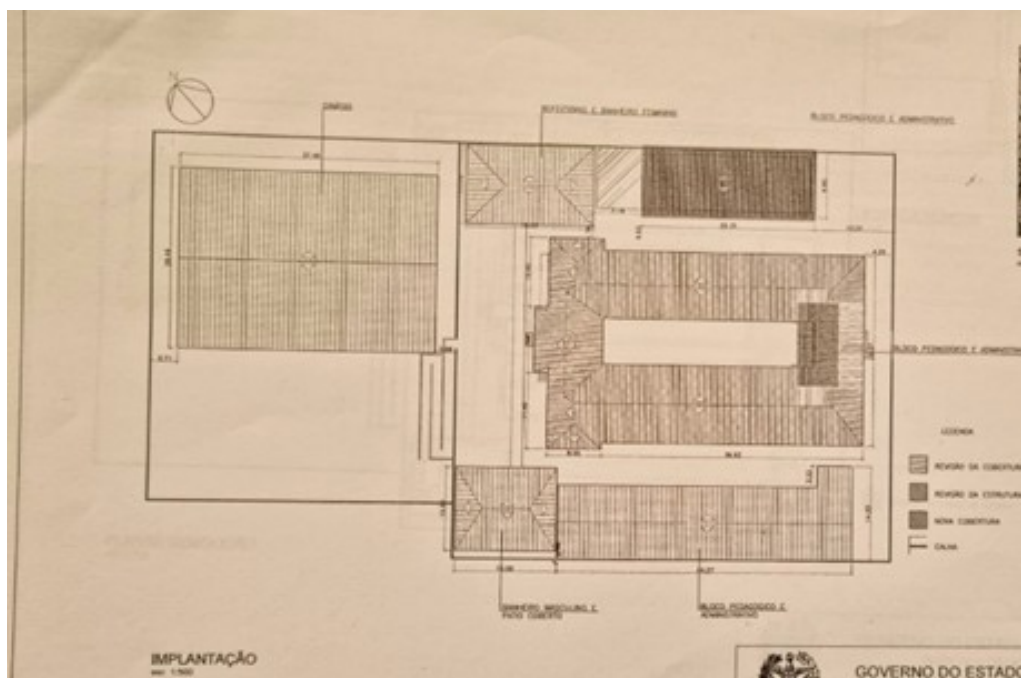
⁴Dados retirados do website da escola.

emoções e as percepções dos usuários em cada um dos ambientes, a fim de proporcionar uma melhor e mais positiva experiência de apropriação espacial.	
Pensar em uma adequada infraestrutura com o intuito de prover conforto e segurança.	Para a insuficiência de mobiliários, o ideal seria um melhor aproveitamento e conservação dos mesmos.
Salas amplas com grandes janelas, aberturas zenitais para que haja bastante iluminação natural	As salas são amplas, possuem grandes janelas, boa ventilação e iluminação natural. Porém, em algumas salas de aulas, há uma incidência de sol devido ao seu posicionamento a orientação solar, como mostram as Figura 92, 93, 94, 95 e 96
Integrar o paisagismo na composição dos ambientes internos e externos a fim de produzir espaços de convivência onde todos possam se conectar.	Para a carência do paisagismo, o ideal seria uma boa arborização nos ambientes externos. O que proporcionaria mais sombras e deixariam a área mais aconchegante.
Usar do paisagismo para criar atividades que proporcionem mais contato com a natureza, como jardinagem e hortas.	A escola possui um espaço que aparentemente seria uma horta, mas se encontra em estado abandonado, conforme mostra a figura 97 e 98
Mobiliários adequados, voltado para as crianças e suas medidas. Isso inclui mesas, cadeiras, estantes, quadros, armários, pias, janelas e portas, para que assim elas tenham mais autonomia e conforto.	A escola possui um padrão de mesas e cadeiras para todas as séries, nada adequado nem ergonômico, os armários e as pias seguem esse mesmo padrão, conforme mostram as figuras 103, 104, 105 e 106.
Usar as cores de acordo com os ambientes e as atividades que ali serão exercidas.	As cores predominantes da escola é o verde com vermelho, que segundo (SILVA et. NOGUEIRA, 2020). O verde traz harmonia, o equilíbrio, esperança e liberdade; o vermelho desperta sentimentos e afeições, extroversão e excitação, energiza e ativa emoções sendo um convite a ação. Também lembram as cores da bandeira do Estado de Santa Catarina.

Fonte: A autora (2021).

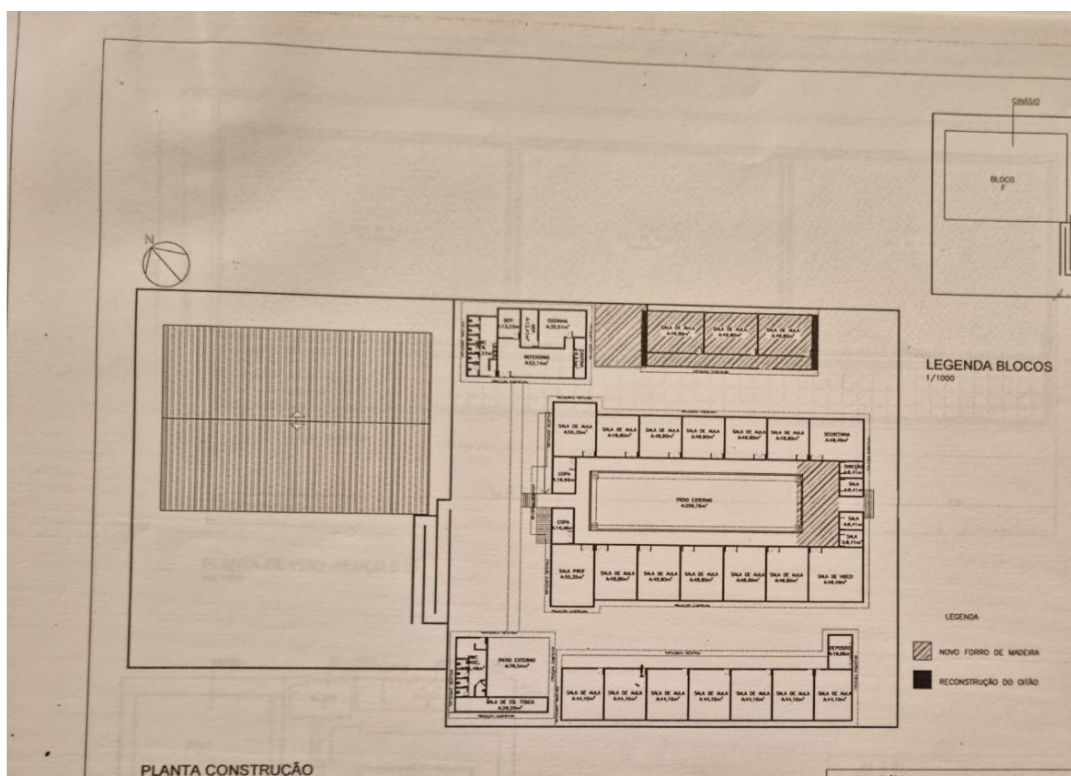
As figuras 88, 89, 90, 91 e 92 mostram algumas das plantas do projeto antigo e do atual da escola.

Figura 89 - Implantação projeto atual



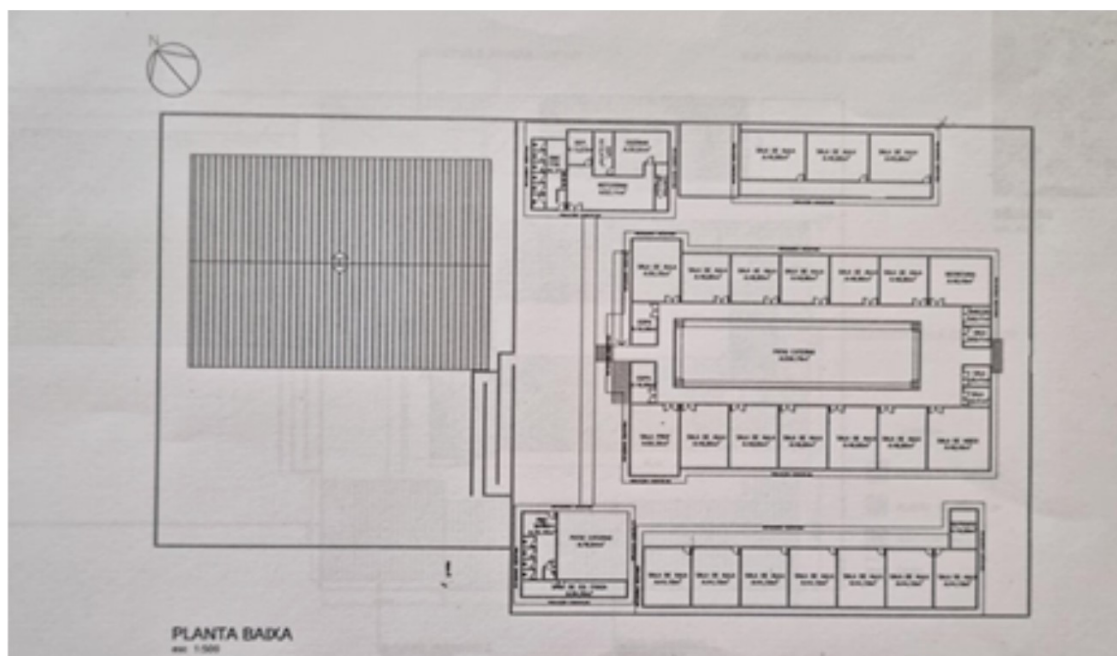
Fonte: acervo da própria escola (2021)

Figura 90 - Planta de construção



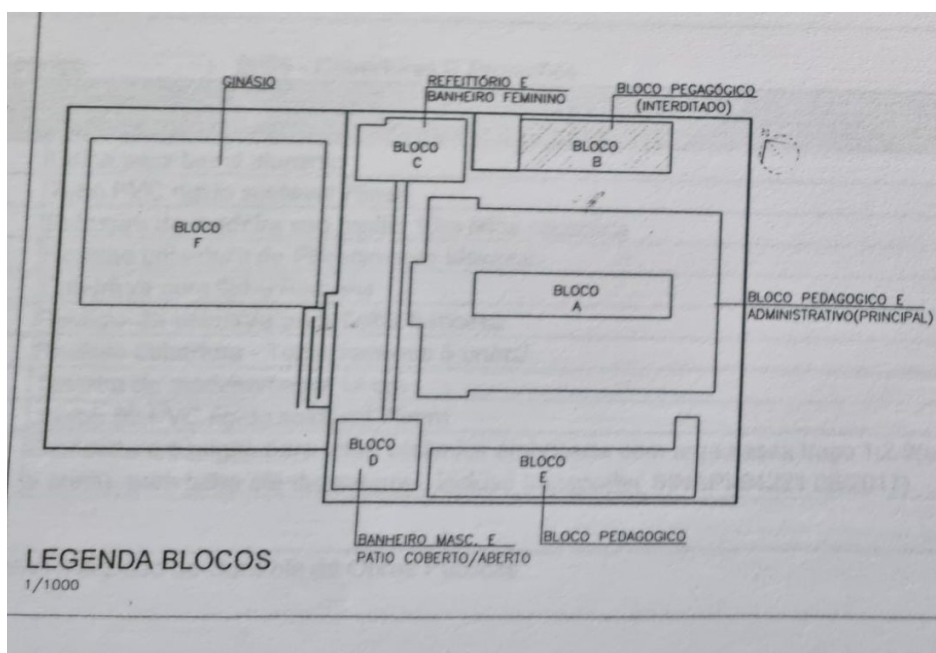
Fonte: acervo da própria escola (2021)

Figura 91 - planta baixa



Fonte: acervo da própria escola (2021)

Figura 92 - Legenda blocos



Fonte: acervo da própria escola (2021)

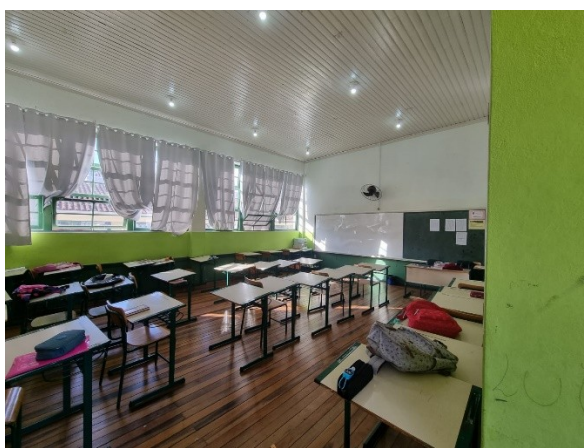
A escola possui salas amplas com grandes janelas e boa ventilação e iluminação natural, porém algumas salas reebem forte incidência do sol, o que gera desconforto no período vespertino, há ofuscamento visual, conforme mostram as figuras 93, 94, 95 e 96.

Figura 93 - Sala de vídeo



Fonte: A autora (2021).

Figura 94 - Sala de aula



Fonte: A autora (2021).

Figura 95 - Área externa da sala de aula



Fonte: A autora (2021).

Figura 96 - Sala de aula



Fonte: A autora (2021).

A escola possui um bom espaço de terra que daria para cultivar uma horta, mas atualmente existem apenas algumas plantas, sem nenhuma atividade especifica no local, conforme mostram as figuras 97 e 98.

Figura 97 - Área externa com plantas



Fonte: A autora (2021).

Figura 98 - Área externa com plantas



Fonte: A autora (2021).

Um aspecto que chama bastante a atenção na escola são os mobiliários, mesas, cadeiras, pias e armários possuem um mesmo padrão para todos os usuários, e com um aspecto de danificados, conforme mostram as Figuras 99, 100 e 101. O bloco do Fundamental I possui um banheiro que aparentemente é para as crianças menores, conforme mostra a figura 102.

Figura 99 - Banheiro masculino



Fonte: A autora (2021).

Figura 100 - Armário da sala de aula



Fonte: A autora (2021).

Figura 101 - Sala de informática



Fonte: A autora (2021).

Figura 102 - Banheiro infantil



Fonte: A autora (2021).

Assim como nos demais estudos de campo, a observação sistemática foi feita com base nos mesmos critérios: a análise do comportamento dos alunos e suas interações nos ambientes. A visita foi feita durante o período de aula, então, assim como no estudo de campo 2, a análise foi feita através do método discreto; onde observando os vestígios das atividades anteriores, foi possível notar os locais que os alunos costumam ficar além das salas de aula. A escola não possui muitos espaços recreativos: com base nesse critério nota-se que as crianças costumam brincar no pátio interno da escola que possui uma amarelinha desenhada no chão; no pátio externo entre o bloco do Fundamental I e Fundamental II; pátio externo coberto, onde existem umas mesas para jogos de dama; e no pátio externo aos fundos da escola, conforme mostram as Figuras 103, 104, 105 e 106.

Figura 103 - Pátio coberto



Fonte: A autora (2021).

Figura 104 - Pátio externo, fundos



Fonte: A autora (2021).

Figura 105 - Pátio externo entre o Fundamental I e II



Fonte: A autora (2021).

Figura 106 - Pátio externo, fundos



Fonte: A autora (2021).

Não foi possível aplicar a entrevista semiestruturada nesse estudo de caso, devido à ausência e indisponibilidade da diretora no dia da visita. O que impossibilitou a aplicação do questionário a fim de conhecer um pouco mais sobre a escola e seu processo pedagógico. No site da escola estão disponíveis algumas informações sobre o plano de gestão de 2020 a 2023, as quais incluem algumas informações importantes em relação a ações na dimensão pedagógica como: Projetos de leitura (Biblioteca); A importância da família; Eventos culturais e esportivos; Palestras; Horta escolar e jardinagem. Outra ação importante nesse plano de gestão é em relação a dimensão física

como: Reformas e infraestrutura; Embelezamento da escola. O objetivo dessas ações, segundo o site da escola, é de:

- *Readequar a biblioteca escolar, tornando o ambiente mais agradável e acolhedor aos leitores e promover e incentivar projetos de leitura.*
- *Promover reuniões com pais e/ou responsáveis sobre a importância da sua presença na vida escolar.*
- *Estimular a integração da comunidade escolar e socializar os conhecimentos produzidos.*
- *Desenvolver atitudes de respeito, resiliência e de empatia nos alunos.*
- *Fazer uma horta escolar/jardins em áreas ociosas na escola, envolvendo alunos e voluntários.*
- *Adaptar banheiros no ginásio; instalação e manutenção de ventiladores/condicionadores de ar e bebedouros; reparos da parte elétrica e hidráulica; reformar e adequar o mobiliário; adequar o pátio para recreação; implantar a rádio escolar nos recreios; ampliar o refeitório; adquirir material para práticas esportivas.*
- *Manter jardineiras e canteiros; disponibilizar lixeiras para separar o lixo; pintar e/ou fazer reparos em paredes, pisos e calçadas e a substituição de carteiras e cadeiras danificadas; cuidar da escola. (Fonte omitida a pedido da instituição).*

Nesse contexto, nota-se a consciência das deficiências atuais da escola e a importância desses aspectos no plano de gestão para os próximos anos. Essas mudanças serão muito positivas se forem bem planejadas e implementadas de forma adequada, trazendo conforto, estímulos, segurança e autonomia para os alunos dessa instituição.

6. Estudo de caso propositivo

Este estudo de caso propositivo foi elaborado com base na pesquisa bibliográfica, documental e nos estudos de campo 1 e 2. Contém diretrizes para a aplicação de ambientes favoráveis à aprendizagem, conforme recomendações da neuroarquitetura.

A escola pública Estadual do estudo de campo 3 foi a base para a elaboração desse estudo de caso propositivo. Por meio dos métodos de pesquisas realizados em todos os estudos de campo foi possível coletar informações relevantes para a elaboração desse estudo caso. Nesse contexto, as análises feitas permitiram compreender na prática a importância e a influência que um ambiente escolar bem preparado tem no processo de aprendizagem dos alunos. Partindo desse princípio, no estudo de campo 3 nota-se a falta desses estímulos através dos ambientes. Sendo assim esse estudo de caso propõe algumas diretrizes para mudanças no sentido de melhorar esses aspectos, com base na síntese de recomendações da neuroarquitetura de acordo com a Tabela 12.

Tabela 12 - Diretrizes para aplicação de ambientes favoráveis à aprendizagem

SÍNTESE DE RECOMENDAÇÕES DA NEUROARQUITETURA	DIRETRIZES PARA PROPOSIÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL
Ao se projetar um edifício escolar devemos nos preocupar com a concepção dos seus traços, volumes e formas.	Não se aplica
Plantas do edifício que conduzem os sentidos, as emoções e as percepções dos usuários em cada um dos ambientes, a fim de proporcionar uma melhor e mais positiva experiência de apropriação espacial.	No pátio interno: criar um espaço para apresentações, local de descanso e recreação. No pátio externo: criar áreas de lazer. No pátio externo aos fundos da escola: criar espaços de estudos e lazer. No pátio coberto criar um espaço para aula de gastronomia. Conforme mostram as Figuras 112, 115 e 117.
Pensar em uma adequada infraestrutura com o intuito de prover conforto e segurança.	Criar um parque com área verde no pátio externo. No pátio externo entre o Fundamental I e II: criar pergolados com áreas verdes, conforme mostra a Figura 121 e 124.
Salas amplas com grandes janelas, aberturas zenitais para que haja bastante iluminação natural	Por meio da criação dos pergolados o problema com a incidência do sol nas salas de aulas do fundamental II, será amenizada.
Integrar o paisagismo na composição dos	Inserir floreiras no pátio interno, nos corredores e

ambientes internos e externos a fim de produzir espaços de convivência onde todos possam se conectar.	nas áreas externas. Inserir árvore no pátio interno e externo conforme mostram as Figuras.
Usar do paisagismo para criar atividades que proporcionem mais contato com a natureza, como jardinagem e hortas	Criar uma horta, conforme mostra a Figura 125.
Mobiliários adequados, voltado para as crianças e suas medidas. Isso inclui mesas, cadeiras, estantes, quadros, armários, pias, janelas e portas, para que assim elas tenham mais autonomia e conforto.	Adequar mesas, cadeiras, estantes, pias, para que os usuários possam ter mais autonomia e conforto em suas atividades.
Usar as cores de acordo com os ambientes e as atividades que ali serão exercidas.	Restaurar a pintura atual.

A Figura 112 mostra o pátio interno da escola, para o qual a proposta para esse ambiente foi de criar um espaço onde os alunos possam ter momentos de lazer e de interações nas atividades propostas pela escola. Nesse contexto a proposta contempla:

- Palco de concreto para apresentações;
- Bancos de bloco de concreto com floreiras e assentos revestidos de tecido curvin náutico, tecido resistente as mudanças climáticas.

As Figuras 107 e 108 mostram referências de bancos de blocos de concreto.

Figura 107 – Referência de banco de bloco de concreto



Fonte: como fazer em casa (2021).

Figura 108 – Referência de banco de bloco de concreto



Fonte: como fazer em casa (2021).

- Árvore central com banco de madeira, para criar sombreamento e área de descanso. A Figura 109, mostra a referência do banco de madeira proposto para esse ambiente.

Figura 109 - Referência de banco de árvore



Fonte: Theownerbuildernetwork.co (2021).

- Bancos de bloco de concreto com madeira na parte coberta, no hall de entrada da escola e pufe central de pneu, conforme mostram as Figuras 110 e 111.

Figura 110 - Referência de pufe de pneu



Fonte: Home Sthetics (2021).

Figura 111 - Referência de banco de bloco de concreto



Fonte: Terra (2021).

Figura 112 - Croqui pátio interno antes/ depois



Fonte: A autora (2021).

Legendas:

1. Croqui da Vista geral da área coberta do pátio interno.
2. Croqui da Vista lateral da área não coberta do pátio interno.
3. Vista geral das áreas “1” e “2” antes da execução do projeto.

No pátio externo “Figura 115” aos fundos da escola a proposta contempla a criação de um ambiente onde os alunos possam descansar, se interagir e fazer atividades escolares. As Figuras 113 e 114 mostram referências de pufe e de mesa de madeira para esse ambiente.

Figura 113 - Referência de mesa de madeira para árvore



Fonte: Artesanato_central (2021).

Figura 114 - Referência de pufe de pneu



Fonte: Casa com pallet (2021).

Figura 115 - Croqui pátio externo/fundos



Fonte: A autora (2021).

A Figura 117, mostra a proposta para o pátio externo coberto, que atualmente é uma sala de jogos, passando a ser um ambiente para aula de gastronomia.

A proposta de composição do espaço inclui:

- Armários embutidos;
- Televisão
- Floreiras;
- Cooktop;
- Bancada para os alunos;
- Bancada para o professor(a);
- Pias;
- Depósito;
- Horta vertical de paletes, conforme mostra a figura 116.

Figura 116 - Referência de horta vertical



Fonte: Deposito Santa Mariah (2021).

Figura 117 - Croqui sala de aula de gastronomia



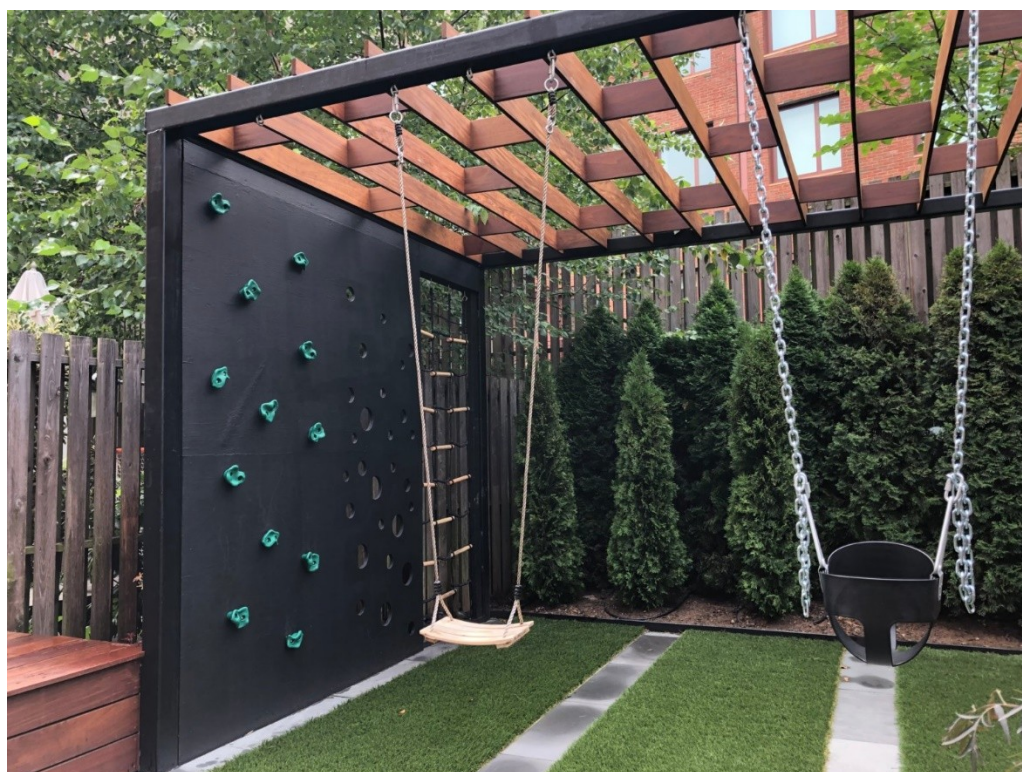
Fonte: A autora (2021).

A figura 120 mostra o croqui do parque para o pátio externo, que fica ao lado da quadra poliesportiva e da quadra de basquete (onde atualmente é uma área com gramado). A proposta desse ambiente é de criar um espaço de lazer e área de estudos.

A proposta de composição do espaço inclui

- Pergolados com balanços, conforme mostra a Figura 118;
- Balanços;
- Banco de árvore, conforme Figura 109;
- Mesas de madeira para árvore, conforme Figura 113;
- Pufe de pneu, conforme Figura 114;
- Escorregadores;
- Jogos de amarelinha pintados no chão;
- Bancos de bloco de concreto, conforme Figura 111;
- Casinha de madeira com sofá e mesinha de paletes, conforme mostram as figuras 119 e 120.

Figura 118 - Referência de pergolado



Fonte: Decoist (2021).

Figura 119 - Referência de casa de madeira



Fonte: Pinterest (2021).

Figura 120 - Referência de sofá e mesa de paletes



Fonte: Tuacasa (2021).

Figura 121 - Croqui do parque externo



Fonte: A autora (2021).

A Figura 124 mostra o croqui da área externa, que fica entre o Fundamental I e Fundamental II. A proposta para esse ambiente é de criar um espaço para lazer e atividades, que também irá trazer um conforto térmico para as salas de aulas do Fundamental II que sofrem com a incidência do sol no período vespertino.

Para criar esse ambiente a proposta contempla:

- Árvores;
- Pergolado coberto com policarbonato compacto e vegetação;
- Pergolado com balanço, conforme Figura 118;
- Jardim vertical de paletes coloridos;
- Pufe de pneu, conforme Figura 114;
- Mesas de paletes, conforme mostram as Figuras 122 e 123;

Figura 122 - Referência de mesa de paletes



Fonte: Cheapest House on the block (2021).

Figura 123 - Referência de mesa de paletes



Fonte: Cheapest House on the block (2021).

Figura 124 - Croqui pátio externo/Fundamental I e Fundamental II



Fonte: A autora (2021).

A Figura 125 mostra o croqui da horta escolar, para o qual a proposta desse espaço é de criar uma atividade didática onde os alunos possam trabalhar a realidade e aproximá-los de questões sociais. Por meio da horta é possível proporcionar: consciência dos recursos naturais; uma grande variedade de alimentos a baixo custo; estilo de vida

saudável; resgate da cultura alimentar brasileira, cardápios mais variados; redução de custo com fornecedores.

Figura 125 - Croqui da horta escolar



Fonte: A autora (2021).

7. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou identificar a partir da literatura e referências de projetos educacionais, a importância e a influência que o ambiente escolar possui no processo de ensino-aprendizagem de um indivíduo, assim como no seu desenvolvimento, tanto nos aspectos intelectuais quanto socioemocionais.

Além da revisão bibliográfica, a pesquisa de Avaliação Pós-Ocupação (APO), foi aplicada em duas escolas particulares que possuem espaços coerentes com a abordagem da neuroarquitetura: Maria Montessori e Escola Sarapiquá. A APO foi fundamentada e baseada em três métodos: visita exploratória, observação sistemática e entrevista semiestruturada.

Essa investigação permitiu na prática a comprovação da influência que alguns ambientes possuem nessa etapa da construção do conhecimento de um indivíduo. Em virtude dessa experiência, foi possível identificar, por meio da visita exploratória e observação sistemática, os ambientes favoráveis e a interação dos indivíduos nesses espaços através das experiências espaciais.

No entanto, a mesma pesquisa foi aplicada na escola pública, onde se obteve resultados diferentes. Verificou-se que as potencialidades dos ambientes da instituição não foram exploradas devidamente, tornando a arquitetura monótona, desinteressante e padronizada, oferecendo aos usuários poucas oportunidades para uma educação interativa e com pouca apropriação espacial.

Diante do desejo de contribuir para a solução de futuros projetos de escolas do Ensino Fundamental, foram elaboradas diretrizes para aplicação de ambientes favoráveis à aprendizagem, conforme recomendações da neuroarquitetura. Também foram propostas soluções de projetos viáveis e de baixo custo para a escola pública onde foi realizado o estudo de campo 3. Nesse contexto, a proposta dessas diretrizes é de poder contribuir de forma positiva para futuros projetos escolares da rede pública, oferecendo qualidade espacial, atividades extracurriculares, lúdicas e ambientais necessárias para o desenvolvimento e a aprendizagem dos indivíduos.

Foi possível verificar que, mesmo diante de muitas diferenças entre as duas escolas privadas e a escola pública, ambas possuem uma grande preocupação em realizar melhorias estruturais. Como, por exemplo, nas áreas de relaxamento, esportes e espaços mais arborizados. Isto fica claro quando observados que os ambientes em que

os educando mais gostam de ficar são os que despertam maiores interações, provocam sensação de bem estar, despertam maior concentração e instigam a criatividade.

Neste sentido, conclui-se que os métodos utilizados para o presente trabalho, se mostraram adequados aos objetivos (geral e específicos) da pesquisa.

8. REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Sabrina. **Neuroarquitetura - Como o cérebro é impactado, o desenvolvimento cognitivo e as interações dos profissionais através do ambiente de trabalho**. 2019. Disponível em:

<http://repositorio.camporeal.edu.br/index.php/tccarq/article/download/315/85/>.

Acesso em: 20 de mar. 2021.

ANFA - Academy of Neuroscience for Architecture. 2021. Disponível em:

<https://www.anfarch.org/>. Acesso em: 08 de maio. 2021.

BRASIL. **Censo Escolar 2018**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em:

<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>. Acesso em: 20 de maio de 2021.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Manual de Orientações Técnicas Para Elaboração De Projetos De Edificações Escolares Do Ensino Fundamental**. VOLUME 03. 2018. Disponível em:

<https://www.fnde.gov.br/index.php/centrais-de-conteudos/publicacoes/category/202-manuais?download=10172:volume-iii-projetos-ed-escolares-ed-fundamental-em-desenvolvimento>. Acesso em: 06 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CRISTALDO, Heloisa. **Censo Escolar 2020 aponta redução de matrículas no ensino básico. Foram registradas 579 mil matrículas a menos do que em 2019**.

2021. Disponível em: [https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-01/censo-escolar-2020-aponta-reducao-de-matriculas-no-ensino-basico#:~:text=O%20ensino%20fundamental%20%C3%A9%20a,6%25\)%20dessa%20etapa%20educacional](https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-01/censo-escolar-2020-aponta-reducao-de-matriculas-no-ensino-basico#:~:text=O%20ensino%20fundamental%20%C3%A9%20a,6%25)%20dessa%20etapa%20educacional). Acesso em: 14 de maio de 2021.

CRIZEL, Lori. **Neuroarquitetura | Neurodesign | Neuroiluminação**. 1. ed. Cascavel: Lori Crizel, 2020.

ELALI, Gleice A. **Ambientes para a educação infantil: um quebra-cabeça? Contribuição metodológica na avaliação pós-ocupação de edificações e na elaboração de diretrizes para projetos arquitetônicos na área**. São Paulo, 2002.

Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-10032010-141853/ptbr.php>. Acesso em: 02 de maio de 2021.

FRAZÃO, Dilva. **Maria Montessori. Pedagoga italiana**. 2020. Disponível em: https://www.ebiografia.com/maria_montessori/. Acesso em 20 de abr. de 2021.

GRESSLER, Sandra Christina; GUNTHER, Isolda de Araújo. **Ambientes restauradores: definição, histórico, abordagens e pesquisas**. Estud. psicol. (Natal) [online]. 2013, vol.18, n.3, pp.487-495. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-294X2013000300009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 04 de abr. de 2021.

Hazelwood School. **Universal Design Case Studies**, c2016. Disponível em: <https://universaldesigncasestudies.org/education/primary/hazelwood-school#intro>. Acesso em: 08 de jun. de 2021.

HOMMERDING, Mariana. **Análise do impacto de novas estratégias de projeto no bem-estar dos usuários em uma edificação corporativa: o caso da Certificação WELL e da Neurociência aplicada à Arquitetura**. 2019. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8733/Mariana%20Hommerding_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 04 de abr. 2021.

IVANÓSKY, Chrystianne Goulart. **Um modelo de processo de projeto e produção de edifícios verticais, com uma visão “pavimentar” e de “interface horizontal”, visando integração entre layout de fachada e conforto**. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/87496/201100.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 de maio de 2021.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. **Arquitetura Escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo, Oficina de Textos, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-294X2013000300009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 04 de abr. de 2021.

MIGLIANI, Audrey. **Como estimular a autonomia das crianças através da arquitetura e o método Montessori**. 2019. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/928963/como-estimular-a-autonomia-das-criancas-atraves-da-arquitetura-e-o-metodo-montessori?ad_source=search&ad_medium=search_result_all. Acesso em: 20 de abril de 2021.

MIGLIANI, Audrey. **Como projetar escolas e interiores baseados na pedagogia Waldorf**. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/935704/como-projetar-escolas-e-interiores-baseados-na-pedagogia-waldorf>. Acesso em: 20 de abr. 2021.

MIGLIANI, Audrey. **Escolas do futuro: Como o mobiliário influencia no aprendizado**. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/938231/escolas-do-futuro-como-o-mobiliario-e-o-layout-pode-influenciar-na-aprendizagem>. Acesso em: 16 de maio de 2021.

MIGLIANI, Audrey. **Neuroarquitetura aplicada a projetos para crianças**. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/941959/neuroarquitetura-aplicada-a-arquiteturas-para-criancas>. Acesso em: 21 de mar. 2021.

MORA, Francisco. **Neuroeducação: só é possível aprender aquilo que se ama**. Alianza Editorial, 2010.

MORA, Pola. **NeuroArquitetura e Educação: Aprendendo com muita luz.** 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-184224/neuroarquitetura-e-educacao-aprendendo-com-muita-luz>. Acesso em: 23 de mar. 2021.

Neuroarquitetura no Planejamento de Ambientes Coletivos. Disponível em: <https://www.referenciasec.com.br/midia/neuroarquitetura-no-planejamento-de-ambientes-coletivos>. Acesso em: 15 jun. 2021.

OLIVEIRA, Ana Clara. **Ambientes adaptados que estimulam a autonomia: Conheça o Método Montessori.** 2018. Disponível em: <https://leiturinha.com.br/blog/ambientes-adaptados-que-estimulam-a-autonomia-conheca-o-metodo-montessori/>. Acesso em: 22 de abril de 2021.

PAIVA, Andréa de. **Ambientes para Crianças: o que a Neuroarquitetura pode nos ensinar.** 2020. Disponível em: <https://www.neuroau.com/post/ambientes-para-criancas-e-a-neuroarquitetura>. Acesso em: 05 de maio de 2021.

PAIVA, Andréa de. **Neurociência para Arquitetura: Como o Design de Edifícios Pode Influenciar Comportamentos e Desempenho.** 2018. 27 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Fundação Getúlio Vargas (FGV), Instituto de Desenvolvimento Educacional, São Paulo, 2018.

PORTELA, Daiany. **Filosofia Montessori: o desenvolvimento da individualidade da criança.** 2015. Disponível em: <https://usj.edu.br/wp-content/uploads/2015/08/TCC-filosofia-montessori-daiany-portela.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2021.

REIS, Maiara Fonseca. **Neurociência aplicada à arquitetura no espaço do ensino escolar primário.** [manuscrito] / Maiara Fonseca Reis. - 2019. 100 p.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso; et al. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pós-Graduação em Arquitetura, 2009. 117 p.: il. color.; 21 cm. — (Coleção PROARQ).

SANTOS, Elza Cristina. **Dimensão Lúdica e Arquitetura: Um Exemplo de Uma Escola de Educação Infantil na Cidade de Uberlândia.** Tese: (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011. 363 p.

SILVA, Eder Donizeti da; NOGUEIRA, Adriana Dantas. **A cor em edificações escolares e sua interferência no ensino aprendido.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, 17 06 2020.

SILVEIRA, Bettieli Barboza da; FELIPPE, Maíra Longhinotti. **Ambientes restauradores: conceitos e pesquisas em contextos de saúde.** — Dados eletrônicos. — 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2019. 118 p.: gráfs., tabs.

VIEIRA, Ana Carolina Ribas. **O Espaço Habitado – para além do espaço geométrico**. 2018. Disponível em:

https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/25347/1/O%20Espa%C3%A7o%20Habitado_Tese_Ana%20Carolina%20Ribas%20Vieira_design%20produto%20e%20espac%CC%A7o%202018.pdf. Acesso em: 15 de abr. de 2021

9. APÊNDICE

9.1. Apêndice A: Entrevista semiestruturada Escola Maria Montessori

1) Conhece o termo neuroarquitetura? Se não conhece, já ouviu esse termo alguma vez?

O termo é novo para mim, não tinha nenhum conhecimento prévio sobre o conceito.

2) Qual o projeto pedagógico da escola?

Nossa Comunidade Aprendente tem seu projeto pedagógico alicerçado nos princípios da Educação Ambiental, da Pedagogia Montessoriana e da Arte em todas as suas manifestações. Prezando por oportunizar a todos os participantes da Comunidade a compreensão de que tudo está interligado, somos todos integrantes e corresponsáveis pelo todo do ambiente.

3) Quais foram os principais pilares na criação dos espaços da escola?

Que todos se sintam pertencentes ao lugar, que se sintam acolhidos, por isso, os espaços foram pensados considerando o que Montessori denomina de Ambiente preparado, ou seja, cada lugar é constituído de forma a permitir o livre e fácil acesso a todos (as) da Comunidade. Cada lugar oferece acesso aos materiais e as práticas de todas as atividades, levando em consideração da faixa etária de cada agrupamento de educandos.

4) O colégio foi concebido através de algum projeto embasado na neuroarquitetura?

Não.

5) A Sr.^a sabe como a neuroarquitetura influencia no aprendizado das crianças e adolescentes?

Sei que o ambiente influencia diretamente nos comportamentos e despertam emoções diversas e distintas em cada criança e adolescente que o frequenta e nesse convive, aprende, interage, por essa razão creio que cada lugar necessita ser pensado de maneira a contribuir positivamente nossa capacidade cerebral. Desta forma a neuroarquitetura pode influenciar os comportamentos e emoções produzidas pelo cérebro

quando exposto em determinado ambiente, de forma que, se este ambiente for pensado para proporcionar experiências positivas, o aprendizado será igualmente positivo.

6) Na opinião da senhora, a ambiência tem alguma influência no aprendizado e no comportamento dos alunos da sua instituição?

Sim, pois a Pedagogia Montessori parte de observações realizadas sobre os diferentes períodos sensíveis de aprendizagem das crianças, para cada período Montessori desenvolveu materiais e atividades que valorizassem a livre escolha, liberdade e a responsabilidade. As pesquisas realizadas pela educadora levaram a uma compreensão da criança que marca não só a sua época, como também o futuro da pedagogia e estimulam a aprendizagem considerando cada criança em seu período sensível. A ambiência de um lugar de saber cíclico montessoriano permite que a criança se desenvolva segundo a sua própria liberdade, incentivando um tipo de aprendizagem que está de acordo com o estágio de desenvolvimento de cada criança, sendo o educador um mediador.

7) Os pais têm alguma preocupação com os aspectos físicos da escola, eles costumam elogiar algum ambiente em específico?

Os pais participam ativamente de tudo na escola, sentem esta como sua casa. Gostam em especial dos espaços abertos, do cuidado com as plantas, dos materiais dispostos ao alcance de todos e especialmente, do livre acesso a todos os espaços. Nesse momento de pandemia, em que não podem entrar nas salas para encontrar seus filhos, sentem muito a falta desse acesso, especialmente por antes poderem participarem do dia-a-dia e agora terem que deixar as crianças no portão.

8) Essa instituição possui algum caso onde o aluno vem de transferência com notas ruins e por estar em um ambiente mais acolhedor tenham apresentado melhoras no seu desenvolvimento?

Temos muitos casos de crianças que chegam com muitas dificuldades e muitas vezes com diagnósticos e medicamentos que ao longo da participação na escola vão melhorando de maneira significativa.

9) A escola possui algum aluno com deficiência, se sim, como é a vivência dele dentro do colégio, possui alguma dificuldade em relação aos ambientes?

Temos muitos educandos com deficiência e são acolhidos por todos, buscamos da melhor maneira acolher, porém temos espaços limitantes, especialmente dificultando a locomoção para os que possuem pouca mobilidade.

10) Na sua percepção, mudaria algum ambiente ou implementaria algum ambiente específico na sua escola, porquê?

Mudaria o espaço do fundamental 2, por um lugar mais interativo e dinâmico com cozinha própria, visto que, estes educandos tem aulas específicas de gastronomia que, muitas vezes, fica prejudicada pelo espaço não estar apropriado. Também acrescentaria laboratório de física e química, pois os educandos amam experiências. Outra alteração que faria seria no espaço das salas do segundo piso acrescentando estações de trabalhos.

11) Existe algum ambiente que os alunos demonstram alguma preferência?

Auditório, sala de jogos e espaço das redes de relaxamento.

12) Existe algum ambiente que os professores preferem realizar atividades específicas?

Não.

13) Além da sua sala, tem algum ambiente do colégio que te traz uma sensação de bem-estar?

Espaços abertos, horta, jardim, as redes de relax, sala de jogos, clube do livro, quadra de esportes.

9.2. Apêndice B: Entrevista semiestruturada Escola Sarapiquá

1) Conhece o termo neuroarquitetura? Se não conhece, já ouviu esse termo alguma vez?

Nunca ouvi falar, na verdade eu não faço muitas leituras nessa área. Eu já fiz arquitetura escolar voltada para natureza de forma sustentável.

2) Qual o projeto pedagógico da escola?

A escola fundamenta teoricamente sua prática numa concepção que chamamos “sócio-construtivista” explicando isso a grosso modo, o construtivismo é uma concepção que estuda como o ser humano desenvolve a cognição e os processos cognitivos. O

socioconstrutivismo é como a cultura interfere na formação do desenvolvimento humano, da cognição, emoção das sensações e da concepção democrática da educação. Na concepção da educação cidadã trabalha-se com dados da realidade para preparar a criança para o futuro, mas a gente também olha para o agora, usando desse pensamento filosófico político para trabalhar a autonomia, independência, responsabilidade, ética e a estética.

3) Quais foram os principais pilares na criação dos espaços da escola?

A organização dos espaços diz sobre as várias concepções de educação e também de vida. A construção física de uma escola é um espaço orgânico, um espaço vivo onde todo dia acontece algo dentro desse espaço, não é um espaço parado, não é uma construção que se faz E de eterno tem que acompanhar também esse movimento como construção (na minha visão). A organização do espaço está diretamente vinculada a uma compreensão do ser humano, compreensão de educar. Uma forma de entender como a criança ou as pessoas se movimentam nesse espaço e que elas buscam, o que é mais importante. A escola vem sendo construída ao longo do tempo, e temos como pilar o conforto, segurança, mobilidade e bem estar. Através das janelas trazer o olhar para a natureza para que as crianças se sintam livres podendo apreciar o meio ambiente, ouvir os pássaros e o canto do galo. Os ambientes foram criados totalmente para eles, com toda organização escolar. Buscamos criar uma atmosfera educacional onde o ser humano se veja como ser do ambiente e não o ambiente ou o meio ambiente, o ser humano é o meio ambiente, também o ambiente não está fora dele ele está inserido.

4) O colégio foi concebido através de algum projeto embasado na neuroarquitetura?

Não.

5) A Sr.^a sabe como a neuroarquitetura influencia no aprendizado das crianças e adolescentes?

Não.

6) Na opinião da senhora, a ambiência tem alguma influência no aprendizado e no comportamento dos alunos da sua instituição?

Sim, A gente se faz também no ambiente e vise versa, eu acho que tem relação direta.

7) Os pais têm alguma preocupação com os aspectos físicos da escola, eles costumam elogiar algum ambiente em específico?

As famílias se preocupam de um modo geral com a segurança em relação a animais peçonhentos pelo fato da escola está inserida no meio a natureza. Mas, de modo geral os pais gostam de todos os espaços da escola, em especial das áreas verdes como a horta as salas de aula e a cachoeira.

8) Essa instituição possui algum caso onde o aluno vem de transferência com notas ruins e por estar em um ambiente mais acolhedor tenham apresentado melhoras no seu desenvolvimento?

Acredito que sim a gente nunca vinculou diretamente uma coisa na outra, mas eu acredito que por estar em um ambiente com natureza perto eles tenham se desenvolvido melhor. Eu sou super convicta que a natureza faz bem para qualquer profissão.

9) A escola possui algum aluno com deficiência, se sim, como é a vivência dele dentro do colégio, possui alguma dificuldade em relação aos ambientes?

Sim, a escola tem vários alunos com deficiência, eles transitam bem pelo ambiente, mas sempre acompanhados. Por exemplo, a criança com autismo, que muitas vezes acabam se incomodando com barulho, acabam muitas vezes tendo que sair um pouco da sala para dar uma volta acompanhados, indo até o lago, mexer com a terra, tocar na árvore, eles têm bastante liberdade de movimento para que possa ter tranquilidade e bem-estar trazendo um significado diferente para aquilo que eles aprendem.

10) Na sua percepção, mudaria algum ambiente ou implementaria algum ambiente específico na sua escola, porquê?

Gostaria de ter uma marcenaria, uma biblioteca no meio do mato, mas de qualquer forma a gente faz tudo isso, não temos uma oficina de marcenaria, mas temos espaços onde eles podem martelar, usar madeira, serrar. Temos a biblioteca, ela não está no meio do mato como eu gostaria, mas tem uma vista privilegiada. Mas, a escola de modo geral por ter um dinamismo no cotidiano, permite que os espaços sejam adaptados para certas atividades, trazendo mais mobilidade aos espaços.

11) Existe algum ambiente que os alunos demonstram alguma preferência?

Eles amam a cachoeira! Todo mundo gosta de tomar banho, fazer piquenique, aula na cachoeira, um ambiente que é para todos. Eles também gostam muito de ir para horta, galinheiro. Outro espaço que eles gostam muito é do parque da ruína porque tem pedras e árvores que eles gostam de subir e a quadra de esporte. Mas a cachoeira é o ápice deles!

12) Existe algum ambiente que os professores preferem realizar atividades específicas?

Depende muito da atividade, se no ritmo da aula é uma atividade que precisa de concentração individual a sala de aula é o ambiente mais propício; se for para trabalhar em grupo, às vezes o parque funciona bem; se for uma aula mais corporal, a sala de artes, uma aula que o professor propõem uma observação a horta da escola, uma aula de piquenique, cachoeira. O espaço está muito vinculado à proposta pedagógica e à atividade que vai acontecer.

13) Além da sua sala, tem algum ambiente do colégio que te traz uma sensação de bem-estar?

Eu gosto da escola em todos os lugares, porém, eu me sinto muito confortável no pátio da escola onde tem a Jabuticabeira e o lago. É um espaço que eu gosto bastante, às vezes, quando eu quero fazer um lanche, eu vou lá.

9.3. Apêndice C: Entrevista semiestruturada ex-aluna da Escola Maria Montessori

1) Como era estudar no Maria Montessori?

Estudar lá foi uma verdadeira experiência de vida, muito além do ensino básico, lá eles criam seres humanos inteligentes, responsáveis e bondosos. Eu passava o dia inteiro no colégio, entrava de manhã cedinho e só saía no fim do dia. Nós realizávamos várias atividades ao longo do dia, tanto em grupo como individual. Por exemplo, eu “coordenava” as crianças que preparam o café da manhã, então todo dia em determinado horário íamos até a cozinha, pegávamos o lanche que seria servido e organizávamos os talheres, copos e as mesas. Cada aluno era responsável por lavar seu prato, copo e talheres depois de cada refeição.

Então cada experiência contribuiu para certo aspecto da minha vida e algumas lições que aprendi lá eu carrego até hoje, responsabilidade e parceria são lições muito presentes na escola. Todas as atividades, mesmo individuais, envolviam a presença de outra pessoa e sempre o olhar atento dos professores. Podíamos mesmo contar um com os outros e ainda assumir nossas tarefas.

2) Quanto tempo você estudou na Maria Montessori?

Eu posso dizer que literalmente cresci no colégio, estudei lá por mais ou menos 12 anos.

3) Como era sua convivência com os demais alunos?

Acho que não conviver com outros alunos era algo difícil de acontecer, já que sempre estávamos relacionados de alguma forma nas atividades estudantis ou de lazer, mas sempre foi tranquila. Lembro de sempre estar cercada de outras pessoas, nunca sozinha, e mesmo que nem sempre em clima de amizade (já que brigar também faz parte da construção da criança) nós estávamos sempre na companhia um do outro.

4) Quais eram as atividades que você mais gostava?

Estudar na sala de aula. Em determinado momento, antes da aula começar, todos nós sentávamos em uma linha quadrada no chão, e assim era passada a matéria, todos no chão. Não sei qual o propósito pedagógico, nunca fui atrás de descobrir, mas trazia uma sensação de aproximação.

5) Do que você mais sente saudades da sua época do ensino fundamental?

As pessoas, como fomos uma das primeiras turmas do colégio, todo mundo que estudou junto também cresceu junto, não quer dizer que sempre nos dávamos bem, mas nada era tão bom quanto estar próximo de pessoas que você conhece a vida inteira. As professoras também deixam muita saudade, era tudo no estilo família, então elas têm um peso grande no coração.

6) Qual era o lugar que você mais gostava de ficar na escola e porquê?

Na sala de multimídia. As horas do desenho, antes e depois do almoço, era mais ou menos uma hora antes quando esperávamos para almoçar e iam as crianças de cada

turma e depois do almoço pra descansar a barriga. Todo mundo em uma salinha, sentados ou deitados no chão vendo filme. Sempre tinham as crianças bagunceiras que não sossegavam e ficavam brincando ou conversando, mas pra mim era sagrado, gostava demais do simples fato de sentar e ver um filminho.

7) Qual é o lugar que você costumava brincar com colegas e interagir com outras crianças?

Foram muitos anos no Maria Montessori, e muitas transformações na infraestrutura de lá, eu entrei no berçário e depois fui pra escola das “crianças grandes”, gostava muito de uma casinha de madeira rosa, que era base para quase qualquer brincadeira, na quadra de esportes era o ponto de encontro e lá se criava alguma coisa, na grande maioria das vezes jogávamos bola, mas também inventávamos coisas diferentes. Tinha um desses playgrounds com vários lados que propõe várias interações diferentes. Então de um lado tinha um balanço, na frente um escorrega, dos lados cordas para subir... transformávamos em um avião, navio, casa... Todas as brincadeiras ocorriam na hora do recreio em pátio aberto, ou antes da aula com os brinquedos que tinha na sala.

9.4. Apêndice D: Critérios de análise da observação sistemática

- Ambientes que os alunos mais gostam de ficar;
- Ambientes que despertam maiores interações entre os alunos;
- Ambientes que provocam sensação de bem estar;
- Ambientes que despertam maior concentração.
- Ambientes que despertam criatividade;

10. ANEXOS

10.1. Anexo A: Autorização do uso de imagens da Escola Maria Montessori

 RQ 6043
Rev00
20/09/2021

Autorização do Uso de Imagem

AUTORIZO o uso das imagens solicitadas para serem utilizadas na pesquisa acadêmica intitulada

NEUROARQUITETURA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL associada ao TFGII em Arquitetura e Urbanismo da Unisul.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso das imagens solicitadas em todo território nacional e no exterior, exclusivamente para esta pesquisa e para fins científicos, servindo à divulgação da pesquisa ao público em geral e/ou acadêmico e sem limite de tempo ou número de utilizações.

As partes se comprometem a tratar os dados pessoais envolvidos na confecção e necessários à execução da presente Pesquisa, única e exclusivamente para cumprir com a finalidade a que se destinam e em respeito a toda a legislação aplicável sobre segurança da informação, privacidade e proteção de dados, inclusive, mas não se limitando à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal n. 13.709/2018), sob pena de incidência de multa por descumprimento, sem prejuízo de perdas e danos.

Como representante da instituição Centro Educacional Maria Montessori declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos às imagens.

São José, 01 de outubro de 2021

Assinatura: Marcos Pereira da Silva
CPF: 015773239-80

RQ 6043 Rev. 00
Página 1 de 2



10.2. Anexo B: Termo de consentimento Livre e Esclarecido da Escola Maria Montessori

 RQ 6044
Rev00
20/09/2021

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
O TCLE respeita as resoluções nºs 196/96 e 466/2012

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada como entrevista semiestruturada cujo objetivo é o embasamento da pesquisa teórica do TFG de NEUROARQUITETURA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL, e está associada ao TFGII em Arquitetura e Urbanismo da Unisul.

Se o(a) Sr.(a) aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes:

1. Sobre sua participação:
 - A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a perguntas realizadas em entrevistas e/ou ser observado durante sua permanência no ambiente estudado.
 - As atividades serão registradas em fotografias, áudio e/ou vídeo para posterior análise, cujos arquivos serão guardados por dois (02) anos e após este tempo serão eliminados.
 - A entrevista e/ou registros serão feitos somente pelo pesquisador, respeitando a data escolhida e estabelecida pelo(a) participante.
 - Sua participação não envolve nenhum custo e nem compensações financeiras, uma vez que tais compensações não são permitidas pela legislação brasileira.
2. Sobre Benefícios e Riscos:

- Os benefícios relacionados à sua participação serão o de aumento do conhecimento científico para a área de Arquitetura e Urbanismo, no âmbito de projeto para escolas públicas. São benefícios amplos e estão relacionados à sociedade como um todo e não estão relacionados à figura do participante, em particular.
- Entende-se que os riscos oferecidos aos participantes da pesquisa são mínimos, pois sua participação se limitará a responder entrevistas e/ou ser observado durante as atividades. As perguntas das entrevistas foram formuladas de forma a não lhe causar nenhum tipo de constrangimento e as observações serão realizadas apenas quando autorizadas pela instituição na qual elas ocorrem e/ou por você.
- Entretanto, é possível que você sinta algum pequeno desconforto, como um pequeno cansaço em responder às perguntas. Por isso, a entrevista não será longa e o você poderá fazer as pausas que achar necessárias, além de escolher o dia e a hora que lhe convier para realizá-la. Visando minimizar qualquer risco de cansaço ou desconforto, o ambiente para a entrevista será preparado com cadeiras adequadas e demais providências para o conforto, como iluminação e ventilação do ambiente.

3. Sobre as Garantias ao Participante:

- Sua participação é voluntária. Você poderá solicitar a interrupção ou desistência de sua participação na pesquisa a qualquer momento. É garantida a sua liberdade em recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum tipo de penalização. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os seus dados, tampouco na qual trabalha.
- É garantida a manutenção do sigilo e privacidade do participante em todas as fases da pesquisa. Sua participação será tratada de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória e/ou sua imagem será tratada por programas computadorizados para que não seja possível sua identificação. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e para fins científicos.
- Conforme explicado no item 1 deste documento, sua participação não envolve nenhum custo, ou seja, você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você tem garantido o ressarcimento da mesma.



- O pesquisador que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa. Entretanto, caso o Sr. (a) e sinta de alguma forma prejudicado em decorrência desta pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada.
- É garantido ao participante o recebimento de uma cópia deste termo, no qual constam os contatos do pesquisador responsável e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.
- As partes se comprometem a tratar os dados pessoais envolvidos na confecção e necessários à execução da presente pesquisa, única e exclusivamente para cumprir com a finalidade a que se destinam e em respeito a toda a legislação aplicável sobre segurança da informação, privacidade e proteção de dados, inclusive, mas não se limitando à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal n. 13.709/2018), sob pena de incidência de multa por descumprimento, sem prejuízo de perdas e danos.

Eu, Marcia Pereira da Silva, declaro que compreendi tudo o que me foi explicado e estou ciente dos objetivos, procedimentos, benefícios e riscos da presente pesquisa. Assim, concordo por livre e espontânea vontade em participar da mesma.

Marcia Pereira da Silva
Assinatura do(a) participante
RG: 3600561-4

Isabel Dos Santos
Assinatura do pesquisador principal

Contato Pesquisador Principal:
Nome: Isabel Dos Santos
E-mail: bellrock1993@gmail.com
Fone: 48-991332635

Contato Instituição Unisul
CNPJ: 84.684.182/0020-10
Governador Ivo Silveira, 3775 - Capoeiras
Telefone (*) ____-____

10.3. Anexo D: Autorização do uso de imagens da Escola Sarapiquá



RQ 6043
Rev00
20/09/202
1

Autorização do Uso de Imagem

AUTORIZO o uso das imagens solicitadas para serem utilizadas na pesquisa acadêmica intitulada

NEUROARQUITETURA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL associada ao TFGII em Arquitetura e Urbanismo da Unisul.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso das imagens solicitadas em todo território nacional e no exterior, exclusivamente para esta pesquisa e para fins científicos, servindo à divulgação da pesquisa ao público em geral e/ou acadêmico e sem limite de tempo ou número de utilizações.

As partes se comprometem a tratar os dados pessoais envolvidos na confecção e necessários à execução da presente Pesquisa, única e exclusivamente para cumprir com a finalidade a que se destinam e em respeito a toda a legislação aplicável sobre segurança da informação, privacidade e proteção de dados, inclusive, mas não se limitando à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal n. 13.709/2018), sob pena de incidência de multa por descumprimento, sem prejuízo de perdas e danos.

Como representante da instituição Mara Leicia Bastian declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos às imagens.

Flópolis, 18 de outubro de 2024

Assinatura: [assinatura]
CPF: 377668050-49

02 738 356/0001 - 52
ESCOLA SARAPIQUÁ LTDA
Rod. Admar Gonzaga, 3855
ITACORUBI - CEP 88062 - 001
FLORIANÓPOLIS - SC

RQ 6043 Rev. 00
Página 1 de 1



10.4. Anexo E: Termo de consentimento Livre e Esclarecido da Escola Sarapiquá

 RQ 6044
Rev00
20/09/2021

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
O TCLE respeita as resoluções nºs 196/96 e 466/2012

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada como entrevista semiestruturada cujo objetivo é o embasamento da pesquisa teórica do TFG de NEUROARQUITETURA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL, e está associada ao TFGII em Arquitetura e Urbanismo da Unisul.

Se o(a) Sr.(a) aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes:

1. Sobre sua participação:
 - A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a perguntas realizadas em entrevistas e/ou ser observado durante sua permanência no ambiente estudado.
 - As atividades serão registradas em fotografias, áudio e/ou vídeo para posterior análise, cujos arquivos serão guardados por dois (02) anos e após este tempo serão eliminados.
 - A entrevista e/ou registros serão feitos somente pelo pesquisador, respeitando a data escolhida e estabelecida pelo(a) participante.
 - Sua participação não envolve nenhum custo e nem compensações financeiras, uma vez que tais compensações não são permitidas pela legislação brasileira.
2. Sobre Benefícios e Riscos:

- Os benefícios relacionados à sua participação serão o de aumento do conhecimento científico para a área de Arquitetura e Urbanismo, no âmbito de projeto para escolas públicas. São benefícios amplos e estão relacionados à sociedade como um todo e não estão relacionados à figura do participante, em particular.
- Entende-se que os riscos oferecidos aos participantes da pesquisa são mínimos, pois sua participação se limitará a responder entrevistas e/ou ser observado durante as atividades. As perguntas das entrevistas foram formuladas de forma a não lhe causar nenhum tipo de constrangimento e as observações serão realizadas apenas quando autorizadas pela instituição na qual elas ocorrem e/ou por você.
- Entretanto, é possível que você sinta algum pequeno desconforto, como um pequeno cansaço em responder às perguntas. Por isso, a entrevista não será longa e o você poderá fazer as pausas que achar necessárias, além de escolher o dia e a hora que lhe convier para realizá-la. Visando minimizar qualquer risco de cansaço ou desconforto, o ambiente para a entrevista será preparado com cadeiras adequadas e demais providências para o conforto, como iluminação e ventilação do ambiente.

3. Sobre as Garantias ao Participante:

- Sua participação é voluntária. Você poderá solicitar a interrupção ou desistência de sua participação na pesquisa a qualquer momento. É garantida a sua liberdade em recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum tipo de penalização. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os seus dados, tampouco na qual trabalha.
- É garantida a manutenção do sigilo e privacidade do participante em todas as fases da pesquisa. Sua participação será tratada de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória e/ou sua imagem será tratada por programas computadorizados para que não seja possível sua identificação. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e para fins científicos.
- Conforme explicado no item 1 deste documento, sua participação não envolve nenhum custo, ou seja, você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você tem garantido o ressarcimento da mesma.



10.5. Anexo F: Autorização da Escola pública



ESTADO DE SANTA CATARINA
Coordenadoria Regional da Grande Florianópolis
Rua: Irma Bonavita, 240 - Capoeiras Fone: 3665-6602/3665-4088

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE ESTAGIO OU PROJETO DE PESQUISA

A COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DA GRANDE
FLORIANÓPOLIS esta de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado
NEUROARQUITETURA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL, do(a)

pesquisador(a) Isabel dos Santos da Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL – Centro
de Graduação de Arquitetura e Urbanismo, tendo como Orientadora a Prof^ª. Mariana Silva
Villela.

A [REDACTED] assume o compromisso de apoiar o

desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os
meses de outubro de 2021 até dezembro de 2021. Com a autorização da realização da pesquisa,
ficam o/a pesquisador/a e seu orientador/a responsáveis pelos procedimentos de autorização do
Comitê de Ética em Pesquisa e sua aprovação, conforme preve esta portaria.

Declaramos ciência de que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de
pesquisa, e requeremos o compromisso do(a) pesquisador(a) responsável com o resguardo da
segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados. Autorizamos (X) OU
Não autorizamos () a citação do nome da instituição nos títulos e textos das futuras
publicações dos resultados do estudo.

Amanda C. Pereira
Amanda C. Pereira
Técnica em Educação
Matrícula 331.650

Florianópolis, 18 de Outubro de 2021.

Atenciosamente,

Amanda C. Pereira
Técnico em Educação
Coordenadoria Regional da Grande Florianópolis
Fone: 3665-4088
Emails: supervisaoes18@sed.sc.gov.br / amanda@sed.sc.gov.br

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Coordenadoria Regional de Educação de Florianópolis
Rua Irma Bonavita, nº 240 - Capoeiras
CEP: 88090-150 - Florianópolis/SC
CNPJ: 02.951.328/0001-58

10.6. Anexo C: Termo de consentimento Livre e Esclarecido da Ex-aluna da Escola Maria Montessori



RQ 6044
 Rev00
 20/09/2021

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
 O TCLE respeita as resoluções nºs 196/96 e 466/2012

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada como entrevista semiestruturada cujo objetivo é o embasamento da pesquisa teórica do TFG de NEUROARQUITETURA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL, e está associada ao TFGII em Arquitetura e Urbanismo da Unisul.

Se o(a) Sr.(a) aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes:

1. Sobre sua participação:
 - A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a perguntas realizadas em entrevistas e/ou ser observado durante sua permanência no ambiente estudado.
 - As atividades serão registradas em fotografias, áudio e/ou vídeo para posterior análise, cujos arquivos serão guardados por dois (02) anos e após este tempo serão eliminados.
 - A entrevista e/ou registros serão feitos somente pelo pesquisador, respeitando a data escolhida e estabelecida pelo(a) participante.
 - Sua participação não envolve nenhum custo e nem compensações financeiras, uma vez que tais compensações não são permitidas pela legislação brasileira.
2. Sobre Benefícios e Riscos:

Digitalizado com CamScanner

- Os benefícios relacionados à sua participação serão o de aumento do conhecimento científico para a área de Arquitetura e Urbanismo, no âmbito de projeto para escolas públicas. São benefícios amplos e estão relacionados à sociedade como um todo e não estão relacionados à figura do participante, em particular.
 - Entende-se que os riscos oferecidos aos participantes da pesquisa são mínimos, pois sua participação se limitará a responder entrevistas e/ou ser observado durante as atividades. As perguntas das entrevistas foram formuladas de forma a não lhe causar nenhum tipo de constrangimento e as observações serão realizadas apenas quando autorizadas pela instituição na qual elas ocorrem e/ou por você.
 - Entretanto, é possível que você sinta algum pequeno desconforto, como um pequeno cansaço em responder às perguntas. Por isso, a entrevista não será longa e o você poderá fazer as pausas que achar necessárias, além de escolher o dia e a hora que lhe convier para realizá-la. Visando minimizar qualquer risco de cansaço ou desconforto, o ambiente para a entrevista será preparado com cadeiras adequadas e demais providências para o conforto, como iluminação e ventilação do ambiente.
3. Sobre as Garantias ao Participante:
 - Sua participação é voluntária. Você poderá solicitar a interrupção ou desistência de sua participação na pesquisa a qualquer momento. É garantida a sua liberdade em recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum tipo de penalização. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os seus dados, tampouco na qual trabalha.
 - É garantida a manutenção do sigilo e privacidade do participante em todas as fases da pesquisa. Sua participação será tratada de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória e/ou sua imagem será tratada por programas computadorizados para que não seja possível sua identificação. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e para fins científicos.
 - Conforme explicado no item 1 deste documento, sua participação não envolve nenhum custo, ou seja, você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você tem garantido o ressarcimento da mesma.



Digitalizado com CamScanner

- O pesquisador que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa. Entretanto, caso o Sr.(a) sinta de alguma forma prejudicado em decorrência desta pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada.
- É garantido ao participante o recebimento de uma cópia deste termo, no qual constam os contatos do pesquisador responsável e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.
- As partes se comprometem a tratar os dados pessoais envolvidos na confecção e necessários à execução da presente pesquisa, única e exclusivamente para cumprir com a finalidade a que se destinam e em respeito a toda a legislação aplicável sobre segurança da informação, privacidade e proteção de dados, inclusive, mas não se limitando à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal n. 13.709/2018), sob pena de incidência de multa por descumprimento, sem prejuízo de perdas e danos.

Eu, Julia Campanelli Z. da Silva, declaro que compreendi tudo o que me foi explicado e estou ciente dos objetivos, procedimentos, benefícios e riscos da presente pesquisa. Assim, concordo por livre e espontânea vontade em participar da mesma.

Julia Campanelli
Assinatura do(a) participante
RG: 6386314

Isabel Dos Santos
Assinatura do pesquisador principal

Contato Pesquisador Principal:
Nome: Isabel Dos Santos
E-mail: bellrock1993@gmail.com
Fone: 48-991332635

Contato Instituição Unisul
CNPJ: 84.684.182/0020-10
Governador Ivo Silveira, 3775 - Capoeiras
Telefone (*) ____-____