



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Engenharia

# Design de Interiores e Espaços Escolares Influências na aprendizagem

Liliana Pamela S.L. Azevedo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Design Industrial Tecnológico**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Denis A. Coelho

Covilhã, Junho de 2012

## Dedicatória

Somos seres dotados de conhecimentos que nos são transmitidos ao longo da nossa vida, contudo o principal incentivo provém da nossa infância.

E por isso aos meus queridos pais, elevo estas humildes palavras, que me instruíram e incitaram a vontade de conhecer e aprofundar os meus saberes, que nunca desistiram da minha formação. Que me alumiarão a lutar, que contribuirão para o que sou hoje.

## Agradecimentos

Agradeço a prestigiosa orientação nesta dissertação, do Professor Doutor Denis Alves Coelho, pelo apoio, pelo tempo expendido, pelos incitamentos, e sobretudo pela compreensão e amizade dispensada ao longo de todo o trabalho. Limitadas são as minhas palavras para exprimir o mais profundo agradecimento.

Ao meu marido, pela paciência, pela desordem em casa e pela colaboração ao longo desta caminhada.

Ao meu grande amigo Professor Álvaro Ribeiro, pelo impulso, orientação, pelo carinho e preocupação.

Ao Professor e Diretor Tiago Alves e Pastor Manuel Garrido pela disponibilidade, pela paciência, pela colaboração e pela amizade.

Ao Professor Doutor e Diretor da Escola de Valadares Álvaro..., pela disponibilidade e colaboração.

Ao Arquiteto e Coordenador do Parque Escolar, João Azinheiro, pelo seu tempo cedido, pela amabilidade em colaborar.

E a todos os colaboradores secundários.

*Foi possível elaborar um paradigma sobre um tema tão importante, graças ao auxílio direto ou indireto de algumas pessoas. E é com grande regozijo que exprimo umas modestas palavras para exprimir a minha perpétua gratidão.*

*Uma jornada grandemente abençoada...*

## **Prefácio**

A criança é um ser dotado de capacidades inatas, que se expandem à medida que se desenvolve o seu crescimento. Estas capacidades são condicionadas pelo meio em que vivemos, pela sociedade, pelas pessoas com quem convivemos mas sobretudo pelas condições físicas, psicológicas e ambientais.

Nesta dissertação são abordados alguns aspetos importantes, que condicionam o desenvolvimento e a aprendizagem e são analisadas algumas problemáticas relacionadas com o ambiente físico da sala de aula à luz do Design de Interiores.

Atestarei como será o modelo ideal da sala de aula e que benefício trará ao desenvolvimento cognitivo, sempre com base em estudos fundamentados.

## Resumo

*Os espaços constroem-se em torno do ser humano, à medida do seu crescimento e evolução, contribuindo para o seu desenvolvimento e proliferação. Assim deve ser construído o espaço de Ensino/Aprendizagem.*

Foi intento desta dissertação evidenciar a importância dos ambientes de ensino/aprendizagem na atualidade, aferir a influência do espaço físico e compreender o contributo do Design de Interiores na promoção do desenvolvimento da aprendizagem através da melhoria das condições espaciais.

Alcançou-se o objetivo proposto através da análise de estudos efetuados nas diferentes áreas de intervenção, reunindo um conjunto de saberes nas áreas de Escola, Aprendizagem e Design de Interiores, evidenciando a avaliação de alguns exemplos que se creem ser representativos das salas de aula existentes. Expôs-se um conjunto de condições ambientais dentro da sala de aula, formuladas de forma a fomentar a aprendizagem. A partir destas considerações apresenta-se ainda a simulação de um modelo de projeto de sala de aula ideal.

No primeiro capítulo abordam-se temas relacionados com a Escola que passo a referir: a origem e evolução das escolas em Portugal; a evolução do mobiliário escolar; a importância da escola na aprendizagem; o que é a Parque Escolar; o projeto das escolas Futuristas; a importância das novas tecnologias no ensino.

No segundo capítulo explora-se a temática da aprendizagem: o conceito, o desenvolvimento, o campo de estudo, o sistema cognitivo e o cérebro.

No terceiro capítulo faz-se referência à importância e ao auxílio do Design de Interiores na criação de ambientes escolares, expondo as áreas de ergonomia e antropometria.

No quarto capítulo concentram-se uma série de fatores que incitam à aprendizagem dentro da sala de aula. Resultado da conexão entre os diferentes estudos efetuados nos capítulos anteriores.

O quinto capítulo foi reservado para demonstrar as condições físicas em que as crianças atuais estão a aprender. Neste capítulo expõe-se os resultados da análise das condições físicas existentes nas salas de aulas de duas escolas do nosso país. Atualmente as duas em escolas encontram-se em funcionamento, sendo que uma é privada, com décadas de existência, e outra, é uma escola pública, que foi recentemente

restruturada pela Parque Escolar. Analisaram-se as condições de iluminação, térmicas, sonoras, visuais e organizacionais, obtidas nas duas instituições, comparando-as com os elementos ideais recolhidos ao longo de todo o estudo.

O último capítulo foi reservado para a apresentação de uma simulação de sala de aula e de uma linha de mobiliário escolar.

Concluiu-se com este estudo que aprendizagem é influenciada pelos espaços que interagem com o homem. E que o Designer de Interiores, criador imbuído de conhecimento que afeta a construção de espaços, pode contribuir para o aumento do desenvolvimento da mesma, através da edificação de espaços confortáveis, atrativos e inovadores.

## **Palavras-chave**

Design de interiores, ambientes escolares, influência na aprendizagem, mobiliário escolar

## **Abstract**

*Space is built around human beings, suited to their growth and evolution, contributing to their development and proliferation. This is how the Teaching/Learning space should be built.*

The purpose of this thesis was to: emphasize the importance of the teaching/learning environments in the current times; verify the influence of the physical space and understand the contribution that Interior Design can bring to promote learning development in the classroom, through improved spatial conditions.

The proposed aim was fulfilled through analyses on studies carried out in the several domains of intervention, collecting a set of knowledge in the domains of the School, of Learning and of Interior Design, emphasizing the assessment of some examples, that are faced as representative examples of the existing classrooms. A set of environmental conditions were exposed within the classroom, formulated in order to foster learning. From this set of considerations, the simulation of a model design for an ideal classroom was developed and is presented.

The first chapter, concerns the School: its origin and evolution in Portugal; the evolution of school furniture; the importance of the School with respect to learning; presenting Parque Escolar; the design of Futuristic schools; the importance of new technologies.

The second chapter explores the thematic domain of learning: the concept of learning; the development of learning; the field of studies on learning; the cognitive system and the brain.

Chapter 3 focuses on the importance and the contribution of Interior Design on the creation of school environments, exploring the domains of ergonomics and anthropometrics.

In chapter 4, a set of factors are brought together, which promote learning in the classroom, and that were the result of establishing connections within the set of studies carried out in the previous chapters.

Chapter 5 was reserved to demonstrate the physical conditions in which today's children are learning. This chapter presents the results of the analysis of physical conditions present in the classrooms of two schools in Portugal. The two schools are currently in service: a private school with decades of existence and a public school

recently restructured by Parque Escolar. The conditions were verified for illumination, thermal, acoustic, visual and organizational, postural and of furniture and organization parameters. The two situations were compared pair-wise with the ideal conditions collected throughout the whole study.

The last chapter was reserved for the presentation of the simulation of a classroom makeover and for the presentation of a new line of school furniture.

As a conclusion drawn from this study, it can be stated that the process of learning is influenced by the spaces with which human beings interact. Moreover, the Interior Designer, a creator armed with knowledge that affects the design of spaces, may contribute to promote increased learning development, through the building of comfortable, attractive and innovative spaces.

## **Keywords**

Interior design, school environments, influence on learning, school furniture

# Índice Geral

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Prefácio.....	iv
Resumo.....	v
Palavras-chave.....	vi
Abstract.....	vii
Keywords.....	viii
Índice Geral.....	ix
Índice de Imagens.....	xii
Índice de Tabelas.....	xvi
Índice de Gráficos.....	xvii
Considerações Iniciais.....	xviii
Introdução.....	xvix
Objetivos.....	xviii
Perguntas de Investigação.....	xxi
Metodologia.....	xxii
Nota ao Leitor.....	xxiii
Esquema Geral da Dissertação.....	xxv
Lista de Acrónimos.....	xxvi
Capítulo 1 [As Escolas].....	1
Nota introdutória 1.1.....	2
A Evolução do mobiliário escolar 1.2.....	2
O conceito de Escola 1.3.....	10
A Parque Escolar 1.4.....	12
As Green Schools 1.5.....	17
As Escolas Futuristas 1.6.....	19
A Tecnologia nas Escolas 1.7.....	25
O conceito de tecnologias 1.8.....	26
Nota conclusiva 1.9.....	27

Capítulo 2 [Aprendizagem] .....	30
Nota introdutória 2.1 .....	31
Conceito de Aprendizagem 2.2 .....	32
O Desenvolvimento da Aprendizagem 2.3.....	32
Condicionantes da aprendizagem   2.4 .....	34
O Cérebro 2.5 .....	39
Nota Conclusiva 2.6 .....	40
Capítulo 3 [Design de Interiores] .....	41
Nota introdutória 3.1 .....	42
O Conceito de Design de Interiores 3.2.....	43
A Ergonomia   3.3.....	45
Nota Conclusiva 3.4 .....	46
Capítulo 4 [A sala Ideal].....	47
Nota Introdutória 4.1 .....	48
Condições das salas de aula ideais 4.2 .....	49
Nota Conclusiva 4.3 .....	62
Capítulo 5 [A avaliação das Escolas] .....	63
Nota Introdutória 5.1 .....	64
A avaliação do CAOD 5.2.....	65
Avaliação das salas de aula do CAOD 5.3 .....	66
Avaliação do Mobiliário das salas de aula do CAOD 5.4.....	75
Características Formais das salas de aula do CAOD 5.5.....	79
Conclusão dos resultados da avaliação Ambiental das salas de aula do CAOD 5.6.....	79
Conclusão dos resultados da avaliação do mobiliário das salas de aula do CAOD 5.7 .	82
Avaliação das salas de aula da ESDJGFA 5.8.....	84
Avaliação do Mobiliário das salas de aula da ESDJGFA 5.9 .....	92
Características Formais das salas de aula comuns da ESDJGFA 5.10.....	93
Conclusão dos resultados da avaliação Ambiental das salas de aula do CAOD 5.11 ....	94
Conclusão dos resultados da avaliação do mobiliário das salas de aula da ESDJGFA	
5.12 .....	97
Nota Conclusiva 5.13 .....	98

Conclusão .....	100
Capítulo 6 [Projetos].....	101
Nota Introdutória 6.1 .....	102
Projeto Sala Aula 6.2.....	103
Projeto Mobiliário 6.3 .....	108
Nota Conclusiva 6.4 .....	113
Referências Bibliográficas.....	114
Webgrafia .....	119
ANEXOS .....	a
ANEXO 1 – Evolução Histórica da Escola – A.1 .....	a
ANEXO 2 – Desenvolvimento das Considerações Ergonómicas – A.2 .....	t

## Índice de Imagens

Imagem 1   Iluminura do século XIII (Bibliothèque Sainte-Geneviève, Paris, [19]).....	2
Imagem 2   Iluminura da escola Catedral Italiana [20].....	4
Imagem 3   Um monge ensinando leitura. Miniatura do séc. XV [20] .....	4
Imagem 4   Escola do século XIX (Costa, 1997).....	4
Imagem 5   Carteira de 4 lugares, ensino mútuo, 1920. Fonte: INPR / Musée National de L'éducation - França; (Pascola, 2007) .....	5
Imagem 6   Modelo de carteira adotado pela Casa Pia, divulgado a 1864 (Ghira, 1864)5	
Imagem 7 -a a l   Mobiliário construído e usado no início do séc. XX (Carvalho, 1929)	6
Imagem 8   Disposição do Mobiliário Tipo 1929 (Carvalho, 1929) .....	7
Imagem 9   Registo fotográfico da utilização do mobiliário de 1937 (Beta, 1996) .....	7
Imagem 10   Registo fotográfico do interior de uma sala de 1941 (Beta, 1996) .....	7
Imagem 11   Registo fotográfico da utilização do mobiliário de 1981 (Beta, 1996).....	7
Imagem 12   Mobiliário Escolar com estrutura metálica fabrico de Mobapec [21].....	8
Imagem 13   Mobiliário Escolar com estrutura metálica fabrico de Jomaifil [22] .....	8
Imagem 14   Modelo Mais, com tampo em polipropileno, fabrico de Nautilus [23].....	8
Imagem 15   Modelo CMM com tampo termolaminado, fabrico de Nautilus [23] .....	9
Imagem 16   Modelo UNI_STEP com tampo termolaminado, fabrico de Nautilus [23]	9
Imagem 17   Modelo Serie Q3 com tampo termolaminado, fabrico de Nautilus [23].....	9
Imagem 18   Modelo de sala de aula <i>Green School</i> [26] .....	18
Imagem 19   Ø Restad High School, Copenhagen [28].....	21
Imagem 20   Green Roof Art School in Singapore [29] © Perkins+Will/Open Architecture <i>Network</i> .....	22
Imagem 21   Modern High School #9 in Central LA [28] © Boom Design .....	22
Imagem 22   Gehry-Designed Stata Center at MIT [28] ©EECS.....	23
Imagem 23   New York University's Department of Philosophy Interior [28] ©Dezeen .....	23
Imagem 24   Oppenheim's Miami-Dade College Campus [28] ©Yanko Design .....	24
Imagem 25   Bold, Contemporary Metz College in the Netherlands [28] © Dezeen ..	24
Imagem 26   Gorgeous, Escola com cobertura Verde na França [29] ©Inhabitat.....	25
Imagem 27   Figura humana sentada e de pé.....	57
Imagem 28   Representação da cadeira e da mesa em alçado.....	60
Imagem 29   Representação da cadeira e da mesa em planta.....	60

Imagem 30   Foto Instalações do CAOD 28.12.11.....	65
Imagem 31   Planta atual da sala N° 2 CAOD.....	66
Imagem 32   Fotos da sala N° 2 CAOD .....	67
Imagem 33   Planta atual da sala N° 5 CAOD.....	67
Imagem 34   Fotos da sala N° 5 CAOD .....	68
Imagem 35   Planta atual da sala EVT CAOD.....	69
Imagem 36   Fotos da sala EVT CAOD .....	70
Imagem 37   Planta atual da sala TIC CAOD.....	70
Imagem 38   Fotos da sala TIC CAOD .....	71
Imagem 39   Planta atual da Biblioteca CAOD .....	72
Imagem 40   Foto da sala da biblioteca CAOD .....	73
Imagem 41   Planta atual do auditório CAOD.....	73
Imagem 42   Fotos do auditório CAOD .....	74
Imagem 43   Fotos Mobiliário da sala N°2 CAOD.....	75
Imagem 44   Fotos das posturas sentadas das crianças na sala N°2 CAOD .....	77
Imagem 45   Fotos do mobiliário da sala N°5 CAOD .....	77
Imagem 46   Fotos da postura sentada dos alunos na sala N°5 CAOD.....	78
Imagem 47   Fotos da ESDJGFA .....	84
Imagem 48   Planta atual da sala A 1.9 da ESDJGFA .....	85
Imagem 49   Fotos da sala A 1.9 da ESDJGFA .....	86
Imagem 50   Planta atual da sala EVT da ESDJGFA .....	86
Imagem 51   Fotos da sala EVT da ESDJGFA.....	87
Imagem 52   Planta atual da sala TIC da ESDJGFA .....	88
Imagem 53   Fotos da sala EVT ESDJGFA.....	89
Imagem 54   Planta atual da Biblioteca ESDJGFA .....	89
Imagem 55   Fotos da Biblioteca ESDJGFA .....	90
Imagem 56   Planta atual do Auditório ESDJGFA .....	91
Imagem 57   Fotos do Auditório ESDJGFA.....	92
Imagem 58   Fotos do Mobiliário da sala comuns da ESDJGFA .....	92
Imagem 59   Promenor de alçado da sala A - 1º Ciclo .....	107
Imagem 60   Modelo de sala de aula A - 1ºCiclo .....	108
Imagem 61   Modelo de sala de aula B - 1º Ciclo.....	108
Imagem 62   Modelo de sala de aula C - 1º Ciclo.....	109
Imagem 63   Promenor de alçado da sala - 2º Ciclo .....	109

Imagem 64   Modelo de sala de aula - 2º Ciclo .....	110
Imagem 65   Promenor de alçado da sala - 3º Ciclo .....	110
Imagem 66   Modelo de sala de aula A - 3º Ciclo .....	111
Imagem 67   Modelo de Sala de Aula B - 3º Ciclo .....	111
Imagem 68 e 69   Modelo de Secretária - 1º Ciclo .....	112
Imagem 70   Modelos de Secretária dos 3 Ciclos.....	113
Imagem 71   Representações Técnicas do Modelo de Secretária do 1º Ciclo.....	113
Imagem 72 e 73   Modelo de Secretária do 1º Ciclo com tampo elevado .....	114
Imagem 74, 75 e 76   Vistas do Modelo de Cadeira Escolar .....	115
Imagem 77 e 78   Modelo de Cadeira Escolar do 1º Ciclo .....	115
Imagem 79   Representações Técnicas do Modelo de Cadeira Escolar do 1º Ciclo ..	116
Imagem 80   Representações da Secretária e Cadeira .....	117
Imagem 81, 82 e 83   Representações de varios ângulos da Secretária e Cadeira .....	117
Imagem 84   Simulação da sala de aula 1 .....	118
Imagem 85   Simulação da sala de aula 2 .....	118
Imagem 86   Simulação da sala de aula 3 .....	118
Imagem 87   Sala de copistas da Idade Média [ 2].....	a
Imagem 88   Locais de instrução no tempo Romano [ 3].....	a
Imagem 89   Sé de Braga [ 4].....	b
Imagem 90   Sé de Santa Cruz [ 5] .....	b
Imagem 91   Mosteiro de Alcobaça [ 6].....	c
Imagem 92   Escola Episcopal Porto [ 7] .....	d
Imagem 93   Gravura do Colégio de Jesus no séc. XVIII [ 8] .....	g
Imagem 94   Planta do andar inferior da Sé, Cabido e Gabinetes de Física e História Natural. C.1773 [ 9].....	h
Imagem 95   Colégio Real Dos Nobres em Lisboa [10].....	i
Imagem 96   Fachada do Liceu Passos Manuel [11] .....	l
Imagem 97   Claustro do Liceu Passos Manuel [12].....	l
Imagem 98   Planta do Liceu Passos Manuel [13].....	l
Imagem 99   Sala de aulas Salazarista [14] .....	n
Imagem 100   Escola Industrial e Comercial, Setúbal 1914/1919 [15] .....	n
Imagem 101   Escola 2º e 3º Ciclo [16] .....	o
Imagem 102   Escola de Milhões, Bragança [17] .....	p

Imagem 103   Escola masculina n.º 3 de Vila do Conde, Porto [17].....	p
Imagem 104   Escola de Serrinha, Santão, Felgueiras, Porto [17].....	p
Imagem 105   Escola de Ribeira Grande, Ponta Delgada, São Miguel [17].....	q
Imagem 106   Temperatura de conforto Segundo a quantidade de roupa (Pizarro, 2005).....	x
Imagem 107   Figura humana sentada (FUNDESCOLA, 1999).....	hh
Imagem 108   Especificações das cadeiras (FUNDESCOLA, 1999).....	ii
Imagem 109   Figura humana sentada de costas (FUNDESCOLA, 1999).....	ii

## Índice de Tabelas

Tabela 1   Tabela antropométrica das crianças, com base em medidas DINBelg 2005 [60] .....	57
Tabela 2   Tabela com dimensões das cadeiras e das mesas [60].....	59
Tabela 3   Valores das condições da sala de aula N° 2 CAOD.....	66
Tabela 4   Registo dos acabamentos da salas de aula N° 2 CAOD.....	67
Tabela 5   Valores das condições da sala de aula N° 5 CAOD.....	68
Tabela 6   Registo dos acabamentos da salas de aula N° 5 CAOD.....	68
Tabela 7   Valores das condições da sala de aula EVT CAOD.....	69
Tabela 8   Registo dos acabamentos da salas de aula EVT CAOD.....	70
Tabela 9   Valores das condições da sala de aula TIC CAOD.....	71
Tabela 10   Registo dos acabamentos da salas de aula TIC CAOD.....	71
Tabela 11   Valores das condições da Biblioteca CAOD.....	72
Tabela 12   Registo dos acabamentos da Biblioteca CAOD.....	73
Tabela 13   Valores das condições do Auditório CAOD .....	74
Tabela 14   Registo dos acabamentos do Auditório CAOD .....	74
Tabela 15   Comparação de dimensões das cadeiras das salas do CAOD .....	82
Tabela 16   Comparação de dimensões das mesas das salas do CAOD.....	83
Tabela 17   Valores das condições da sala de aula A 1.9 da ESDJFA.....	85
Tabela 18   Registo dos acabamentos da sala A 1.9 da ESDJGFA .....	86
Tabela 19   Valores das condições da sala de aula EVT da ESDJFA .....	87
Tabela 20   Registo dos acabamentos da sala EVT da ESDJGFA.....	87
Tabela 21   Valores das condições da sala de aula TIC da ESDJFA .....	88
Tabela 22   Registo dos acabamentos da sala TIC da ESDJGFA.....	89
Tabela 23   Valores das condições da Biblioteca da ESDJFA .....	90
Tabela 24   Registo dos acabamentos da Biblioteca da ESDJGFA .....	90
Tabela 25   Valores das condições do Auditório da ESDJFA.....	91
Tabela 26   Registo dos acabamentos do Auditório da ESDJGFA.....	92
Tabela 27   Comparação de dimensões das cadeiras das salas da ESDJGFA.....	97
Tabela 28   Comparação de dimensões das mesas das salas da ESDJGFA.....	97

## Índice de Gráficos

Gráfico 1   Dados da Temperatura (°C) das salas de aula do CAOD .....	80
Gráfico 2   Dados da Humidade (%) das salas de aula do CAOD .....	80
Gráfico 3   Dados do Ruído (dB) das salas de aula do CAOD.....	81
Gráfico 4   Dados da Iluminação (lux) das salas de aula do CAOD .....	81
Gráfico 5   Dados do Pé direito (metros) das salas de aula do CAOD .....	82
Gráfico 6   Dados da Temperatura (°C) das salas de aula da ESDJGFA .....	94
Gráfico 7   Dados da Humidade (%) das salas de aula da ESDJGFA.....	95
Gráfico 8   Dados do Ruído (dB) das salas de aula da ESDJGFA.....	95
Gráfico 9   Dados da Iluminação (lux) das salas de aula da ESDJGFA .....	96
Gráfico 10   Dados do Pé direito (metros) das salas de aula da ESDJGFA .....	96

## Considerações Iniciais

Estas considerações iniciais permitirão ao leitor ter uma percepção mais imediata de todo o conteúdo abordado nesta dissertação, apontando diretamente para os objetivos

## Introdução

O interesse pela exploração dos ambientes das salas de aula e o seu equipamento, nasceu com a paixão pelas crianças, aliado à vontade de inovar e recriar os espaços que utilizam grande parte do tempo.

Vivemos numa sociedade em que o Design tem abordado tudo ao ponto de ser indispensável a todos os níveis. O Design procura soluções sustentáveis para aperfeiçoar e assegurar a vida do ser humano. Tudo é pensado e concebido à escala humana, para bem servir o homem da melhor forma possível, tanto a nível formal como físico.

“O Design debate-se entre Poética e Pragmática num mercado profissional indefinido e num Território teórico mal aprofundado...” (Costa, 1993)

Mas será que o Design tem sido exaustivo ao ponto de investir tempo e cuidado com as áreas que circundam o ser humano durante a infância em zonas de ensino? Será que tem abordado eficientemente os espaços que as crianças usam grande parte do seu dia-a-dia, nomeadamente o espaço e o mobiliário que utilizam durante a sua aprendizagem? Será uma preocupação relevante na nossa sociedade de hoje? Ou será que a fase de crescimento do homem não é considerada uma fase tão importante? Será que as marcas infelizes provocadas em nós em tempos controversos nos afetaram de tal ordem que nos impossibilitam de aferir esta área de intervenção? Teremos deixado bem para trás a memória de bancos incómodos com superfícies duras e arrepiantes, com estruturas frias e sem vida? Mesas com pernas altas sem possibilidade de regulação e tampos grossos? Teremos esquecido as tortuosas horas que passávamos em salas de aulas sem condições mínimas, as dores de costas provocadas pela má postura, afetando diretamente os níveis de concentração?

Seremos nós suficientemente conscienciosos a respeito deste facto?

Não deveríamos descorar um assunto basilar para assegurar, no futuro o bom desenvolvimento tanto a nível físico como psicológico de cada indivíduo.

Em torno desta controvérsia foi desenvolvido o tema desta dissertação.

Foi com grande alento e entusiasmo que dissequei esta contenda. Um estudo que pretende demonstrar a influência do Design de ambientes escolares na aprendizagem, revelando o que ainda existe para fazer e exhibir soluções plausíveis e funcionais.

## Objetivos

Esta dissertação tem como objetivo geral compreender e avaliar os ambientes das instituições de ensino existentes, aferir a sua influência no processo de ensino-aprendizagem, contribuir para o projeto de interiores da escola no futuro e incitar o desenvolvimento de mobiliário escolar.

Objetivo geral:

OG - relacionar o Design de Interiores versus o processo de ensino-aprendizagem, demonstrando os efeitos dos ambientes escolares na aprendizagem. Contribuir para a melhoria das condições de aprendizagem nas instituições.

Objetivos específicos:

O1- Compreender a importância da escola no contexto da aprendizagem;

O2- Compreender como se processa a aprendizagem;

O3- Entender o contributo do Designer de Interiores nas salas de aula;

O4- Reunir um conjunto de fatores que promovem a aprendizagem;

O5- Compreender e avaliar as condições gerais das salas de aula e do mobiliário atuais;

O6- Executar um projeto de sala de aula à luz de todas as condições reunidas anteriormente.

## **Perguntas de Investigação**

Elaboro seguidamente um conjunto de perguntas que servem como base de apoio a esta temática, fruto dos objetivos anteriores.

PA - O que é a escola? Como surgiu? Qual o seu contributo para a sociedade? Como se têm projetado as escolas portuguesas? Como estão a ser pensadas as escolas do futuro?

PB- O que é aprendizagem? Onde se desencadeia a aprendizagem? Quais os fatores que influenciam a aprendizagem? Como se desenvolve nas crianças?

PC- Qual o campo de trabalho do Designer de Interiores? Qual a sua área de investigação? Qual o seu contributo nas salas de aula?

PD- Quais os fatores físicos e psicológicos que afetam a aprendizagem? Como deve ser projetada a sala de aula?

PE- Que tipo de sala de aula existe nas nossas escolas? Qual o mobiliário que produzimos para as nossas crianças?

PF- Qual o contributo e benefício deste projeto para a aprendizagem?

## Metodologia

A seguinte secção relata a metodologia utilizada para o apuramento deste trabalho.

Para explorar a temática abordada, estrutura-se o trabalho em três grandes fases.

A primeira fase é representada pela fase embrionária, onde a busca de informação relativa ao tema escolhido, teve um papel importante. Recorreu-se assim, à revisão bibliográfica para garantir instrução fundamentada sobre o assunto. A fase intermédia correspondeu à análise elaborada em diferentes ambientes para comprovar e aferir resultados. A última fase corresponde à fase de elaboração de uma proposta sustentável, que garanta todas as condições necessárias abordadas e exploradas nas fases anteriores.

A revisão bibliográfica foi realizada recorrendo à internet, a livrarias e bibliotecas municipais. Foram logradas horas de pesquisa com o intuito de garantir respostas coerentes, consultaram-se livros, editais, sites, blogues, revistas, jornais e fizeram-se contactos com Professores, Diretores de Escolas, Arquitetos e Empresários, a fim de obter o máximo de instrução plausível.

A análise elaborada a ambientes escolares, nomeadamente a salas de aula, foi realizada com recurso a instrumentos de medição, a fim de atestar os níveis ideais. Utilizou-se um Luxímetro, para medir a intensidade da luz dentro da sala de aula; um Sonómetro, para medir os níveis de pressão sonora; um Higrómetro-Termómetro Digital, para aferir a humidade relativa a temperatura do ar das salas; um Disco a Laser para verificar as áreas e as distâncias entre mobiliário; uma fita-métrica para dimensionar o mobiliário existente e uma máquina fotográfica para registar os locais analisados.

O projeto teve como intento todo o estudo sustentado pela revisão bibliográfica e pelos resultados da análise, seguindo sempre as especificações da metodologia Projetual de Design.

## Nota ao Leitor

Coabitamos numa época de consumismo desenfreado, onde o ser humano busca bens sem olhar a meios para atingir benesses próprias. São colocados de parte a razão, a clareza e a essência da humanidade. Aspira-se o bem próprio e o egoísmo dá lugar à partilha de conhecimento e à conjuntura de desenvolvimento.

“Nesta cultura pós-moderna sem profundidade, a arte e a realidade trocaram de lugar numa "alucinação estética do real"; tudo, do mais banal ao mais marginal, estetizou-se, e desta maneira transforma-se a insignificância do mundo atual.”

“A ética é substituída pela estética, e a retórica da produtividade, da lucratividade e da competitividade justifica o empobrecimento crescente. O que interessa? O "Estado do capital mundial" aprova.” (Siqueira) [29]

Encontramo-nos no ápice da crise mundial, onde as necessidades do homem comum são reduzidas ao ínfimo a fim de aumentar os proveitos dos senhores do capitalismo. Gastos incalculáveis são conduzidos a fins sem grande propósito, enquanto áreas de importante interesse são ingenuamente desvalorizadas.

Que resultados esperam obter, se o propósito não é limpo e honesto. Abramos os olhos para a realidade, despertemos da ignorância que nos aprisiona o saber. Liberte-se a mente para inspirar resultados mediáticos e deixemos a mesquinhez afundar-se nas puras pretensões. Necessitamos crescer bem. A colheita de amanhã será fruto do cultivo de hoje. O invólucro bonito de nada serve se não for bem sustentado...

Atalhei algum tempo nesta controvérsia e ideei esta dissertação, como contributo para a nossa ignóbil sociedade.

“ O ensino-aprendizagem recorta-se, no contexto histórico atual, como um bem indispensável à realização individual de cada cidadão e também como alavanca decisiva para o desenvolvimento económico, social, político e cultural de Portugal (...) (Fenprof, 1992)

A respeito da referenciação, serviu-se esta tese do método de Harvard (utilizam-se os apelidos e anos de publicação como modo de referenciação no texto) para as referências bibliográficas servindo-se do método de Vancouver (referenciação no texto por indicação de números entre parêntesis retos) para imagens e documentos disponíveis exclusivamente na internet.

A página que se faz seguir exhibe o esquema geral deste trabalho, mostrando a correspondência entre os objetivos, as perguntas de investigação e os capítulos da mesma.

## Esquema Geral da Dissertação

### Objetivos e Perguntas de investigação

### Capítulos

#### Objetivo geral

relacionar o Design de Interiores versus o processo de ensino-aprendizagem, demonstrando os efeitos dos ambientes escolares na aprendizagem. Contribuir para a melhoria das condições de aprendizagem nas instituições.

**O1-** Compreender a importância das escolas no contexto da aprendizagem

**PA** - O que é a escola? Como surgiu? Qual o seu contributo para a sociedade? Como se têm projectado as escolas Portuguesas? Como estão a ser pensadas as escolas do futuro?

**O2-** Compreender como se processa aprendizagem

**PB-** O que é aprendizagem? Onde se desencadeia a aprendizagem? Quais os factores que influenciam a aprendizagem?

**O3-** Entender o contributo do designer de interiores nas salas de aula

**PC-** Qual o campo de trabalho do designer de interiores? Qual a sua área de investigação? Qual o seu contributo nas salas de aula?

**O4-** Reunir um conjunto de factores que promovem a aprendizagem

**PD-** Quais os factores físicos e psicologicos que afectam a aprendizagem? Como deve ser projectada a sala de aula?

**O5-** Compreender e avaliar as condições gerais das salas de aula e do mobiliário atuais

**PE-** Que tipo de sala de aula existe nas nossas escolas? Qual o mobiliário que produzimos para as nossas crianças?

**O6** - Executar um projecto de sala de aula à luz de todas as condições reunidas anteriormente

**PF-** Qual o contributo deste projecto? Quais os benefícios na aprendizagem?

#### Considerações Iniciais

#### Cap. I

- . A origem das escolas (anexo)
- . A evolução do mobiliário Escolar
- . Conceito de escola
- . O Parque Escolar
- . Escolas Futuristas

#### Cap. II

- . Conceito de Aprendizagem
- . O desenvolvimento da Aprendizagem
- . Estudos da Psicologia Educacional
- . Sistema Cognitivo
- . Como o cérebro aprende

#### Cap. III

- . Conceito de Design de Interiores
- . Ergonomia (anexo)
- . Qual o contributo do Design de interiores na aprendizagem

#### Cap. IV

- . A sala Ideal

#### Cap. V

- . Avaliação das escolas existentes

#### Cap. VI

- . Projeto de sala de aula
- . Projeto de mobiliário

#### Conclusão

## Lista de Acrónimos

UBI	Universidade da Beira Interior
EPE	Empresa Parque Escolar
PNPOT	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
PMEES	Programa de Modernização das Escolas Destinadas ao Ensino Secundário
NCIDQ	National Council for Interior Design Qualification
PNPOT	Programa Nacional de Política de Ornamento do Território
PSD	Partido Social Democrático
PS	Partido Socialista
EUA	Estados Unidos da América
LEED	Low-Energy <u>Electron Diffraction</u>
UCLA	University of California, Los Angeles
TIC	Técnicas Introdução Computadores
EVT	Educação Visual e Tecnológicas
ASID	National council For Interior Design Qualification
CAOD	Colégio Adventista de Oliveira do Douro
ME	Ministério da Educação
AIA	The American Institute of Architects
IEA	Internacional Energy Agency
ESDJGFA	Escola Secundária Dr. Joaquim Gomes Ferreira Alves

## Capítulo 1 [As Escolas]

*“Depois da família é a escola que exerce a influência máxima também na transmissão dos valores, da cultura e das tradições sociais.*

*A importância da escola não pode pois escapar a ninguém. Nenhuma outra instituição exerce uma influência durante tantas horas e durante tantos anos; e ainda por cima, numa idade em que a personalidade é ainda moldável.”*

*DI GIOEGI, Piero, (1982)*

*“... a historia faz parte dos utensílios pelos quais a classe dirigente mantem o seu poder. O aparelho de Estado procura controlar o passado simultaneamente ao nível da política pratica e ao nível da ideologia. O Estado, o poder, organizam o tempo passado e fabricam a sua imagem em função dos seus interesses políticos e ideológicos”. [1]*

## **Nota introdutória 1.1**

Sabemos que a aprendizagem de conhecimentos e habilidades se desenrola em diferentes locais ao longo da vida humana, mas é na escola que ocorre a maior parte deste desenvolvimento.

Mais do que veicular conhecimento e ideais, a escola procura contagiar-nos com o seu entusiasmo e convicção, ela deve potenciar o gosto pelo trabalho, fomentar a curiosidade intelectual, cultivar a inteligência, a atenção, inculcar o desenvolvimento humano. Deve satisfazer às necessidades materiais e espirituais; deve ser um lar, uma casa familiar; deve ser agradável e alegre; deve proporcionar conforto e bem-estar. A escola tem um importante contributo a desempenhar senão o maior para a formação e desenvolvimento da criança.

Assim e para conhecer melhor o contexto da escola e como ela se afeiçãoou, foi necessário:

- Folhear um pouco os registos da história do ensino em Portugal;
- Verificar a evolução do mobiliário escolar, compreender o que é a escola;
- Perceber o que é a Parque Escolar e qual o seu contributo na reformulação das escolas;
- Observar os modelos de escolas Futuristas e conhecer as melhorias da Tecnologia nas escolas.

Tendo em conta a limitação do espaço disponível na dissertação remete-se para anexos os desenvolvimentos da evolução histórica das temáticas abordadas neste capítulo. Em primeira análise é abordada a origem do ensino em Portugal e em que circunstâncias surgiu. Seguidamente são retratados os diferentes acontecimentos no ensino em

Portugal, desde a Idade Média até ao Renascimento, a Reforma Pombalina, o Liberalismo, a 1ª República, a Ditadura Nacional e do 25 de Abril até aos nossos dias (Anexo 1).

De seguida é abordada a evolução do mobiliário, o conceito de escola, a Parque Escolar, os projetos de escolas futuristas e as vantagens da tecnologia na escola.

## A Evolução do mobiliário escolar 1.2

Esta secção é reservada para ilustrar a evolução do mobiliário escolar em Portugal, contudo os registos sobre este assunto são escassos. Deste modo apresentarei algumas imagens que descrevem um pouco do mobiliário usado pela Europa desde o séc. XV, até aos nossos dias.

### O Mobiliário desde a Idade Média 1.2.1

Conforme se verificou no estudo realizado (em anexo), sobre as origens da escola em Portugal, só a partir da idade média é que a educação e a escola começaram a ganhar importância, até aí o ensino ministrava-se unicamente em catedrais e Sés, como mostra a Imagem 1.



**Imagem 1** | Iluminura do século XIII (Bibliothèque Sainte-Geneviève, Paris, [19])

A necessidade de instrução fez-se criar espaços dentro das catedrais, com o intuito de doutrinar camponeses, mantendo-os assim sobe o seu domínio, conforme retrata a Imagem 2.



**Imagem 2** | Iluminura da escola Catedral Italiana [20]

Na Idade Média já existiam escolas particulares, conforme a Imagem 3, mas as suas condições eram demasiado precárias, sem grande mobiliário, um fator que se contrastava com as escolas cristãs.



**Imagem 3** | Um monge ensinando leitura. Miniatura do séc. XV [20]

## O Mobiliário desde 1800 1.2.2



**Imagem 4** | Escola do século XIX (Costa, 1997)

O mobiliário foi se adaptando às necessidades de cada época. No do Séc. XIX, o ensino dava-se em grupo, conforme nos mostra a Imagem 4, por isso recorriam ao fabrico de carteiras corridas, influenciadas pelos bancos de igrejas (conforme nos mostra a Imagem 5 e a Imagem 6). Começou a existir algum mobiliário tipo.



**Imagem 5** | Carteira de 4 lugares, ensino mútuo, 1920. Fonte: INPR / Musée National de L'éducation – França; (Pascola, 2007)


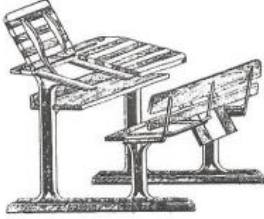
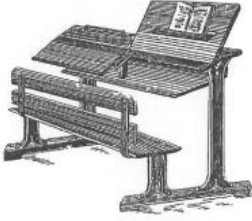

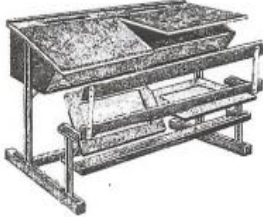




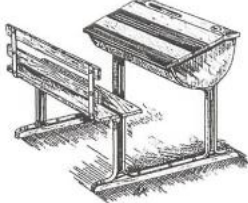

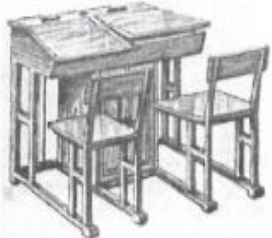


**Imagem 6** | Modelo de carteira adotado pela Casa Pia, divulgado a 1864 (Ghira, 1864)

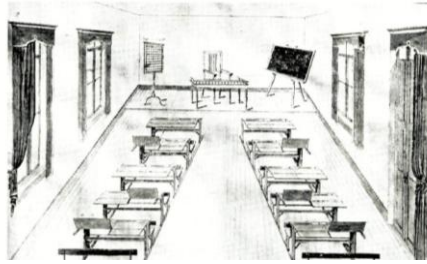
### O Mobiliário desde 1900 1.2.3

O mobiliário foi sofrendo alterações com a criação de um novo conceito de ensino. A necessidade de instruir um número elevado de alunos e a implementação de edifícios com salas, fez transformar a tipologia das carteiras, conforme nos mostra a Imagem 6. O despertar de instrução, fez com que houvesse necessidade de criar mobiliário, dando origem à formação de indústrias com o propósito de idear soluções mais práticas. Os modelos apresentados a seguir mostram o tipo de mobiliário criado até ao início do

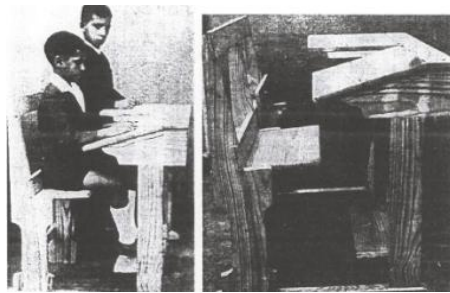
séc. XXI como é possível observar nas imagens seguintes (Imagem 7, Imagem 8, Imagem 9, Imagem 10 e Imagem 11)

 <p>Imagem a</p>	 <p>Imagem b</p>	 <p>Imagem c</p>
 <p>Imagem d</p>	 <p>Imagem e</p>	 <p>Imagem f</p>
 <p>Imagem g</p>	 <p>Imagem h</p>	 <p>Imagem i</p>
 <p>Imagem j</p>	 <p>Imagem k</p>	 <p>Imagem l</p>

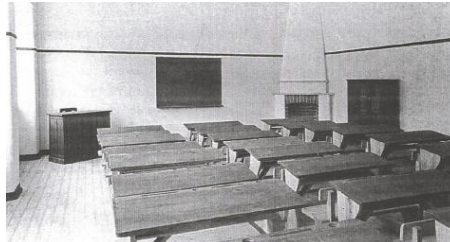
**Imagem 7 a l** | Mobiliário construído e usado no início do séc. XX (Carvalho, 1929)



**Imagem 8 |** Disposição do Mobiliário Tipo 1929 (Carvalho, 1929)



**Imagem 9 |** Registo fotográfico da utilização do mobiliário de 1937 (Beta, 1996)  
© Dr. Albino do vale, 1937, biblioteca de DEGRE



**Imagem 10 |** Registo fotográfico do interior de uma sala de 1941 (Beta, 1996)  
© DOCEP Fotos



**Imagem 11 |** Registo fotográfico da utilização do mobiliário de 1981 (Beta, 1996)  
© Foto de luiz carvalho, 1981, DGCE Arquivo

## O Mobiliário desde 2000 1.2.4

Com a industrialização os métodos e materiais de fabrico inovaram-se e fizeram surgir uma grande variedade de mobiliário estudantil, com características mais leves e funcionais.

As imagens seguintes representam o tipo de mobiliário que se tem produzido desde 1980, até aos nossos dias (Imagem 12, Imagem 13, Imagem 14, Imagem 15, Imagem 16 e Imagem 17).



**Imagem 12** | Mobiliário Escolar com estrutura metálica fabrico de Mobapec [21]



**Imagem 13** | Mobiliário Escolar com estrutura metálica fabrico de Jomaifil [22]



**Imagem 14** | Modelo Mais, com tampo em polipropileno, fabrico de Nautilus [23]



**Imagem 15** | Modelo CMM com tampo termolaminado, fabrico de Nautilus [23]



**Imagem 16** | Modelo UNI\_STEP com tampo termolaminado, fabrico de Nautilus [23]



**Imagem 17** | Modelo Serie Q3 com tampo termolaminado, fabrico de Nautilus [23]

Esta informação serviu para identificar os estilos de mobiliário que foram produzidos ao longo do tempo na história da educação em Portugal, e demonstrou a fraca evolução nos últimos 30 anos. Comprovou-se ainda uma estagnação no tipo de mobiliário produzido, comparativamente com a inovação de materiais e técnicas de fabrico usadas na atualidade.

De igual modo, esta informação, servirá como modelo de análise e de correção na criação de um modelo mais funcional.

*“O espaço escolar não é um contendor, nem um cenário, mas uma espécie de discurso, instituindo um sistema de valores”, ou seja, “uma forma silenciosa de ensino”. [24]*

## **O conceito de Escola 1.3**

A escola é um organismo fundado por diferentes espaços com o intuito de proporcionar a aprendizagem. É ali onde se desenvolvem estratégias para assegurar a formação e desenvolvimento das capacidades das crianças. Onde se promove a realização individual mediante os valores sociais e culturais e onde se atíça o gosto pelo saber.

Segundo (Lane e Codo, 1993), “O meio escolar deve ser um lugar que propicie determinadas condições que facilitem o crescimento, sem prejuízo dos contactos com o meio social externo. Há dois pressupostos de partida: primeiro, é que a escola tem como finalidade inerente a transmissão do saber e, portanto, requer-se a sala de aula, o professor, o material de ensino, enfim, o conjunto das condições que garantam o acesso aos conteúdos; segundo, que a aprendizagem deve ser ativa, portanto, supõem-se um meio estimulante”.

### **A importância das Escolas 1.3.1**

A escola tem o papel primordial na vida de cada ser humano. Auxilia na formação de cada indivíduo, contribui para o crescimento e desenvolvimento da sociedade de um país. Tudo o que é aprendido neste espaço tanto a nível cognitivo, psicológico e físico, servirá como suporte para vida futura.

A escola é um centro de formação contínuo, onde se adquire conhecimento e onde se desenvolve o carácter e a mente.

A escola é constituída por diferentes espaços, que sustentam o funcionamento da organização, mas o desenvolvimento da instrução é reservado ao espaço sala de aula.

A sala de aula é o veículo metafórico da aprendizagem, sendo indispensável para o aperfeiçoamento de conhecimentos. Este espaço deve ser apelativo, inovador e durável. Deve acompanhar a evolução do ser humano ao longo do tempo, tanto a nível formal como material e técnico.

A importância deste espaço tem sido negligência pelos responsáveis de compras das nossas escolas. Esquecem-se que o futuro do país está a ser desenvolvido em espaços medonhos com mobiliários ultrapassados, o que não quer dizer que a sua importância seja diminuta.

Façamos uma análise.

Estão as nossas salas de aula ultrapassadas? Porque razão? Até que ponto o espaço da sala de aulas é importante para o desenvolvimento cognitivo? Que benefícios trarão as salas de aula renovadas? O que contribui para a melhoria da aprendizagem, dentro da sala de aula? Qual o auxílio do Design de interiores nestes parâmetros?

### Salas de aula Obsoletas

O modelo de sala de aula, conforme já verificamos, nasceu dentro dos mosteiros e catedrais, passando só no séc. XV para edifícios próprios. É verdade, que estes foram-se aperfeiçoando ao longo dos anos, à medida da evolução humana. Procurando responder às necessidades de cada época. Contudo condicionadas pela economia, deixando sempre por resolver alguns problemas importantes.

Se o modelo de sala de aula foi sendo adaptado noutros tempos à medida da evolução do homem, porquê que o modelo atual continua obsoleto e com lacunas imensuráveis? Estamos em pleno Séc. XXI é urgente adaptar estes espaços, segundo as luzes dos novos estudos e providenciar espaços de aprendizagem que estejam ao nível da nossa condição humana.

Assim cabe-nos a nós, como Design de Interiores, a distinta tarefa de atualizar o conceito de sala de aula.

### Benefícios na Renovação das salas de aula

Ao renovar os espaços de sala de aula estaremos a contribuir para a evolução do ser humano, elemento integrante da sociedade, uma vez que a sua evolução depende do resultado da aprendizagem obtida nos tempos de escola e esta depende, igualmente, das condições físicas apresentadas da sala de aula.

Ao melhorar as condições das salas de aula, estaremos a contribuir para a diminuição do desinteresse pela aprendizagem e providenciar o crescimento da quantidade e qualidade de pessoas formadas.

## A Parque Escolar 1.4

O que é a Parque Escolar? Qual é o seu objetivo? Que contributo trouxe para a aprendizagem? Como planeiam a sala de aula?

A Parque Escolar EPE “é uma pessoa coletiva de direito público de natureza empresarial, dotada de autonomia administrativa e financeira e de património próprio, estando sujeita à tutela dos membros do Governo responsáveis pelas áreas das finanças e da educação.”

“Tem por objeto o planeamento, gestão, desenvolvimento e execução do programa de modernização da rede pública de escolas secundárias” [18]

Os seus objetivos são:

“Requalificar e modernizar os edifícios das escolas com Ensino Secundário, repondo a eficácia física e funcional, numa perspetiva de criar condições para a prática de um ensino moderno, adaptado aos conteúdos programáticos, às didáticas e às novas tecnologias de informação e comunicação;

Abrir a Escola à comunidade, criando condições para uma maior articulação com o meio envolvente, associado a uma correta valorização patrimonial garantindo o aproveitamento integral das potencialidades instaladas na infraestrutura escolar;

Criar um novo modelo de gestão das instalações, garantindo uma otimização de recursos instalados e uma correta gestão da conservação e manutenção dos edifícios após a intervenção.” [18]

A parque escolar Organizou um Programa de Modernização das Escolas Destinadas ao Ensino Secundário (PMEES), “a fim de colocar o ensino português como potencial referência internacional.” [18]

Conforme descrito na página da Parque Escola, o Programa de Modernização contribuirá para o desenvolvimento da aprendizagem, “constituindo-se assim como um fator de desenvolvimento do País” desempenhando “um papel fundamental ao nível da elevação do nível médio de qualificação escolar, cultural e profissional da população bem como da qualificação social e económica das cidades e do território.” E no manual de Projeto: Arquitetura da Parque Escolar, profere que o programa pretendeu “promover nos espaços escolares a divulgação de conhecimentos, informação, competências dos alunos, estimulando e apoiando a aprendizagem e

formação de uma forma inclusiva, a tempo inteiro e envolvendo a comunidade exterior.” [18]

Este programa teve a pretensão de atualizar “a cultura da aprendizagem”, respondendo “aos novos paradigmas educativos e ambientais”, oferecendo espaços atrativos, flexíveis, multifuncionais.

Este programa foi implementado para adaptar o novo modelo de ensino constituído em Portugal. Que se caracteriza por:

- "Um modelo de ensino baseado em práticas pedagógicas de natureza colaborativa e exploratória (aprendizagem ativa), suportadas em exercícios de investigação, recolha de informação e experimentação laboratorial/simulação; produção de artefactos e realização de relatórios e discussão/comunicação. Tais práticas requerem uma maior permanência de alunos e de docentes na escola e a presença de espaços adequados;
- A descentralização do processo de ensino/aprendizagem relativamente ao tempo e ao espaço da sala de aula;
- O incentivo a atividades complementares à “sala de aula” envolvendo pesquisas de informação e discussões e o acesso facilitado a informação permite padrões de trabalho mais flexíveis;
- O uso intensivo das novas tecnologias de informação e de comunicação (TIC);
- A utilização de equipamentos informáticos e eletrónicos (e.g. computadores, quadros interativos, scanners, impressoras) e o acesso à internet não só transformaram os métodos de aquisição e de produção de informação, como se tornaram ferramentas de ensino e de aprendizagem fundamentais;
- O acesso a informação digital e o número de computadores na escola vai continuar a aumentar estando previsto que no futuro todos os alunos tenham acesso a “hardware” sem fios o que implica a cobertura total dos edifícios por rede informática;
- Abertura da escola à comunidade exterior, de modo a promover a formação ao longo da vida a certificação de competências; A organização espacial da escola reflete-se neste processo, na medida em que define o suporte físico de todas as atividades realizadas e em particular interfere na forma como os diferentes membros da comunidade escolar (alunos; docentes; funcionários; pais e

encarregados de educação) interagem entre si, se relacionam com a aprendizagem e adquirem conhecimentos e várias competências.” [18]

A Parque Escolar ideou uma série de manuais técnicos que serviram como modelos bases para a requalificação do conjunto de escolas do Ensino Secundário por eles definidas. Enunciarei abaixo as indicações apresentadas no Manual de Projeto: Arquitetura, da Parque Escolar, relativamente aos espaços de estudo que esta dissertação envolve.

#### Considerações gerais das salas de aula

- A diversidade de modelos de aprendizagem previstos no curriculum formal, implica espaços de “sala de aula” flexíveis, i.e. com dimensão, configuração, equipamento fixo (calhas técnicas, quadro, meios audiovisuais) e mobiliário com capacidade adaptativa para permitir responder a diferentes tipos de práticas pedagógicas, designadamente:
  - Aprendizagens centradas na exposição e na apresentação de conteúdos (aprendizagem passiva);
  - Aprendizagens centradas na recolha de informação, discussão, decisão, experimentação/ simulação (aprendizagem ativa e interpessoal);
  - Aprendizagens suportada em meios informáticos: Espaços específicos, destinados ao ensino experimental das ciências (laboratórios + salas de preparação/trabalho); das tecnologias (oficinas + espaços de arrumo/apoio; laboratórios informáticos /salas TIC) e das artes.

#### Iluminação

- Nível recomendado: 500 lux, com um máximo de 10 W/m<sup>2</sup>
- Tipo de aparelhos de iluminação: Secção retângulas, para uma lâmpada fluorescente de 49W do tipo T5/16 mm, equipados com balastro eletrónico multi-potência, componente ótico/refletor de secções parabólicas em alumínio mate ou brilhante com um mínimo de 99,99% de pureza, com controlo de encandeamento para UGR ≤ 19 e com um rendimento não inferior a 80%. As lâmpadas a incorporar nos aparelhos deverão ter um índice de restituição de cor no mínimo de 80 e uma temperatura de cor de 4.000° K. Os aparelhos de

iluminação deverão ser instalados na perpendicular à parede do quadro do professor.

#### AVAC

Aquecimento e ventilação e eventualmente arrefecimento, nas condições definidas no manual de instalações técnicas.

Deverá haver regulação individual por sala, ou grupo de salas na mesma fachada, no máximo de quatro salas.

#### Salas Comuns

- Pé direito mínimo: 2,70 m;
- Iluminação natural à esquerda dos quadros (vistos de frente) ou iluminação zenital;
- Será necessário prever opacidade superior a 90% no primeiro terço dos vãos mais próximos dos quadros expositivos, nos restantes vãos prever opacidade igual ou superior a 70%;
- Prever tela para projeção sobre o quadro branco quando não existir quadro interativo;
- Localizar o quadro elétrico junto ao vão de entrada, preferencialmente na parede detrás da porta;
- Paredes com acabamento em cores claras e impermeáveis;
- Pavimento de material impermeável, resistente a tráfego intenso e abrasão;
- Teto com tratamento acústico;
- Vão de entrada com visionamento para o interior da sala;

#### EVT

- Pé direito mínimo: 2,70 m;
- Iluminação natural à esquerda dos quadros (vistos de frente) ou iluminação zenital;
- Será necessário prever opacidade superior a 90% no primeiro terço dos vãos mais próximos dos quadros expositivos, nos restantes, igual ou superior a 70%;
- Prever tela para projeção sobre o quadro branco quando não existir quadro interativo;
- Paredes com acabamento em cores claras e impermeáveis

- Pavimento de material impermeável, resistente a tráfego intenso e abrasão;
- Teto com tratamento acústico;
- Vão de entrada com visionamento para o interior da sala;

## TIC

- Área aproximada: 50 m<sup>2</sup>;
- Pé direito mínimo: 2,70 m;
- Iluminação natural à esquerda dos quadros (vistos de frente) ou iluminação zenital;
- Será necessário prever opacidade superior a 90% no primeiro terço dos vãos mais próximos dos quadros expositivos, nos restantes vãos prever opacidade igual ou superior a 70%;
- Prever tela para projeção sobre o quadro branco quando não existir quadro interativo;
- Localizar o quadro elétrico junto ao vão de entrada, preferencialmente na parede detrás da porta;
- Paredes com acabamento em cores claras e impermeáveis;
- Pavimento de material impermeável, resistente a tráfego intenso e abrasão;
- Teto com tratamento acústico;
- Vão de entrada com visionamento para o interior da sala.

Bibliotecas devem ser localizadas numa zona central, de fácil acesso a partir das salas de aulas, preferencialmente no piso térreo de forma a prever a sua acessibilidade a utilizadores de mobilidade reduzida sem recurso a meios mecânicos.

- Garantir boa iluminação natural e controlo da intensidade da luz através de sistemas de obscurecimento
- Prever climatização dos espaços.
- Prever insonorização.
- Utilizar materiais não comburentes e incombustíveis.
- Evitar configurações retangulares com acesso pelo topo.
- A zona multimédia deverá ter área suficiente para incluir 16 computadores (com uma utilização de 2 alunos por cada computador).
- O espaço global deverá ter uma área compreendida entre 411-490 m<sup>2</sup>.
- A área mínima admitida é de 350 m<sup>2</sup>.

**Auditório**

- Espaço com aproximadamente 250 m<sup>2</sup>, permitindo a colocação de bancada retráctil com capacidade para no mínimo 200 pessoas. Permite uma utilização para ginásio, sala de dança, sala de convívio e exposições;
- Prever acesso independente para abertura à comunidade, com possibilidade de total separação dos demais espaços da escola;
- Garantir acesso no mínimo a uma instalação sanitária por sexo e uma para pessoas de mobilidade condicionada, sem comprometer a total separação dos restantes espaços da escola em alturas de abertura à comunidade;
- Assegurar um pé direito mínimo de 2,70 m, na zona mais alta da bancada retráctil;
- Incluir uma zona de arrumos de apoio à sala polivalente;
- Prever climatização dos espaços;
- Prever tratamento acústico;
- Utilizar materiais não comburentes e incombustíveis.
- Caso existam cursos de expressão dramática no programa funcional, os espaços atribuídos ao funcionamento desde cursos deverão estar na proximidade da sala polivalente.

**As Green Schools 1.5**

O estudo das escolas é um problema que afeta todo o mundo independentemente da cultura ou sociedade. Os próximos parágrafos serão dedicados a exemplos de escolas futuristas ideadas em países estrangeiros mostrando o que ainda se pode fazer em Portugal.

A *Green School* (exemplo na Imagem 18), também conhecida como edifício de desempenho sustentável, é projetada e construída utilizando recursos eficientes e ecológicos. A *Green School* tem como finalidade proteger a saúde dos ocupantes, proporcionar bons ambientes, melhorar a aprendizagem, incentivar os alunos ao meio natural, aumentar a frequência das aulas, reduzir custos com a manutenção, melhorar a satisfação dos professores e reduzir o impacto ambiental. Esta escola contribuiu para

a diminuição dos efeitos da construção civil no meio ambiente. Ficará como exemplo para as gerações futuras que a qualidade ambiental é essencial para o nosso bem-estar. O projeto desta tipologia de escola teve bons resultados graças ao tipo de intervenção. Foram usados os princípios básicos de forma a melhorar os ambientes interiores. O resultado foi o aumento da frequência das aulas, o aumento do desempenho dos alunos em cerca de 25% e a redução de custos na energia cerca de 20% a 40% menos. [25]



**Imagem 18** | Modelo de sala de aula *Green School* [26]

As referências seguintes dizem respeito a Escolas com características das Green Schools, segundo a revista *Sierra Magazine's Top 10 Green Schools*, Tuesday, September 1, 2009

Oberlin College:

- Metades da sua eletricidade provem de fontes renováveis;
- A escola tem o programa de partilha de carro,
- Possui um sistema de monitorização que exhibe os níveis de eletricidade consumida.
- Recorre a programas de impressão de papel 100% reciclado

Universidade de Harvard:

- A primeira universidade a obter o maior número de estruturas certificadas ou registados para a liderança os EUA *Green Building Council* em Energia e Design Ambiental (LEED).
- utiliza instalação de luzes com sensor de movimento nas salas de aula

Universidade da Califórnia:

- Assumiu o compromisso de gerar dez megawatts de energia renovável até 2014,
- Aumentou o uso de veículos com baixas emissões de gases

- Melhorou a sua sustentabilidade agrícola, UCLA
- Utilizou a bicicleta como meio de transporte

Pennsylvania State University:

- Utilizou o sistema de certificação LEED em todos os edifícios novos, um investimento de 10 milhões dólares anuais na adaptação e eficiência, e uma redução de 17,5 por cento em emissões de gases.

Carnegie Mellon University:

- Utilizou telhados verdes em vários edifícios.
- Criou de um centro de investigação, com um sistema de piso elevado melhorando a quantidade de ar fresco que circula no edifício.

*"The creation of innovative learning spaces is a journey. We have created a space in which we are still finding out more about teaching and learning."*

[27]

## As Escolas Futuristas 1.6

O projeto das salas de aula futuristas nasceu com o intuito de desafiar o conceito de escola atual e a fim de reformular as necessidades existentes. Cresceu em torno de novas ideias com o objetivo de inovar os espaços e estimular a aprendizagem.

As salas de aula futuristas representam o início de uma nova mentalidade. Concentram-se na criação de ambientes de aprendizagem inovadores, imaginativos e estimulantes, com o objetivo de incentivar o ensino. Estas escolas servirão de modelo para o desenvolvimento do novo conceito de escola. Pretendem abranger o maior número de estilos de aprendizagem, articulando-se com as diferentes exigências de cada do aluno, recorrendo a novas ferramentas de ensino, como as novas tecnologias, espaços flexíveis e interativos.

Segundo (Miliband, 2001), os principais objetivos destas escolas são:

- Desenvolver a educação difundindo o conhecimento dos professores e incitando o desejo de aprender mais;

- Fornecer edifícios e instalações inspiradoras que motivem os usuários a maximizar potencial individual e coletivo;
- Organizar a sala de aula de forma a garantir o ensino a diferentes grupos etários;
- Permitir o desenvolvimento em TIC;
- Abranger o maior número de alunos com necessidades educativas especiais;
- Utilizar o espaço para uso da comunidade;
- Criar espaços flexíveis e adaptáveis;
- Permitir o uso da tecnologia de construção;

Os ambientes escolares devem basear-se nos seguintes parâmetros:

- Um espaço de ensino adaptável;
- Um conjunto de espaços que sejam duráveis;
- Espaços exteriores cobertos;
- Recurso das novas tecnologias, projeção digital de slides, animações, e em tempo real;
- O uso de materiais de construção e técnicas sustentáveis de construção;
- A orientação e posicionamento das janelas com proteção;
- A utilização de ventilação natural;
- A instalação de equipamentos de serviço especializado para reduzir água, energia e consumo de calor.
- Criação de espaços que nutrem relações novas no ensino e aprendizagem;

As salas de aula deverão de promover o desenvolvimento das TIC incluindo:

- Ligação de banda larga com a Internet;
- Quadros interativos ligados à Internet;
- Ferramentas de projeção de imagens;
- Equipamento de qualidade para videoconferência.

A sala de aula deverá ser:

- Um veículo de aprendizagem e estimulação para as competências em TIC;
- Capaz de se adaptar e mudar de acordo com cenários futuros, sendo robusto em tecnologia e forma;

- Confortável - utilizando ventilação natural, com elevados níveis de isolamento, e usando células solares para alimentação;
- Marcante, inovadora, durável, futurista, provocadora e estimulante;
- O mobiliário deve ser flexível e permitir o uso em diferentes atividades;
- O espaço deve ser futurista, deve atrair a atenção para que seja divertido aprender.

As escolas devem de ser igualmente edifícios inspiradores e motivadores. Devem ser o lugar número 1 eleito pelos alunos.

Assim apresentarei algumas soluções de edifícios que se tem produzido fora de Portugal e que poderão servir como exemplo.



**Imagem 19** | Ø Restad High School, Copenhagen [28]

A Imagem 19 ilustra a inovação tanto a nível exterior como interior de uma escola secundária. O seu exterior é composto por uma sequência animada de vidros coloridos que são iluminados automaticamente com a volta do sol. O interior é composto por escadas e plataformas redondas com áreas de lazer para os alunos.



**Imagem 20** | Green Roof Art School in Singapore [29] © Perkins+Will/Open Architecture Network

A Imagem 20 ilustra a Escola de Design, Arte e Média da Universidade Tecnológica de Nanyang, em Singapura. Uma escola que se evidenciou tanto a nível técnico como formal. É caracterizada pela estrutura sólida de 5 andares, imperceptível ao longe pelas grandes paredes de vidro e pelo telhado verde irrigado com as águas.



**Imagem 21** | Modern High School #9 in Central LA [28] © Boom Design

A Imagem 21 representa uma escola pública muito semelhante a um museu de arte contemporânea. Foi concebida pela empresa de design austríaco Coop Himmelb (l) au Central em Los Angeles



**Imagem 22** | Gehry-Designed Stata Center at MIT [28] ©EECS

A Imagem 22 ilustra o Centro de Ciências da Informação Stata para Computador e Inteligência do MIT, foi projetado pelo arquiteto Frank Gehry. O edifício dispõe de assinatura animada Gehry, estilo aventureiro e surrealista, com torres inclinadas e paredes angulares.



**Imagem 23** | New York University's Department of Philosophy Interior [28] ©Dezeen

A Universidade de Nova York, desenvolvida por Steven Holl Architect, conforme nos mostra a Imagem 23, é evidenciada pela utilização de um conjunto de escadas em trilhos com paredes brancas perfuradas. Esta composição permitiu um jogo interessante de luz ao redor do edifício mudando de acordo com as estações do ano e hora do dia.



**Imagem 24** | Oppenheim's Miami-Dade College Campus [28] ©Yanko Design

O Miami-Dade College em Biscayne Boulevard, ilustrada na Imagem 24, foi projetada por arquitetos da Oppenheim. A sua inovação esteve na composição de fachadas com torres irregulares em vidro brilhante e estruturas em aço.



**Imagem 25** | Bold, Contemporary Metzo College in the Netherlands [28] © Dezeen

O novo Metzo College, localizado em Doetinchem, uma cidade no leste da Holanda, conforme nos mostra a Imagem 25, é um edifício que inova pela volumetria com forma de pirâmide compacta.



**Imagem 26** | Gorgeous, Escola com cobertura Verde na França [29] ©Inhabitat

A Imagem 26 representa o Projeto de uma escola realizada pelo arquiteto Marcel Sembat na França. É composto por uma mistura e união de edifícios do ano de 1900. A ideia foi estender o relvado em todo o percurso para a escola.

## **A Tecnologia nas Escolas 1.7**

Ao pensarmos no ensino como um ambiente estamos a dar ênfase a um lugar ou espaço onde a aprendizagem ocorre e no qual existem, pelo menos, alunos e um cenário no qual estes desenvolvem a sua atividade, usando instrumentos, recolhendo e interpretando informação e interagindo com os outros.

Os ambientes, no qual é dado ao aluno acesso a fontes de informação, por exemplo o uso das TIC, são provavelmente lugares onde o aluno pode explorar novas situações e atingir metas de aprendizagem de acordo com o seu ritmo, integrando a ajuda e a atividade colaborativa no próprio processo de aprendizagem de forma fundamentada e apoiada. (Wilson, 1995).

A Escola tem uma função educativa. Ela não pode de forma alguma ignorar e alhear-se às exigências que a Sociedade lhe coloca, até porque a sua função transcende o papel de preparação para a integração na Sociedade. Deve assim encarar as novas tecnologias como um desafio educativo e até utilizá-las como um suporte significativo para o desenvolvimento pleno das potencialidades do ser humano. [30]

Conforme já comprovamos nas secções anteriores, o homem está em constante mudança e precisa que todos os mecanismos envolventes estejam à sua altura.

Assim cabe a nós, como Designers, pensar e projetar espaços que correspondam as necessidades imediatas.

A sala de aula é uma ferramenta da aprendizagem e deve refletir os avanços da tecnologia. Veremos nos próximos parágrafos como a tecnologia invadiu o nosso mundo, como se articula com os ambientes das salas de aula e como pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo.

## **O conceito de tecnologias 1.8**

A tecnologia é o resultado do desenvolvimento dos conhecimentos científicos, matemáticos e técnicos. Surge no seio da sociedade humana, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida. A sede do homem tornou a tecnologia fundamental e indispensável para ajudar a resolver os problemas que o envolvam.

Podemos dizer que esta inovação desencadeou necessidades escondidas e provocou um crescimento acelerado de bens materiais. O seu progresso permitiu a aproximação dos homens dos lugares, das culturas e facilitou a propagação e desenvolvimento do conhecimento.

Esta nova ferramenta minou e revolucionou a vida humana em todas as áreas sem exceção, fazendo parte integrante da linha de pensamento.

Consideramos assim, ser importante privilegiar o ensino dos alunos com meios tecnológicos já familiarizados por eles, pois segundo (Montes, 2005) estes meios “cada vez mais se tornam parte ativa da construção das estruturas do seu pensamento”.

A tecnologia absorveu a atenção dos alunos de tal ordem que se tornou urgente adaptar a aprendizagem às novas tecnologias interativas. Temos de dar resposta a este novo desafio incorporando as tecnologias no ensino.

Segundo (Ferreira, 2009) e (Freitas, 1992) “o software educativo proporciona novas possibilidades de ensinar e aprender a partir das suas interfaces e linguagens, despertando o interesse de todos os envolvidos no processo”, e contribui “para colocar o aluno no centro do processo de ensino/aprendizagem, favorecendo a sua autonomia e enriquecendo o ambiente onde a mesma desenvolve.”

Segundo o ME [31] as tecnologias são “um poderoso meio para atingir uma meta fundamental: a melhoria do desempenho escolar dos alunos e “o desenvolvimento das capacidades de observação, de reflexão e de coordenação psicomotora.” (Ferreira, 2009). “ A introdução das potencialidades da tecnologia, adaptadas e adequadas aos contextos da aprendizagem, servirá certamente como instrumento quase insuperável na dinâmica de sala de aula, catapultando os alunos para um estado de predisposição para a aprendizagem.” (Ferreira, 2009)

Segundo (Romanó, 2003) os ambientes escolares com meios interativos contribuem para o crescimento físico e intelectual do aluno e com quem interage. Aumenta as competências sociais, de interação, comunicação e efetivas; incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e a abertura mental; permite conhecer diferentes temas e adquirir nova informação; reforça a ideia que cada aluno é um professor; diminui os sentimentos de isolamento e receio da crítica; aumenta a auto - confiança, a autoestima e a integração no grupo; fortalece o sentimento de solidariedade e respeito mútuo baseado nos resultados do trabalho em grupo.

O uso de ferramentas e aplicações tecnológicas torna-se assim importante para a pedagogia, auxiliando, motivando e providenciando a aprendizagem. A sua aplicação tornou-se imprescindível na sala de aula.

## **Nota conclusiva 1.9**

Este capítulo pretendeu ser uma mais-valia para o estudo desta dissertação. Ajudou a perceber o meio onde se desenvolve o estudo apresentado e como surgiu na nossa sociedade.

Podemos concluir que a escola surgiu no seio da vida Cristã em Catedrais e Sés. Evoluiu no Séc. XV para edifícios próprios (conforme Anexo A) mas continuamente

ligada à vida sacerdotal. Aos poucos foi abrindo o leque de aprendizes, originando a criação da Universidade.

A escola ganhou notoriedade com o surgimento e permanência dos Jesuítas, companhia cristã, que rapidamente dominou todo o ensino em Portugal, graças ao seu persistente método de ensino. Mas foi com as reformas inovadoras de Marques de Pombal que o ensino se demarcou das demais épocas passadas, instituindo-se, definitivamente, escolas em edifícios próprios para o ensino comum.

A escola viveu um período de estagnação, graças ao liberalismo e a uma ligeira evolução com a implementação da 1ª República, mas regride com a ditadura Salazarista.

O 25 de Abril ajudou a implementar novos ideais e fez despontar escolas de norte a sul do país, seguindo modelos e tipologia comum, chegando até aos nossos dias como as encontramos.

Assim entendemos que as escolas são fundamentais para evolução e progresso de uma nação. Delas surgiram os magnatas futuros e a sua evolução influencia a evolução de um país.

A explanação do mobiliário de épocas anteriores ajudou-nos a entender como este era concebido e quais os erros a evitar. Comprovamos que só houve maior preocupação com estes artefactos depois da industrialização.

Foi importante abordar os métodos utilizados atualmente pelo estado Português para rever as condições das escolas erigidas desde os inícios dos anos 90. Percebemos assim que a criação da Parque Escolar é um mecanismo que demonstra o esforço para contornar a atual situação das condições das escolas. Concluimos que este esforço não parece ser suficiente, pois lacunas existem relativamente à atualização do mobiliário. Os manuais criados por esta identidade ajudaram na definição das condições ideais das salas de aula.

As *Green Schools* e escolas futuristas servem para demonstrar o caminho que as nossas escolas devem seguir. Representam o recurso da inovação tanto a nível técnico, formal e funcional. Estas escolas representam a liberdade onde a imaginação não tem limites.

Foi necessário falar, brevemente, sobre as tecnologias nas escolas, uma vez que estas absorvem todos os eixos de comunicação humana e envolvem mecanismos de construção e estruturação da sala.

Concluí que todas as ramificações deste capítulo ajudarão a definir o que são as escolas, como surgiram, qual a sua importância e como estão a ser projetadas. Ajudaram a definir melhor as condições propostas para as novas salas de aula.

## Capítulo 2 [Aprendizagem]

*“A educação é um empreendimento social, por isso é um macro fenômeno, cuja caracterização é multidisciplinar”.* [32]

## **Nota introdutória 2.1**

Compreender o que é a aprendizagem, como e onde se desenvolve e o que a condiciona, foi fundamental para idear uma solução que proporciona um bom espaço escolar. Afinal estamos a conceber um espaço que tem por objeto estabelecer condições que favoreçam o seu desenvolvimento. Este capítulo servirá como guia prático na resolução desta problemática.

Primeiramente será abordado o conceito de aprendizagem, e a sua evolução da no ser humano. Passarei pela Psicologia educacional, sistema cognitivo e concluirei com as condicionantes favoráveis do nosso cérebro.

*De acordo com (Vygotky,1984), a aprendizagem é um especto necessário e universal para o desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e particularmente humanas.*

## **Conceito de Aprendizagem 2.2**

Aprendizagem é o ato de aprender que em latim quer dizer “ APPREHENDERE, “agarrar, tomar posse de”, de AD-, “a”, mais PREHENDERE, “pegar, agarrar”. O sentido metafórico é “agarrar com o conhecimento, com a mente”. [33] É aquisição de conhecimento, habilidades, valores e atitudes, “obtida através da experiência, construída por fatores emocionais, neurológicos, relacionais e ambientais.” [34]

Aprendizagem é um processamento que envolve uma mudança de comportamento e de conhecimento. Resultante de experiencias humanas tanto conscientes como inconscientes. A aprendizagem é um processo cognitivo que implica a interação homem/meio. É pessoal e envolve os pensamentos, emoções e afetividade. Segundo (Velásquez, 2001) a “aprendizagem humana está relacionada com a educação e desenvolvimento pessoal. Deve ser devidamente orientada e é favorecida quando o indivíduo está motivado. O estudo da aprendizagem utiliza os conhecimentos e teorias da neuropsicologia, psicologia, educação e pedagogia.”

## **O Desenvolvimento da Aprendizagem 2.3**

Para compreendermos a forma como se desenvolve a aprendizagem é necessário compreender todo o processo de crescimento iniciado com a nossa nascença.

O ser humano, como entidade própria, não está preparado para asilar saber em qualquer fase da vida. O nosso cérebro não esta preparado para isso. Ele vai-se construindo e capacitando á medida do nosso crescimento.

### **O contributo de Piaget | 2.3.1**

Piaget [35] um curioso revolucionário, contribuiu para a compreensão e descodificação do desenvolvimento intelectual, que passarei a explicar seguidamente.

Piaget [35] contribuiu para a compreensão do desenvolvimento mental, produzindo um mapa de estágios, que consiste num sistema que determina a forma como compreendemos e damos sentido às experiências.

Cada estágio constitui uma transformação dos decursos do pensamento de um achado grupo etário, seguindo uma sequência permanente, podendo ser influenciados pelo meio em que se inclui.

O estágio sensório-motor é o primeiro estágio dos 4 seguintes e reporta-se desde o nascimento até aos 2 anos de idade. Este estágio amolda-se nas experiências imediatas, através dos sentidos. A atividade dá-se através da interação do meio, utilizando os sentidos. A estrutura mental da criança está em estado bruto de tal forma que a qualidade da experiência raramente é significativa. A criança vive cada dia como se fosse a primeira, sem reter informação, tornando-a elementar. Assimila conhecimento através dos sentidos, sendo o ambiente um forte influenciador.

O estágio seguinte é o de pensamento Intuitivo ou Pré-Operativo e desenvolve-se dos 2 aos 7 anos de idade. O pensamento sofre uma transformação qualitativa e expande a capacidade de retenção através de mudanças súbitas, desenvolve o vocabulário, a capacidade de compreender e usar as palavras. Nesta fase a criança não se preocupa com a lógica ou com a realidade, limita-se a usar a intuição e a imaginação para transformar a realidade. Demonstra alguns sinais de autodisciplina.

O 3º estágio de Operações Concretas que segue as idades de 7 aos 11 anos, é uma fase caracterizada pelo positivismo lógico das crianças. Estas baseiam-se nas puras regras e encaram-nas como fixas, indispensáveis e arbitrárias. A criança desenvolve a sua própria forma de assimilar os assuntos de ajuste com as experiências do dia-a-dia. Esta fase é especializada também pela frágil capacidade de raciocínio abstrato, pela utilização de humor e pela instigação criada pelas contas e classificações.

O último estágio é o de Operações formais e desenvolve-se dos 11 aos 17 anos, a maior diferença destacada neste estágio está na testagem de hipóteses, o adolescente examina os dados sobre o ponto de vista lógico até chegar a uma conclusão, pensa sobre o seu próprio pensamento e sobre o pensamento dos outros, toma consciência da variedade de estratégias de aprendizagem. São capazes de construir estratégias lógicas, racionais e abstratas. O nível de aprendizagem influencia a forma com interpreta as leituras. (Sprinthall, 1993).

Segundo Piaget, a ação desenvolve a nossa mente, a ação produz desenvolvimento cognitivo. Patrícia Arlin [36] afirma que a este último estágio é necessário incluir a

sabedoria e a criatividade e que os seres humanos possuem. Um potencial de desenvolvimento intelectual quase ilimitado.

Conhecer estes diferentes estágios é esculpir o atalho para o desenvolvimento cognitivo, facilitar as experiências dos diferentes níveis de estágios. Cada estágio tem predisposições próprias, não podendo ser ultrapassado a favor do bom desenvolvimento cognitivo.

Esta reflexão torna-nos conscientes da preparação mental de cada fase da vida humana. Enumera-nos alguns pontos básicos e indispensáveis que condicionam a nossa aprendizagem.

O conhecimento destes níveis servirá para fabricar com transparência os espaços de aprendizado, definindo precedências distintas para cada grau, tendo em conta a evolução peculiar da nossa condição humana. O espaço influencia a aprendizagem.

## **Condicionantes da aprendizagem | 2.4**

Os estudos realizados pela Psicologia Educacional\* demonstram que a aprendizagem é afetada direta ou indiretamente por diferentes fatores:

Ambiente - a criança desenvolve-se, num determinado espaço e aprende no meio dele. Por isso é afetado por tudo o que aí é representado;

Motivação - a criança aprende melhor e mais depressa quando esta motivada. Conhecimentos anteriores - o conhecimento adquirido condiciona a aprendizagem, pois a aprendizagem dá-se quando a nova informação se relaciona com saber adquirido;

Experiências passadas - as experiências que possuímos influenciam a predisposição para aprendizagem, uma vez que estas podem ou não ser positivas, dominando a confiança e a motivação;

Fatores sociais, - o meio, os costumes, as condições económicas vão conduzir distintamente cada aluno;

Expectativas dos pais, professores e alunos - a autoestima é muito importante para o desenvolvimento da aprendizagem. Dela dependem as ações positivas ou negativas do comportamento do aluno;

Quantidade de informação - a capacidade de aprendizagem é limitada. Há que seleccionar a mais importante;

Atividades diversificadas - motivação e concentração aumentam com a diversidade de atividades;

Planificação e organização - um modelo usado para estabelecer a aprendizagem condiciona a mesma, pois esta pode ser controlada pela forma como são planificadas e organizadas;

Cooperação - ao promover a participação ativa e cooperativa entre alunos estão a facilitar o relacionamento entre eles, melhorando a predisposição para aprendizagem;

Idade - a fase etária de cada aluno, influencia a aprendizagem, uma vez que a capacidade de desenvolvimento é específica em cada fase, sendo necessário adaptar as metodologias usadas;

Inteligência - a aprendizagem é facilitada quando a capacidade intelectual é maior.

Alguns estudos realizados pela neurociência (compreende e estuda o sistema cerebral) e psicologia cognitiva comprovam que existem variam áreas que condicionam a aprendizagem. Uma das condicionantes é o ambiente que nos rodeia, "o ambiente atinge a aprendizagem através da aptidão inata do indivíduo ao captar o que o rodeia. Nós observamos o ambiente inconscientemente e a maior parte das vezes, lembramo-nos dos ambientes tridimensionais que experimentamos. Usamos essa memória para nos ajudar a recordar os eventos associados ao lugar. O projeto ambiental pode, portanto, afetar fortemente a aprendizagem." [38]

O cérebro inconscientemente usa o ambiente para se recordar do que aprendeu, servindo-se do nosso sistema sensorial.

---

*\*A "Psicologia educacional é a área da psicologia que aborda todas as problemáticas referentes à educação e aos processos de ensino e aprendizagem nas crianças e adultos (portanto está relacionada com a psicologia do desenvolvimento) Irene Vieira [37]*

*A Psicologia da Educação compreende, pois, a utilização de conclusões obtidas em diversas áreas das ciências psicológicas sobre assuntos que interessam especificamente à educação e à investigação de problemas relacionados às pessoas sob ação educativa." (Goulart, 2000, pág. 14)*

A nossa mente opera segundo 3 moldes: cognitivo, afetivo e motivacional. O cognitivo desmembra-se em memória, raciocínio, julgamento e pensamento abstrato. O afetivo baseia-se nas emoções, humores e outros sentidos. O motivacional é a esfera da personalidade dirigida a objetivos.

## Cognição | 2.4.1

A cognição é um processo constante que se manifesta entre as pessoas e o meio. É um mecanismo regulador que liga a pessoa ao meio. Segundo a psicologia Educacional ...“Cognição, pensamento ou processamento racional, é considerado um processo ativo e interativo. A mente em linguagem corrente, não é uma simples folha de papel em branco na qual o meio escreve; mas também não é um dispositivo completamente separado que existe num isolamento glorioso.”

“Como seres humanos somos organismos complexos, cuja evolução e ontogénese retratam uma interação multifacetada entre o corpo, o cérebro e os vários ecossistemas (ex. família, creche, escola, emprego, comunidade,) e é dessa interação que ocorre o desenvolvimento cognitivo por meio do qual nos adaptamos ao meio exterior que nos envolve. Transformando-o à nossa medida.

Sem cognição, portanto não podemos explicar o nosso passado como espécies, nem preparar o nosso futuro, onde surgirão novos desafios.

A cognição é um processo e produto da atividade do cérebro, interação com o meio decorrente da comunicação informacional e neural entre sistemas sensoriais e motores...” (Da Fonseca, 1996)

## Emoção | 2.4.2

A aprendizagem é afetada e condicionada pela emoção. Esta é responsável por ativar o sistema límbico\* e por libertar neurotransmissores\*, que fazem com que os circuitos cerebrais fiquem mais rápidos, facilitando a armazenamento de informações.

Segundo (Dharma Singh) [39] as memórias são transportadas para o um registo permanente pelo sistema límbico de duas formas: através da estimulação relativa a um acontecimento e repetindo-as para si mesmo. Mesmo os estímulos mais tediosos podem ser memorizados através da repetição.

Assim compreendemos que a aprendizagem é fortemente condicionada pelos fatores emotivos. Um espaço que evoque fortes emoções faz acionar com mais rapidez alguns mecanismos cerebrais, que ao produzirem determinadas substâncias causam bem-estar, melhorando a capacidade de assimilação e armazenamento de informação, potenciando assim a aprendizagem.

(Vermon, 1989), afirma que a aprendizagem se desenvolve melhor “quando a motivação e emoções são estimuladas, quando a informação entra no cérebro através de dois ou mais sistemas sensoriais, combinados com algum tipo de emoção, o aprendizado acontece com mais facilidade e a retenção é intensificada.”

### Motivação | 2.4.3

Para além da emoção, a motivação tem sido salientada por Psicólogos como sendo igualmente importante. Ela é fundamental para a criatividade, autoestima e pensamento reflexivo do aprendiz.

A motivação deve ser estimulada de modo a garantir a satisfação e o prazer, pois estas causam a libertação do glutamato\* que ocorre através das sinapses\* glutamatérgicas, consulta uma rede inteira de neurónios, recolhe partícula de memória, junta-as, promovendo a aprendizagem. Segundo (Sapolsky, 2005) [40] as sinapses glutamatérgicas não são lineares e têm duas características essenciais para a memória: nas sinapses comuns, quando existe pouco neurotransmissor no primeiro neurónio, o segundo fica pouco excitado; quantos mais neurotransmissores existirem mais excitação ocorre, e assim por diante. Quando o nível mínimo de glutamato é ultrapassado, o neurónio seguinte abre a sua recetividade causando um nível de excitação superior.

---

\*O sistema límbico é a unidade responsável pelas emoções. É uma região constituída de neurónios, células que formam uma massa cinzenta denominada de lobo límbico.

\*Neurotransmissores são substâncias químicas produzidas pelos neurónios, as células nervosas com a função de biossinalização. Por meio delas, podem enviar informações a outras células. Podem também estimular a continuidade de um impulso ou efetuar a reação final no órgão ou músculo alvo.

\*Catecolaminas são compostos químicos derivados do aminoácido tirosina. Algumas delas são aminas biogénicas. As catecolaminas são solúveis em água, e 50% circulam no sangue ligadas a proteínas plasmáticas. As catecolaminas mais abundantes são a adrenalina, noradrenalina e dopamina. Como hormônios, são libertadas pela glândula supra-renal em situações de stress, como stress psicológico ou hipoglicemia.

\*A Noradrenalina, também chamada de Noraepinefrina, é uma das monoaminas (também conhecidas como catecolaminas[carece de fontes?]) que mais influenciam o humor, ansiedade, sono e alimentação junto com a Serotonina, Dopamina e Adrenalina.

Esse nível de excitação é necessário para o aprendizado.

As sinapses especiais são caracterizadas por uma quantidade suficiente de experiências supre excitadoras, causadas pelo glutamato promovendo mais excitação. Essa sinapse acabou de aprender algo, ou seja foi potencializada ou fortalecida. Daí em diante basta um sinal mais sutil para recordar na memória.

Conforme verifiquei, a satisfação, prazer, autoestima, fazem desencadear um mecanismo cerebral, produzindo substâncias químicas responsáveis pelo aumento da capacidade de captação de informação. Quanto mais estímulo cerebral houver melhor será a aprendizagem. Posso arrematar que será necessário idear um espaço de sala de aula que seja estimulante e que incite a motivação, uma vez que o nosso cérebro capta tudo o que o envolve e funciona melhor com este estímulo.

"A motivação é um fator primordial, e veículo indispensável para a conquista do sucesso,"..." a motivação gera alegria, vontade e confiança, e a confiança gera ainda mais motivação.

Motivação, fé e esperança, são energias que podem transformar o mundo. Qualquer ser humano necessita, para o seu próprio equilíbrio fisiológico, para o seu bem-estar, de motivação e reconhecimento". [30]

## Percepção | 2.4.4

"Consiste na aquisição, interpretação, seleção e organização das informações obtidas pelos sentidos. A percepção pode ser estudada do ponto de vista estritamente biológico ou fisiológico, envolvendo estímulos elétricos evocados pelos estímulos nos órgãos dos sentidos. Do ponto de vista psicológico ou cognitivo, a percepção envolve também os processos mentais, a memória e outros aspetos que podem influenciar na interpretação dos dados percebidos" [41]

Para além da motivação e emoção, a percepção que temos do espaço que nos envolve é igualmente importante na aprendizagem. Interpretamos e analisamos o espaço que nos rodeia através da percepção.

---

\* O glutamato (GLU) é o principal neurotransmissor excitatório do cérebro de mamíferos. A interferência do GLU no desenvolvimento neural, na plasticidade sináptica, no aprendizado e na memória,

\*As sinapses nervosas são os pontos onde as extremidades de neurónios vizinhos se encontram e o estímulo (Impulso Nervoso) passa de um neurónio para o seguinte por meio de Mediadores químicos, os neurotransmissores.

Aprendizagem é fortemente estimulada por esses aspetos pois o cérebro atribui significado a estímulos sensoriais a partir do histórico de vivências passadas.

A visão é uma área que ajuda a compreender outras áreas cerebrais. É um contributo importante para a comunicação social, a compreensão do meio ambiente, meios de comunicações e meios de expressão e de impressão como a arte. Em princípio, não há informações suficientes apenas em uma imagem visual, mas ganhamos a percepção de que a visão depende da experiência prévia.

## **O Cérebro 2.5**

O cérebro é uma entidade material localizada dentro do crânio, aglomerado de células nervosas conectadas umas nas outras que suportam, veiculam e controlam informações entre periferia e sistema. É um gerador de comportamento que está encarregue das funções cognitivas (pensar, memorizar), do controlo do movimento e de todas as atividades primordiais da vida humana.

No cérebro estão alojados todos os mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo. Estes mecanismos são canais encarregados pela captação e interpretação do espaço que nos envolve.

Vários estudos têm sido realizados em torno deste aparelho humano de forma a melhorar os limites estabelecidos na aprendizagem humana e contribuir para o melhoramento das condições que envolvem o seu desenvolvimento.

Segundo (Taylor, 2008) “os ambientes enriquecidos e estimulados com recursos materiais, prática de exercícios físicos e uma boa nutrição influenciaram no desenvolvimento da memória e na aprendizagem.”

## Nota Conclusiva 2.6

Neste capítulo pudemos estudar alguns aspetos importantes estudados pela psicologia educacional e Neurociências relativamente ao mecanismo da aprendizagem. Pudemos verificar como se sucede a aprendizagem dentro da nossa mente.

A aprendizagem é um processo de aquisição de conhecimento afetado pela relação do homem com o meio. É o resultado de experiências influenciadas por fatores exteriores e interiores ao ser humano.

A aprendizagem é condicionada pelas capacidades desenvolvidas consoante o crescimento humano, tanto físico como mental. É condicionada por fatores sociológicos e culturais, pelo ambiente psicológico envolvente, tanto a nível motivador, como efetivo. É regulada sobretudo pelo meio envolvente e pelas condições aí apresentadas.

Verificou-se que a aprendizagem se desenvolve no cérebro que é responsável pela aquisição e armazenamento de informação. Constatou-se que o resultado da interação destas células domina positivamente ou negativamente o desenvolvimento da aprendizagem. Comprovou-se ainda que estas respostas podem ser incentivadas e estimuladas através da emoção e da motivação, causando o aumento da aprendizagem. O resultado da análise deste capítulo serviu para evidenciar os problemas levantados em toda a dissertação e para consciencializar e alertar para os fatores que condicionam o sistema cognitivo, logo o desenvolvimento da aprendizagem.

Assim entendemos que ao conceber espaços que promovam a motivação e que aceleram os mecanismos efetivos, estaremos a aclarar e a melhorar o desenvolvimento da aprendizagem.

## Capítulo 3 [Design de Interiores]

*Interior design also involves many practical and technical considerations that affect comfort, function and safety.*

*Among these are lighting, acoustics, space planning, organization and storage, scale, accommodation of special needs, fire safety and compliance with local building codes.[44]*

### **Nota introdutória 3.1**

O tema deste estudo gira em torno da aprendizagem nas salas de aula. Comprovamos em capítulos anteriores que o espaço sala de aula afeta o desenvolvimento da aprendizagem.

Verificaremos neste capítulo como o Designer de Interiores pode resolver e minimizar esta afetação, contribuindo para o projeto ideal de espaços apelativos, baseando-se em estudos oferecidos pela Ergonomia Física.

Os Profissionais Designers de Interiores combinam o pensamento crítico e criativo, o conhecimento de comunicação e tecnologia, para efeitos de melhoria de qualidade de vida, com o objetivo de aumentar a produtividade e proteger a saúde, segurança e bem-estar daqueles que ocupam os espaços que eles projetam.

Este capítulo servirá para explicar o contributo do Design Interiores na conceção da sala de aula e rever a disciplina que mais testa e verifica os comportamentos humanos tanto a nível físico como psicológico, relativamente ao meio que nos envolve.

Serão abordados estudos no âmbito da ergonomia tanto a nível da Temperatura/Humidade, Acústica, Iluminação, Cor, Mobiliário e Organização do Espaço.

Esta abordagem contribuirá para a elaboração de espaços de aprendizagem mais conscienciosos, vertendo em realidade os sonhos de muitos educadores.

*“O espaço é um dos recursos principais do Designer e constitui o elemento por excelência no Design de interiores.” (Ching, 2011)*

## O Conceito de Design de Interiores 3.2

### Definição de Design | 3.2.1

Design é um processo criativo que envolve estudos e projetos com intento de criar soluções práticas e ergonômicas, facilitando a vida humana.

A designação de Design teve origem na Escola da Bauhaus na Alemanha e era pronunciada como *gestalt* que posteriormente passou a ser designada Design, em inglês, que quer dizer projetar, modelar.

"o design – significa pesquisar e trabalhar com referências culturais e estéticas, com o conceito da proposta. É lidar com a forma, com o feitio, com a configuração, a elaboração, o desenvolvimento e o acompanhamento do projeto" Moura [42]

“Design significa ter e desenvolver um plano, um projeto, significa designar. É trabalhar com a intenção, com o cenário futuro, executando a concepção e o planejamento daquilo que virá a existir. Criar, desenvolver, implantar um projeto – o Design – significa pesquisar e trabalhar com referências culturais e estéticas, com o conceito da proposta. É lidar com a forma, com o feitio, com a configuração, a elaboração, o desenvolvimento e o acompanhamento do projeto” Frastin [42]

“Em inglês a palavra Design funciona como substantivo e verbo (circunstância que caracteriza muito bem o espírito da língua inglesa). Como substantivo significa entre outras coisas: propósito, plano, intenção, meta, esquema maligno, conspiração, forma, estrutura básica, e todos esses significados estão relacionados a astúcia e a fraude. Na situação de verbo – to Design – significa, entre outras coisas tramar algo, simular, projetar, esquematizar, configurar, proceder de modo estratégico. A palavra é de origem latina e contem em si o termo *signum*, que significa o mesmo que a palavra alemã *Zeichen* (‘signo’, ‘desenho’). (...)” Naify [42]

## Definição de Design Interiores | 3.2.2

O Designer de Interiores tem sensibilidade estética e criativa possui práticas e técnicas que envolvem os ambientes interiores, interpretam a interação do homem/meio de forma a responder as suas necessidades. Colabora com engenheiros, psicólogos, arquitetos, para responder eficientemente aos problemas levantados.

O Designer de interiores é responsável por analisar e idear espaços interiores funcionais, práticos, elegantes. Compõe o espaço físico e trabalha todos os planos que o envolvem. (Francis, 2011)

"Interior design is a multi-faceted profession in which creative and technical solutions are applied within a structure to achieve a built interior environment. These solutions are functional, enhance the quality of life and culture of the occupants, and are aesthetically attractive. Designs are created in response to and coordinated with the building shell, and acknowledge the physical location and social context of the project. Designs must adhere to code and regulatory requirements, and encourage the principles of environmental sustainability. The interior design process follows a systematic and coordinated methodology, including research, analysis and integration of knowledge into the creative process, whereby the need and resources of the client are satisfied to produce an interior space that fulfills the project goals." NCIDQ [43]

Francis (2011) compreende que, ... "O espaço é imbuído de características sensíveis e estéticas. O espaço não é uma substância material como as pedras e a madeira, mas sim um vapor difuso e intrinsecamente informe.

O espaço interior é definido por planos que o limitam fisicamente, através do chão paredes e tetos."

Design de Interiores é uma profissão multifacetada, que pretende idear espaços interiores funcionais, através de técnicas criativas, dando respostas mediante o contexto social e cultural. O projeto de Design, segue uma metodologia coordenada, incluindo a análise do problema, pesquisa de soluções, integração dos conhecimentos nos projetos e apresentação de soluções. A sua função é combinar os diferentes elementos do ambiente, estabelecer relações estéticas e funcionais. Utiliza materiais, texturas e cores e dispõe móveis e acessórios.

Fatores a considerar numa solução de Design de Interiores, segundo ASID [44]

- O espaço - as suas dimensões e construção - com o seu potencial e suas limitações. - Qual a função do espaço - para trabalho ou lazer, entretenimento ou adoração, cura ou aprendizagem.
- O significado do espaço, o que significa - seja poder, autoridade, segurança, sabedoria, realização brincadeira, ou serenidade.
- Considerações práticas, como facilidade de acesso, quantidade de luz, acústica de assento, e locais para armazenar ou definir as coisas.
- As considerações de segurança e saúde, atenção às necessidades especiais e muito mais.
- O impacto psicológico e o comportamento do Design.
- Impacto Ambiental do projeto.

O Designer recorre a várias áreas de saber, de forma a idear uma boa solução. Uma das áreas de conhecimento que maior participação tem num projeto de interiores, é a ergonomia, que estuda e fornece dados relativos à luz, cor, conforto térmico, ruído, ar e mobiliário. Os estudos desta disciplina garantem ao Designer uma boa prática na sua área.

O Design de interiores, conforme já vimos, tem um conhecimento vasto em todas as áreas que envolvem o espaço, assim entende-se que não existe ninguém melhor para conceber soluções funcionais para os ambientes de aprendizagem.

O Designer de Interiores baseia-se em estudos de várias disciplinas de conhecimento para chegar ao resultado de uma boa solução. Por ser uma disciplina que pretende resolver problemas causados pela interação homem/meio e por ambicionar melhorar as condições do ser humano face a essa interação, tem que recorrer, forçosamente, aos estudos efetuados pela ergonomia.

### **A Ergonomia | 3.3**

O ambiente escolar acompanha os indivíduos desde os primeiros anos de vida até ao início da vida adulta. Por isso é importante que este ambiente esteja em conformidade com aqueles que o utilizam, nomeadamente, nas questões ergonómicas relacionadas com o uso de mobiliário (Moro, 2005). Estas, juntamente, com outros fatores físicos tal

como a estrutura da sala, são notoriamente elementos da sala da aula que influem circunstancialmente no desempenho, segurança, conforto e comportamento dos alunos (Moro, 1997).

De modo a lidar com limitações de espaço impostas à dissertação, estas temáticas do domínio ergonómico são desenvolvidas no Anexo 2 - Desenvolvimento das Considerações Ergonómicas.

### **Nota Conclusiva 3.4**

Este capítulo é considerado o mais importante para o desenvolvimento do trabalho proposto. Para além de explicar o contributo do Designer de interiores na conceção de novas salas de aula, enuncia alguns estudos ergonómicos realizados em espaços de sala de aula - desenvolvidos no Anexo 2, comprovando assim que os fatores físicos inerentes a esta fomentam a aprendizagem.

Concluímos que o Designer de interiores é quem melhor pode idealizar espaços de aprendizagem baseando-se na ergonomia física.

Verificámos que os fatores ambientais que mais afetam a aprendizagem e que podem ser controlados pela estrutura da sala são: Temperatura e Humidade, Iluminação, Ruído, ventilação e cheiros. Os fatores físicos que podem ser controlados através da organização do espaço e da conceção de móveis adequados são: o mobiliário, sendo este um dos elementos primordiais, a organização da sala e os elementos ornamentais.

## Capítulo 4 [A sala Ideal]

*Compilar e aferir...*

## **Nota Introdutória 4.1**

Este capítulo ficou reservado para compilar um conjunto de fatores que condicionam a aprendizagem dentro da sala de aula, resultantes de todo o estudo executado nesta dissertação nos capítulos anteriores. Os resultados obtidos deram conclusão a um conjunto de características que auxiliarão o Designer na concepção de novos espaços de sala de aula.

O estudo desta tese é demasiado extenso para se poder resumir a umas quantas palavras. Daí que serão aqui apenas enunciados os fatores que maior relevância que se terá de ter em conta ao se conceber espaços desta índole.

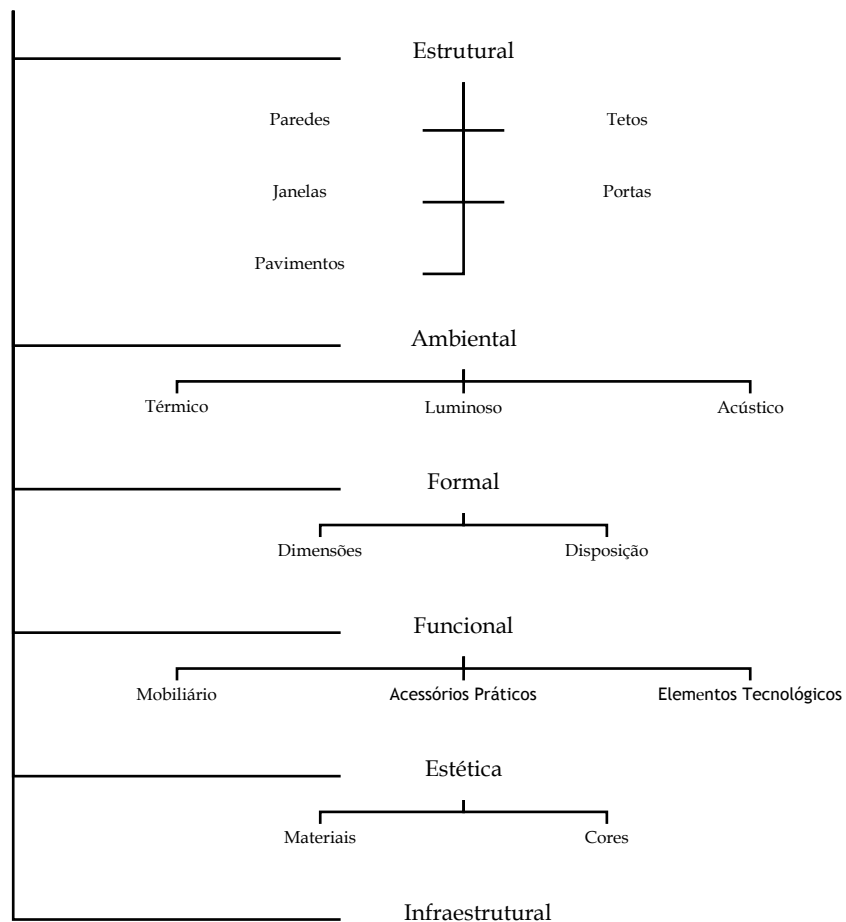
Serão sintetizados as características gerais da organização e da construção da sala, das matérias envolventes, das dimensões, das condições atmosferas, sonoras e luminosas e das propriedades do mobiliário.

Podemos afirmar que a aprendizagem é manifestada no homem, através da interação deste com o meio que o envolve. Que vai sendo aperfeiçoada à medida do crescimento humano, condicionada pelos novos mecanismos tecnológicos. As escolas são o maior contributo para a formação dos futuros líderes do país e cabe ao Designer, enquanto coletor de várias áreas de saber, produzir espaços aprazíveis e adequados as exigências da nova sociedade.

## Condições das salas de aula ideais 4.2

Ao projetar-se espaços interiores de salas de aula deve se ter em conta os principais elementos da sua constituição: Estrutural, Ambiental, Formal, Funcional, Estético e Infraestrutural, aglomerá-los e edificá-los de forma a atender os requisitos necessários ao bom desempenho da aprendizagem.

### Constituição da sala de aula



### Elementos Estruturais da sala de aula | 4.2.1

As salas de aula compõem-se por elementos estruturais, dos quais fazem parte: as paredes, os tetos, os pisos, as janelas e as portas, todos eles essenciais à composição do espaço.

As paredes são barreiras que limitam o espaço, controlam os fatores atmosféricos interiores como se de um filtro se tratasse. Influenciam o ar, o calor, a humidade e o som.

Deste modo as paredes devem:

- Possuir painéis de isolamento acústico no interior;
- Ser robustas e estanques, impermeáveis à humidade;
- Possuir canais de circulação de ar.

Os tetos falsos devem:

- Ser soltos das lajes para permitirem ocultar a passagem de infraestruturas de iluminação, avac, deteção de incêndios, aplicação de barras acústicas e circulação de ar;
- Ser de material com propriedades acústicas, de tons claros;
- Prever acessos de manutenção às infraestruturas;
- Estar 2,70m de altura.

As janelas e portas interrompem os planos das paredes e dão forma à sala. São elementos de transição do espaço interior para o exterior. O seu formato, material e posicionamento influenciam a integridade visual e a envolvência atmosférica.

As janelas relacionam-se com os pisos, regulam a intensidade da luz e a ventilação dos espaços. Assim sendo, devem:

- Ser viradas para sul;
- Incluir proteção de vãos através de palas fixas ou móveis pelo exterior;
- Usar-se preferencialmente janelas oscilo-batentes, que permitam: 100% da ventilação; boa impermeabilização, proteção de chuvas e bom isolamento acústico;
- Ter as aberturas o mais alto possível para iluminar toda a sala;
- Estar a uma altura de 0,70-0,80m do chão.

As portas são o elemento que define o acesso ao interior. Portanto devem estar bem localizadas e ser em material com bom isolamento acústico, com atenuação mínima de 45 dB.

Os pisos são o apoio, a base de sustentação do espaço e devem ser bem preparados arquitetonicamente a fim de cumprir com as necessidades de sustentação essenciais.

Os pisos deverão ser revestidos com materiais resistentes ao desgaste, não abrasivos, fáceis de limpar, resistentes a humidade, possuir propriedades de conforto minimizando o ruído. Os mesmos devem estar sublevados permitindo dotar o mesmo de infraestruturas técnicas.

## Elementos Ambientais da sala de aula | 4.2.2

As condições ambientais dos espaços são indispensáveis ao bom funcionamento das atividades escolares. As salas de aula devem estabelecer condições mínimas de conforto tanto a nível térmico, visual e acústico, conforme estudamos nos capítulos anteriores.

O conforto térmico dentro das salas de aula é conseguido através do equilíbrio das condições atmosféricas exteriores e interiores. Para se estabelecer esse equilíbrio é necessário prever uma boa estrutura envolvente nos espaços e a pré-instalação de equipamentos que estabeleçam os níveis ideais de temperatura, humidade e qualidade de ar.

Níveis recomendados:

Temperatura do ar 18°C - 24°C;

Velocidade do ar <0,75m/s;

Humidade relativa 35%-70%.

Para que se verifique o conforto luminoso e se favoreça o desempenho visual é necessário ter em atenção a intensidade da luz, a densidade, o tipo de iluminação, a luminância e as superfícies envolventes do espaço.

Assim, e baseando-nos na Norma Europeia EN 12646-1:2002, aceite por Portugal como norma nacional, a partir de Maio de 2003, recomenda-se que os níveis de luminosidade sejam entre 300-500 lux, dependendo do tipo de tarefa e tipo de aula.

Segundo o Manual de projeto de instalações técnicas, instituído pela Parque Escolar, a iluminação deve controlar a intensidade através da utilização de equipamentos eficientes, tais como:

- Equipamentos de secção retangular (mono-lâmpada) dotados de lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 49W.

- Balastros eletrônicos multi-potência, componentes óptico/refletores de seções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a proteção às sujidades, em versão para montagem saliente, suspensa ou de encastrar conforme o tipo de teto.
- Limitação da luminância a  $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$  para um ângulo omnidirecional superior a  $65^\circ$ .
- Possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti encadeamento que permitam um conforto visual ( $UGR \leq 19$ ) e ter uma restituição da cor ("Ra - Colour Rendering") no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de  $4000^\circ\text{K}$ .

A iluminação da sala de aula também depende da qualidade e do tipo de superfícies que circundam o espaço. Esta deve ser bem concebida e deve ter em consideração parâmetros seletivos de forma a não provocar encandeamento e deslumbramento.

Assim as superfícies do espaço deverão ser:

- Claras e homogêneas, sem grande contraste dos planos envolventes e sem brilho.

O posicionamento da iluminação deve ser bem planeado, para que fiquem situadas fora do campo de deslumbramento ( $45^\circ$  acima da linha reta do campo de visão).

Numa sala de aula o conforto acústico é fundamental para a interação do professor com o aluno, para a transmissão de conhecimento e desenvolvimento cognitivo. Assim as superfícies do espaço que a compõem devem estar preparadas de maneira a absorver o som adjacente. Conforme o estudo apresentado em capítulos anteriores, o nível do ruído geral dentro das salas não deve ultrapassar os 40 a 50db.

Deverá ter-se em atenção a seleção das superfícies dos planos envolventes e do mobiliário a usar nas salas.

Deve-se prever:

- Mobiliário que tenha superfícies rugosas;
- Instalar carpetes nas salas, ou providenciar borrachas para o mobiliário;
- Incorporar portas e janelas densas, com preparação acústica, borrachas nas guarnições;
- Revestir as paredes da sala com painéis irregulares ou tapetes;
- Tetos falsos com superfícies irregulares;

Os materiais existentes na sala devem ser com superfícies irregulares, rugosos, absorventes, à base de borrachas ou de fibras, de modo a que o ruído não se propague.

### Elementos Formais da sala de aula | 4.2.3

A dimensão e organização da sala de aula devem ser bem estudadas, de forma a estabelecer adequadamente a conexão entre o professor e os alunos proporcionando uma boa aprendizagem.

#### Dimensão

Os estudos realizados neste âmbito comprovam que as salas devem ter as seguintes dimensões, de acordo com a sua tipologia:

Salas de aula comuns:

- Uma área mínima de 50m<sup>2</sup>, assegurando um espaço mínimo de 10m<sup>3</sup> para cada aluno, permitindo a circulação de ar para cada aluno.
- Um limite máximo de 25 alunos por cada sala
- Pé direito de 2,75 – 3,2m

Salas de EVT

- Uma área de 75 – 100m<sup>2</sup>, assegurando um espaço mínimo de 10m<sup>3</sup> para cada aluno, permitindo a circulação de ar para cada aluno, mais um espaço de bancada técnica com 7m<sup>2</sup> de área mínima
- Um limite máximo de 25 alunos
- Pé direito de 2,75 – 3,2m

Salas de TIC

- Uma área mínima de 50m<sup>2</sup>, assegurando um espaço mínimo de 10m<sup>3</sup> para cada aluno, permitindo a circulação de ar para cada aluno.
- Um limite máximo de 25 alunos por cada sala
- Pé direito de 2,75 – 3,2m

## Bibliotecas

- Uma área mínima de 350m<sup>2</sup>, mas sendo definida pelo limite máximo da capacidade de alunos da escola, assegurando espaços mínimos de funcionamento das diferentes zonas que a compõe, para Zona de computadores, zona de exposição, Zona de leitura, zona de consulta, zona de atendimento e zonas de armazenamento e gestão do funcionamento;

- Pé direito de 3 – 4,5m.

A biblioteca deverá ser compartimentada em diferentes Áreas, das quais: Área Nuclear, constituída por 4 zonas distintas:

- Zona de acolhimento destinada a atendimento, serviço de empréstimo, posto de consulta do catálogo e de informações, localizada junto à entrada com controlo visual para as restantes áreas públicas;

- Zona de leitura informal destinada a leitura informal de periódicos (revistas, jornais), álbuns e obras de ficção e localizada próximo da entrada;

- Zona de consulta da documentação em qualquer suporte (fundo documental) para utilização integrada da documentação nos diferentes suportes e de equipamentos de leitura áudio, vídeo e informáticos portáteis; apoio a trabalho individual e de grupo;

- Zona de consulta e produção multimédia para utilização integrada de equipamento informático (computadores, scanners, impressoras, webcams, máquinas fotográficas e câmaras de filmar digitais); apoio a trabalho individual e de grupo;

Área da gestão e do tratamento documental destinada a trabalho da equipa de funcionários e de tratamento documental e localizada numa zona com acesso visual para a área nuclear;

Sala TIC de apoio à biblioteca (utilização polivalente) destinada a apresentações multimédia, conferências, debate e atividades de apoio curricular em grupo ou em turma) e com possibilidade de acesso autónomo pelo exterior;

Área de armazenamento para depósito de materiais;

Área expositiva para exibição temporária de conteúdos temáticos e integrada na zona de circulação e de acesso à área nuclear.

### Auditórios

- Uma área aproximadamente de 250 m<sup>2</sup>, permitindo a colocação de bancada retráctil com capacidade para no mínimo 200 pessoas. Permite uma utilização para ginásio, sala de dança, sala de convívio e exposições; Conforme o Manual de Projeto da Parque Escolar;
- Ter no mínimo 2,7m de altura nas partes mais baixas do auditório.

### Organização da Salas

As dimensões das salas devem permitir a organização das mesmas segundo as diferentes tipologias de aulas. Pode-se adotar configurações em círculo, em ângulo, em fila ou em L.

Estas devem seguir a forma retangular, mais próxima de um quadrado, com áreas de movimentação temporário.

Relativamente ao posicionamento dos diferentes elementos que compõe a sala, poderemos enunciar o seguinte:

- Janelas do lado esquerdo;
- Porta de entrada do lado direito;
- Zona de cabides junto da porta de entrada;
- Placares expositivos ao fundo da sala;
- Quadros centrados na parede da frente;
- Armários de apoio na parede lado direito ou ao fundo da sala quando se trate de salas de EVT;
- Bancada de apoio técnico nas salas de EVT, ao fundo da sala;
- Armazém de apoio técnico as salas de TIC;
- O posto do Professor deve estar localizado na frente da sala de costa para o quadro, do lado esquerdo;
- Posição das secretárias face ao quadro deve ser avaliada: que é o ângulo máximo para todos os lugares da sala de aula deve ser de 45 graus, entre a linha central da sala e a linha que vai do ponto central do quadro ao local onde cada aluno está sentado;
- Espaço entre secretárias deve ser de 0,85m.

## Elementos Funcionais da sala de aula | 4.2.4

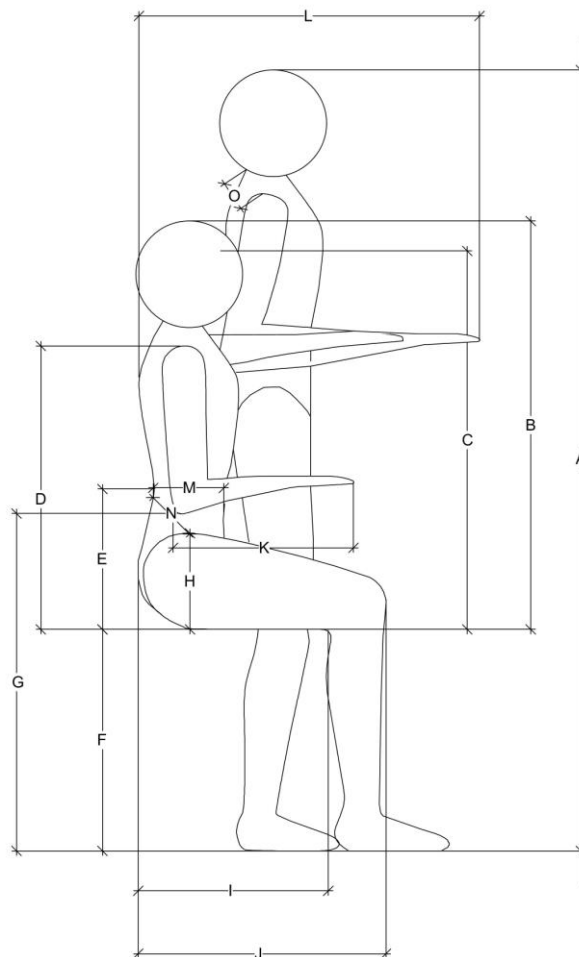
Os elementos funcionais da sala de aula são constituídos pelo mobiliário, acessórios práticos e elementos tecnológicos. Todos estes constituintes devem responder adequadamente aos índices indispensáveis.

O mobiliário é de certa forma o maior instrumento de funcionamento da aprendizagem na sala de aula. É o apoio físico e direto da interação da criança. O mobiliário bem concebido, tanto a nível dimensional, formal e funcional, evita deformações físicas, problemas de stress e fadiga, dando condições para uma melhor aprendizagem. Daí a sua importante função.

	<i>Idade em anos</i>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>A</b>	Estatura em pé	1160	1234	1294	1348	1403	1463	1526	1588	1641	1681
<b>B</b>	Estatura sentado	638	667	690	709	732	757	786	817	849	873
<b>C</b>	Altura dos olhos sentados	526	556	581	598	613	640	671	704	734	759
<b>D</b>	Altura dos ombros sentados	385	403	422	441	457	479	500	522	540	555
<b>E</b>	Altura da lombar	165	174	179	187	194	204	209	215	222	229
<b>F</b>	Altura da Poplítea	293	315	331	344	366	382	396	407	418	423
<b>G</b>	Altura do cotovelo	498	530	556	579	603	629	656	682	705	722
<b>H</b>	Espessura da coxa	95	106	111	117	121	125	130	136	143	143
<b>I</b>	Comprimento da nádega-poplítea	308	332	351	377	393	410	434	451	466	484
<b>J</b>	Comprimento da nádega Joelho	370	400	422	448	469	494	516	540	558	570

<b>K</b>	Comprimento do antebraço	308	325	341	357	373	392	408	425	441	451
<b>L</b>	Comprimento braço	491	516	538	562	588	609	636	663	680	695
<b>M</b>	Largura abdominal	163	169	177	185	189	196	204	213	219	224
<b>N</b>	Largura do quadril	218	232	243	253	265	278	291	310	324	337
<b>O</b>	Largura dos ombros	285	300	313	324	335	349	362	382	398	410

**Tabela 1** | Tabela de dimensões antropométricas das crianças, com base em medidas DINBelg 2005 [60] (acompanhada da **Imagem 27**)



**Imagem 27** | Figura humana sentada e de pé (acompanha a **Tabela 1**)

## Cadeira

Segundo A. Spiess no livro Neufert, as dimensões das cadeiras devem estar de acordo com o tamanho da criança. A profundidade do assento deve ser aproximadamente,  $1/5$  da estatura ou igual ao comprimento da nádega-poplítea. A altura do assento é igual à altura poplítea e a largura do assento deve ser igual à largura dos ombros. A altura das costas deve ser regulada pela altura da lombar e pela altura dos ombros. As costas devem ter uma curvatura ligeira, com raio mínimo de 650. O encosto deve ter um ângulo de 100 graus relativamente ao assento. O assento deve ter uma inclinação para trás de 14 graus e a zona de contacto com as pernas deve ser ligeiramente curvada. A cadeira não deve ter peças que se soltem, ângulos vivos. Deve ser baseada na anatomia humana.

Conforme nos mostra a Tabela 2, as crianças vão crescendo ao longo das várias fases etárias e as cadeiras devem conseguir acompanhar este crescimento e ser capazes de se moldar em todos os sentidos.

Relativamente ao material a usar, este deve ser resistente, lavável, durável, mas também deve exercer o mínimo de conforto para que não cause fadiga.

## A secretária

Para a secretária também devemos estabelecer dimensões de acordo com o tamanho da criança. A altura da secretária deve ser flexível baseando-se na altura do cotovelo ao chão, na postura sentado.

A profundidade deve ser igual a amplitude máxima do braço e a largura o suficiente para exercer o trabalho proposto.

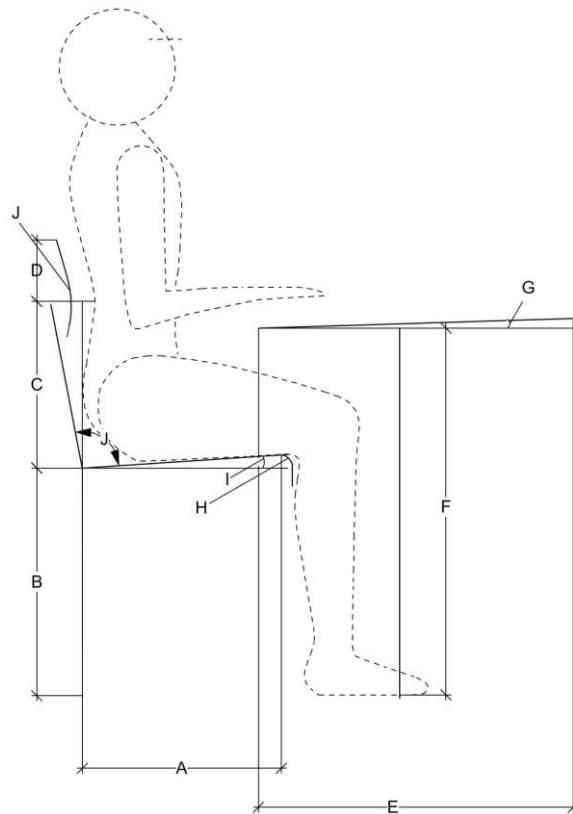
O tampo deve ter cantos boleados e uma ligeira inclinação.

A estrutura deve ser resistente e permitir o ajuste em altura.

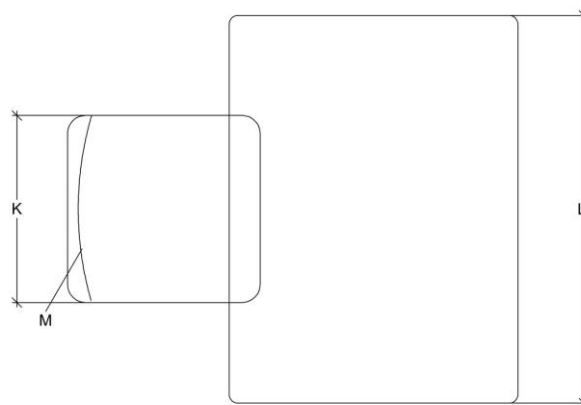
Secretária do professor e a cadeira, devem ser conforme estabelecido nas normas de mobiliário para adultos.

	<i>Idade em anos</i>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>A</b>	Profundidade da cadeira	308	325	341	357	373	392	408	425	441	451
<b>B</b>	Altura da cadeira	293	315	331	344	366	382	396	407	418	423
<b>C</b>	Altura do lombar	165	174	179	187	194	204	209	215	222	229
<b>D</b>	Altura do encosto	97	100	105	110	115	120	125	130	135	140
<b>E</b>	Profundidade do tampo secretária	490	520	540	560	580	600	640	660	680	700
<b>F</b>	Altura secretária	500	540	560	580	600	630	660	680	700	720
<b>G</b>	Inclinação do tampo	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°	22°- 31°
<b>H</b>	Raio da borda do assento	30 - 50	30 - 50	30 - 50	30 - 50	30 - 50	30 - 50	30 - 50	30 - 50	30 - 50	30 - 50
<b>I</b>	Inclinação do assento	14°	14°	14°	14°	14°	14°	14°	14°	14°	14°
<b>J</b>	Inclinação do encosto	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>K</b>	Largura do assento	285	300	313	324	335	349	362	382	398	410
<b>L</b>	Largura secretária	450	500	500	550	550	550	600	600	700	800
<b>M</b>	Raio de curvatura do encosto	650°	650°	650°	650°	650°	650°	650°	650°	650°	650°

**Tabela 2** | Tabela com dimensões das cadeiras e das mesas [60] (acompanhada da **Imagem 28 e da Imagem 29**)



**Imagem 28** | Representação da cadeira e da mesa em alçado (acompanha junto com a **Imagem 29 e a Tabela 2**)



**Imagem 29** | Representação da cadeira e da mesa em planta (acompanha junto com a **Imagem 28 e a Tabela 2**)

As imagens anteriores (Imagem 28 e Imagem 29) ilustram a Tabela 2 que oferece valores dimensionais nos quais se pode basear a concepção de cadeira e secretária escolar para as crianças de 6-15 anos de idade.

## Armários

Devem existir, sempre que necessário, armários de apoio às diferentes áreas, prevendo-se estantes e arrumos específicos para as aulas de EVT.

## Acessórios

Deverá ser previsto alguns acessórios que compõem a sala de aula, tais como:

- Dois quadros brancos, um interativo com software tecnológico e outro de escrita. Os quadros devem ser fixos na parede principal da sala de aula centrados. As dimensões dos quadros interativos são de 2x1,2m o quadro normal de 1,5x1,2m e o placard 2x1,2m, sendo que o quadro interativo ao centro e o quadro do dado direito. Segundo o Manual de Arquitetura da Parque Escolar.
- Três Placards expositivos, um situado do lado esquerdo do quadro principal e dois que ao fundo da sala com dimensões de 2x1,2m.
- Estores e/ou *blackouts* para as janelas.
- Cabides corridos.
- Prever zonas com plantas naturais para promover (auxiliariamente) a renovação do oxigénio.

## Tecnologias

Conforme verificámos em capítulos anteriores a tecnologia terá de fazer parte integrante de todos os instrumentos da aprendizagem, assim deverá ser previsto projetor nos tetos das salas e redes de dados para ligar computadores.

## Elementos Estéticos da sala de aula | 4.2.5

### Materiais

Deverá haver uma seleção meticulosa relativamente aos materiais que compõe as salas de aula, prevendo-se materiais cujos componentes não libertem compostos orgânicos voláteis (COV) e nocivos ao ser humano.

## Cores

As cores devem ser neutras e claras para as salas do 2º e 3º ciclo, mas nas salas do 1º ciclo deve existir cor, e alguns estudos definiram que o amarelo seria o ideal.

## Elementos Infraestruturais da sala de aula | 4.2.5

Os elementos de infraestruturas são tão importantes como todos os outros contudo é uma área que não será abordada nesta dissertação.

## Nota Conclusiva 4.3

Este capítulo teve a pretensão de resumir todo o estudo realizado nesta dissertação de forma a clarificar todas as necessidades básicas da sala de aula.

Conforme fomos verificando em capítulos anteriores, a sala de aula é sem dúvida o espaço de suprema importância para o desenvolvimento intelectual e físico das crianças. A sua construção deve ser extremamente cuidadosa de modo a garantir as condições adequadas à aprendizagem.

O esquema construtivo da sala de aula foi fundamental para a elaboração da simulação projeto que será apresentado na última fase desta dissertação.

## Capítulo 5 [A avaliação das Escolas]

*Verificar, comprovar e avaliar ...*

## Nota Introdutória 5.1

Este capítulo foi reservado para a formulação escrita da análise visual e técnica, realizadas em duas escolas. Uma escola privada, sem renovações, com a denominação CAOD - Colégio Adventista de Oliveira do Douro, cita na Rua de Jorgim, 166 4430-436 Oliveira do Douro, Vila Nova de Gaia, a funcionar desde do dia 7 de Janeiro de 1974 e uma escola pública a funcionar desde 1978, reabilitada pela Parque-Escolar de 2009 a 2011, com a denominação de Escola Secundária Dr. Joaquim Gomes Ferreira Alves, cita na Rua Professor Amadeu Santos, 4405-594 Valadares, Vila Nova de Gaia.

O Estudo teve a pretensão de analisar as condições físicas das salas de aula das diferentes escolas de acordo com os fatores abordados no capítulo anterior.

Assim foram avaliados os seguintes fatores físicos de cada sala: Temperatura, Humidade, Ruído, Luz, Cor, Mobiliário e Organização do espaço.

Para proceder à seguinte análise foram usados os seguintes equipamentos de medição:

- Luxímetro, para medir a intensidade da luz dentro da sala de aula;
- Sonómetro, para medir os níveis de pressão sonora;
- Higrómetro-Termómetro Digital, para aferir a humidade relativa a temperatura do ar das salas;
- Disco a Laser para verificar as áreas e as distâncias entre mobiliário;
- Fita-métrica para dimensionar o mobiliário existente e uma máquina fotográfica para registar os locais analisados.

## A avaliação do CAOD 5.2



**Imagem 30** | Foto - Instalações do CAOD 28.12.11

Para se aferir as características construtivas das Instalações do CAOD (Imagem 30), foram recolhidas dados relativos a análises executadas em alguns espaços selecionados. Assim no dia 23.02.12, procedeu-se a recolha de informação, através de instrumentos de medição próprios.

Os espaços selecionados para a seguinte avaliação foram os seguintes: uma sala de aulas dos alunos do 1º ciclo (sala N° 2), uma sala de aulas comum aos alunos de 5º ao 9º Ano (sala N° 9), uma sala de EVT, uma sala de TIC, a Biblioteca e o Auditório.

Utilizou-se a seguinte metodologia:

Em primeiro lugar será apresentada a planta geral de cada sala de aula, demonstrando a disposição atual de cada uma e assinalando as zonas de medição da Luz. Seguidamente serão apresentadas 2 Tabelas com as indicações dos dados aferidos e dados ideais, uma respeitante aos dados recolhidos dos ambientes: temperatura; humidade; ruído e pé direito, (os dados recolhidos da intensidade da luz estão representados na planta, identificados por estrelas), e outra respeitante aos acabamentos e cores usadas nas diferentes salas.

Para se aferir as condições do mobiliário existente em cada sala procedeu-se a uma avaliação das cadeiras e das secretárias. A par desta avaliação registou-se a da postura dos alunos, a fim de testar a eficiência do mobiliário.

## Avaliação das salas de aula do CAOD 5.3

### Avaliação da Sala Nº 2 do CAOD | 5.3.1

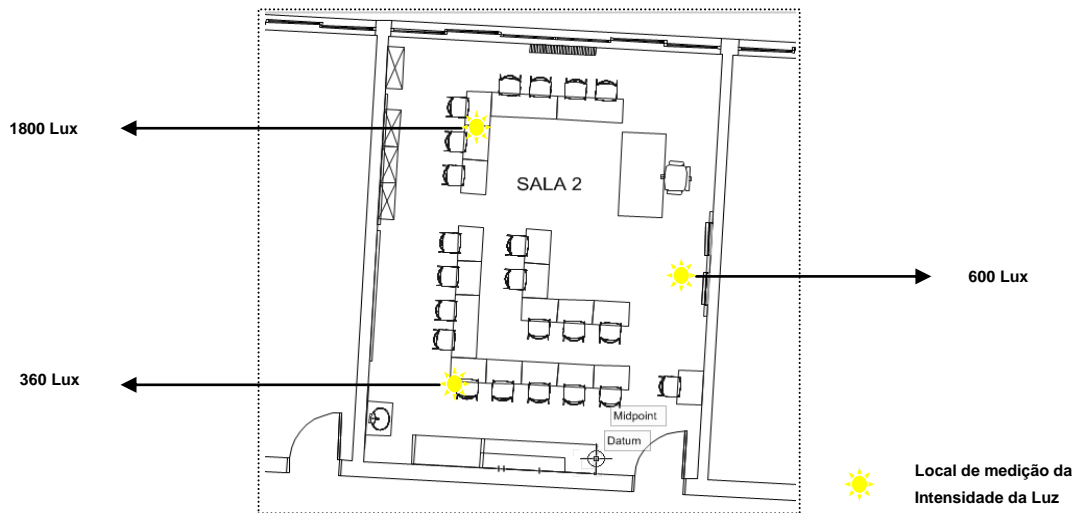


Imagem 31 | Planta atual da sala Nº 2 CAOD

Imagem 31 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 1 e 2 identificam as condições físicas encontradas na sala pelas 11h20min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

A Imagem 32 ilustra o estado e a disposição da sala de aula atual.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	17	22
<i>Humidade</i>	%	48	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	60-70	45
<i>Pé Direito</i>	m	3,2	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	360-1800	500

Tabela 3 | Valores das condições da sala de aula Nº 2 CAOD

	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Azul Claro	Cores Primarias	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Estucado	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Cerâmica	Vinílico

Tabela 4 | Registo dos acabamentos da salas de aula N° 2 CAOD



Imagem 32 | Fotos da sala N° 2 CAOD

Avaliação da Sala N° 5 do CAOD | 5.3.2

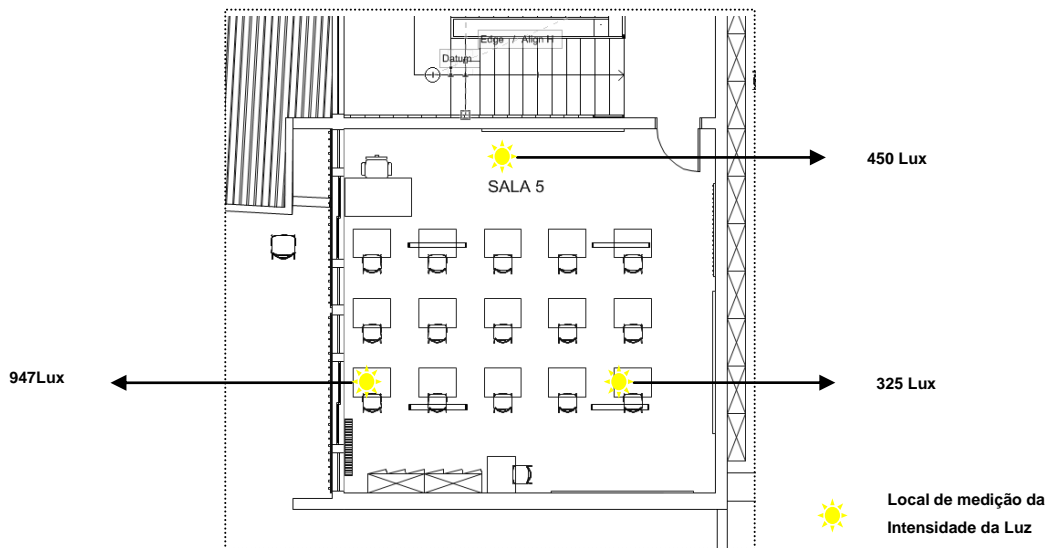


Imagem 33 | Planta atual da sala N° 5 CAOD

A Imagem 33 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 5 e 6 identificam as condições físicas encontradas na

sala pelas 14h05min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

A Imagem 34 consiste em registos fotográficos que ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual, bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	17,5	22
<i>Humidade</i>	%	44	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	55-75	45
<i>Pé Direito</i>	m	3,53	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	325-947	500

**Tabela 5 |** Valores das condições da sala de aula N° 5 CAOD

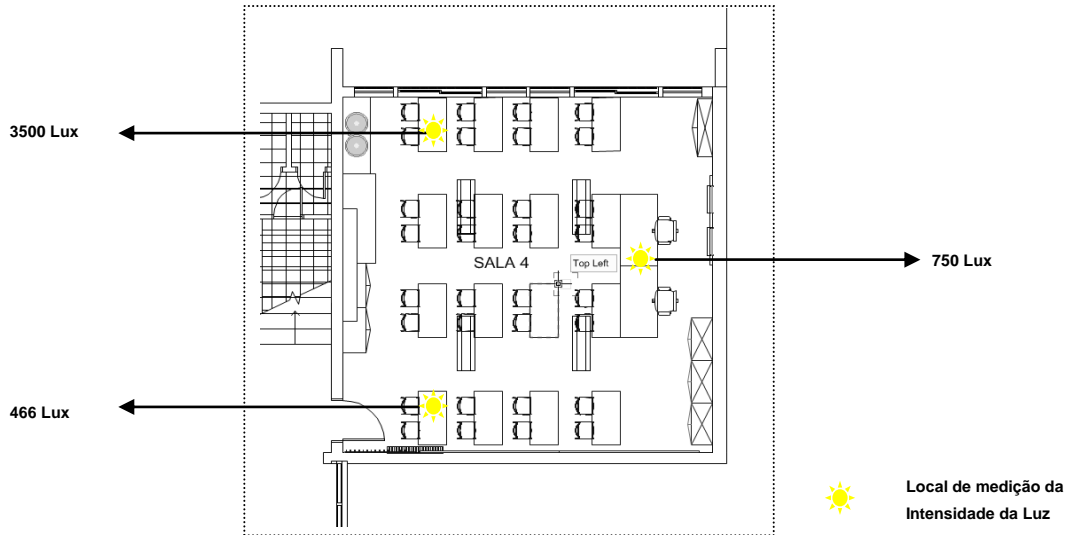
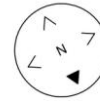
	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Verde-claro/Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Estucado	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Castanha	Claro	Cerâmica	Vinílico

**Tabela 6 |** Registo dos acabamentos da salas de aula N° 5 CAOD



**Imagem 34 |** Fotos da sala N° 5 CAOD

### Avaliação da Sala de EVT do CAOD | 5.3.3



**Imagem 35 |** Planta atual da sala EVT CAOD

A Imagem 35 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 7 e 8 identificam as condições físicas encontradas na sala pelas 12h00min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, Pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

A Imagem 36 consiste em registos fotográficos que ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	17,3	22
<i>Humidade</i>	%	40	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	50-59	45
<i>Pé Direito</i>	m	3,4	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	466-3500	500

**Tabela 7 |** Valores das condições da sala de aula EVT CAOD

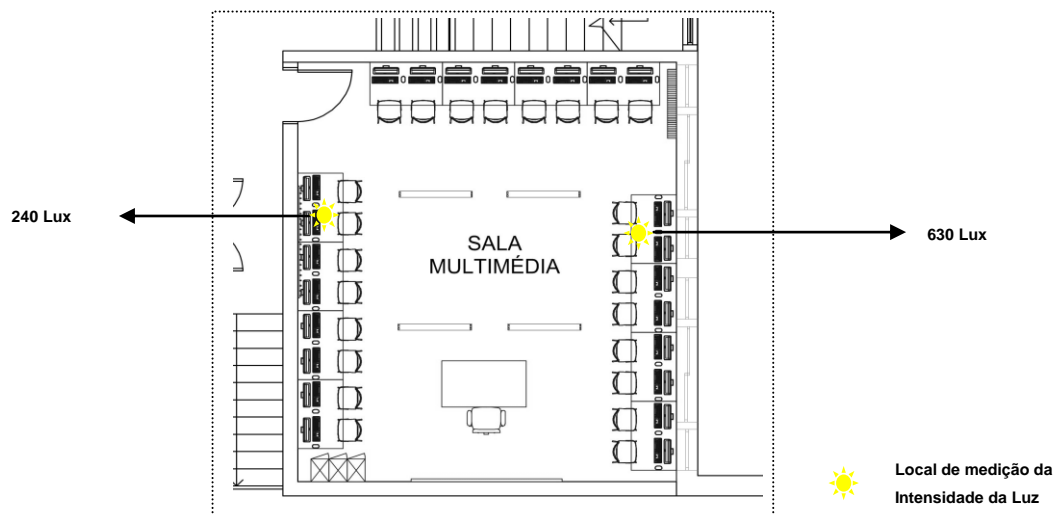
	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Verde-claro/Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Estucado	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Cerâmica	Vinílico

**Tabela 8** | Registo dos acabamentos das salas de aula EVT CAOD



**Imagem 36** | Fotos da sala EVT CAOD

Avaliação da Sala de TIC do CAOD | 5.3.3



**Imagem 37** | Planta atual da sala TIC CAOD

A Imagem 37 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 9 e 10 identificam as condições físicas encontradas na sala pelas 15h00min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, Pé direito, Cores dos planos envolventes e Materiais usados.

A

Imagem 38 consiste em fotografias que ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	19	22
<i>Humidade</i>	%	39	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	46-53	45
<i>Pé Direito</i>	m	2,56	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	240-630	500

**Tabela 9** | Valores das condições da sala de aula TIC CAOD

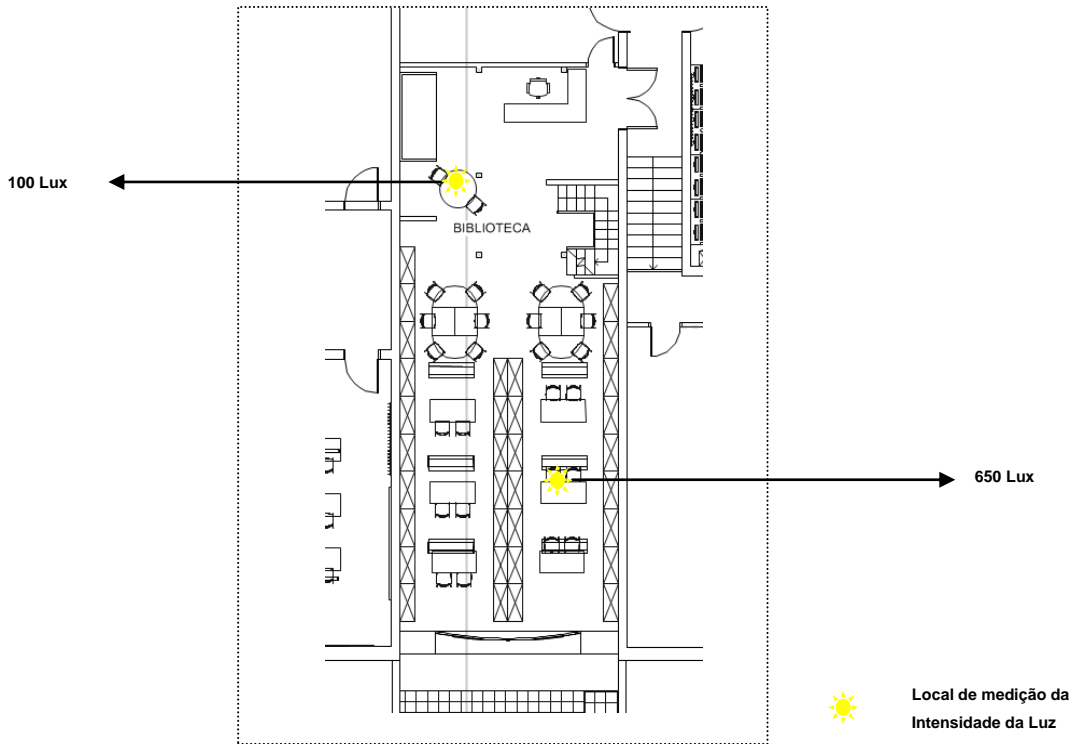
	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Amarelo Claro	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Estucado	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Cerâmica	Vinílico

**Tabela 10** | Registo dos acabamentos das salas de aula TIC CAOD



**Imagem 38** | Fotos da sala TIC CAOD

Avaliação da Biblioteca do CAOD | 5.3.4



**Imagem 39** | Planta atual da Biblioteca CAOD

A Imagem 39 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 11 e 12 identificam as condições físicas encontradas na sala pelas 15h30min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, Pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

A Imagem 40 consiste em fotografias que ilustram o estado e a disposição da biblioteca atual bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	18	22
<i>Humidade</i>	%	42	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	31-55	45
<i>Pé Direito</i>	m	4,6	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	100-650	500

**Tabela 11** | Valores das condições da Biblioteca CAOD

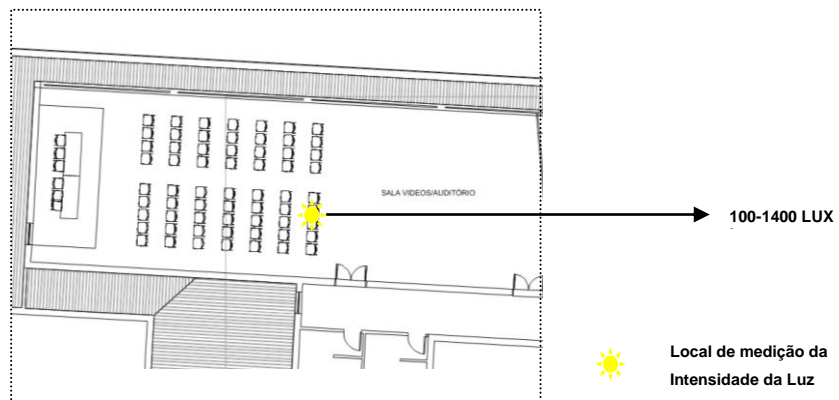
	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Estucado	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Cerâmica	Vinílico

**Tabela 12** | Registo dos acabamentos da Biblioteca CAOD



**Imagem 40** | Foto da sala da biblioteca CAOD

Avaliação do Auditório do CAOD | 5.3.4



**Imagem 41** | Planta atual do auditório CAOD

A Imagem 41 representa a planta do auditório e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 13 e 14 identificam as condições físicas encontradas na

sala pelas 16h00min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, Pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

A Imagem 42 consiste em fotografias que ilustram o estado e a disposição do auditório atual bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	18	22
<i>Humidade</i>	%	36	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	44-61	45
<i>Pé Direito</i>	m	3,11	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	100-1400	500

**Tabela 13** | Valores das condições do Auditório CAOD

	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Estucado	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Cerâmica	Vinílico

**Tabela 14** | Registo dos acabamentos do Auditório CAOD



**Imagem 42** | Fotos do auditório CAOD

## Avaliação do Mobiliário das salas de aula do CAOD 5.4

### Avaliação do Mobiliário das salas de aula do 1º Ciclo do CAOD | 5.4.1

Para além do espaço físico da sala de aula, foi avaliado o mobiliário existente. Os próximos parágrafos foram reservados para essa demonstração.

As Fotos da Imagem 43, retratam o mobiliário usado nas Salas do 1º Ciclo, sendo que neste caso os dados recolhidos referem-se à sala N° 2.



**Imagem 43** | Fotos Mobiliário da sala N°2 CAOD

As salas de aula de aula do 1º Ciclo apresentam mobiliário misto. As secretárias têm as seguintes medidas em milímetros 650x450x625 mm, que correspondem à largura da secretária x profundidade x altura, sendo que a prateleira se encontra a 489 mm do chão.

Em relação às cadeiras existem duas tipologias na sala conforme verificamos na Imagem 43, sendo que a cadeira cinza clara tem 400x380x425/720 mm e a vermelha tem 430x400x410/710mm que correspondem à largura da cadeira x profundidade x altura do assento/altura total.

## Descrição do material do Mobiliário das salas de aula do 1º Ciclo do CAOD | 5.4.1.1

Relativamente às secretárias o material que a compõe apresenta-se da seguinte forma: tampo superior retangular de 25 mm de espessura com orla e PVC em aglomerado de madeira, revestido a laminite bege, e tampo inferior de 16mm de espessura com orla em PVC em aglomerado de madeira, revestido a laminite imitação de madeira; estrutura de 4 pés metálica em tubo de secção tubular redonda, pintada a tinta epoxy cinza claro.

Quanto ao material usado nas cadeiras, classifica-se da seguinte forma: cadeira cinza clara - costa e assento, com superfícies rígidas em aglomerado de madeira, revestido com laminite da cor bege de 8mm de espessura; estrutura de 4 pés metálica em tubo de secção tubular redonda, pintada tinta epoxy cinza claro, sem bases de pés; cadeira vermelha - costa e assento em lâminas de madeira faia envernizada de 10mm de espessura; estrutura de 4 pés em tubo de secção tubular redonda, pintado a tinta epoxy vermelho.

## Avaliação da Postura das crianças nas salas de aula do 1º Ciclo do CAOD | 5.4.1.2

Para além de se aferir as dimensões e o material usado do mobiliário verificou-se também a forma que este mobiliário é usado pelas crianças. Conforme podemos observar nas fotos da Imagem 44, o mobiliário não se adequa à estrutura corporal dos utilizadores, que neste caso são crianças de 6-7 anos de idade. Podemos verificar o esforço das crianças para chegarem corretamente ao apoio de escrita, apresentando-se com posturas corporais imperfeitas, podendo vir a causar atrofiamento no desenvolvimento corporal.



**Imagem 44** | Fotos das posturas sentadas das crianças na sala N°2 CAOD

## Avaliação do Mobiliário das salas de aula do 2º e 3º Ciclo do CAOD | 5.4.2

As Fotos da Imagem 45 representam o mobiliário usado nas Salas do 2º e 3º Ciclo, sendo que neste caso os dados recolhidos referem-se à sala N° 5.



**Imagem 45** | Fotos do mobiliário da sala N°5 CAOD

As salas de aula de aula do 2º e 3º Ciclo apresentam mobiliário comum. As secretárias têm as seguintes medidas em milímetros 780x600x750 mm, que correspondem à largura da secretária x profundidade x altura. As cadeiras têm 375X396X450/820 mm e correspondem à largura da cadeira x profundidade x altura do assento/altura total.

## Descrição do material do Mobiliário das salas de aula do 2 e 3<sup>o</sup> Ciclo do CAOD | 5.4.2.1

Relativamente às secretárias o material que as compõe apresenta-se da seguinte forma: tampo superior retangular de 25 mm de espessura com orla e PVC em aglomerado de madeira, revestido a melamina beije; estrutura de 4 pés metálica em tubo de secção tubular redonda, pintada a tinta epoxy cinza claro, com borrachas antiderrapantes nos pés.

Quanto ao material usado nas cadeiras, classifica-se da seguinte forma: costas e assento, com superfícies rígidas em folha de madeira de faia envernizada; estrutura de 4 pés metálica em tubo de secção tubular, pintada a tinta epoxy cinza claro, com bases nos pés.

## Avaliação da Postura das crianças na sala de aula do 1<sup>o</sup> Ciclo do CAOD | 5.4.2.2

As cadeiras e secretárias desta sala são mais recentes, contudo continuam a apresentar algumas lacunas. Conforme podemos ver nas fotos da Imagem 46 a secretária parece atender às necessidades da tarefa proposta, contudo não invalida que seja o modelo ideal. Relativamente à cadeira não podemos dizer o mesmo, pois conforme nos exibe a imagem as cadeiras não oferecem flexibilidade na altura. Esta deveria ser regulável e ajustável à altura dos alunos, o que não acontece, obrigando os alunos a adotar uma má postura corporal.



**Imagem 46** | Fotos da postura sentada dos alunos na sala N<sup>o</sup>5 CAOD

Poderia enunciar seguidamente a avaliação realizada às restantes salas, mas concluí que o mau estado e a diversidade de cadeiras usadas não trariam uma mais-valia ao resultado da análise. Deste modo decidi basear-me apenas nos dados obtidos nestas duas salas e generalizar.

## **Características Formais das salas de aula do CAOD 5.5**

No geral, podemos classificar estas salas de aula obsoletas, com matérias envolventes com elevado nível de desgaste. Salas que continuam em funcionamento mas que se encontram desatualizadas em relação às necessidades atuais.

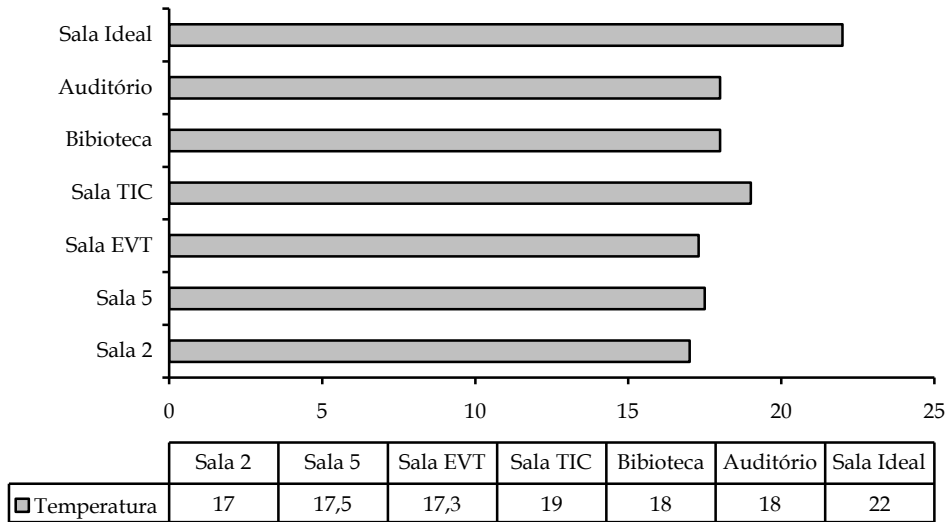
Poderemos caracterizar as salas da seguinte forma: salas com 4 planos perpendiculares; janelas com pouco isolamento, com pouca altura e localizadas na maioria dos casos ao centro das paredes com vidros martelados; pés direitos inconstantes, uns demasiado baixos, outros demasiado altos; tetos estucados com superfícies lisas; iluminação insuficiente com lâmpadas inadequadas; superfícies de matérias variadas e sem controlo de reflexo; calhas técnicas à vista; sem extração e renovação de ar; estores desatualizados; pinturas desajustadas; quadros insuficientes e mal posicionados; pisos desajustados e demasiado brilhantes; paredes e pisos mal isolados; aquecimento central mal posicionado.

No geral podemos afirmar que estas salas estão prontas para uma intervenção urgente e profunda, a fim de estabelecerem condições necessárias ao bom funcionamento das atividades interiores.

## **Conclusão dos resultados da avaliação Ambiental das salas de aula do CAOD 5.6**

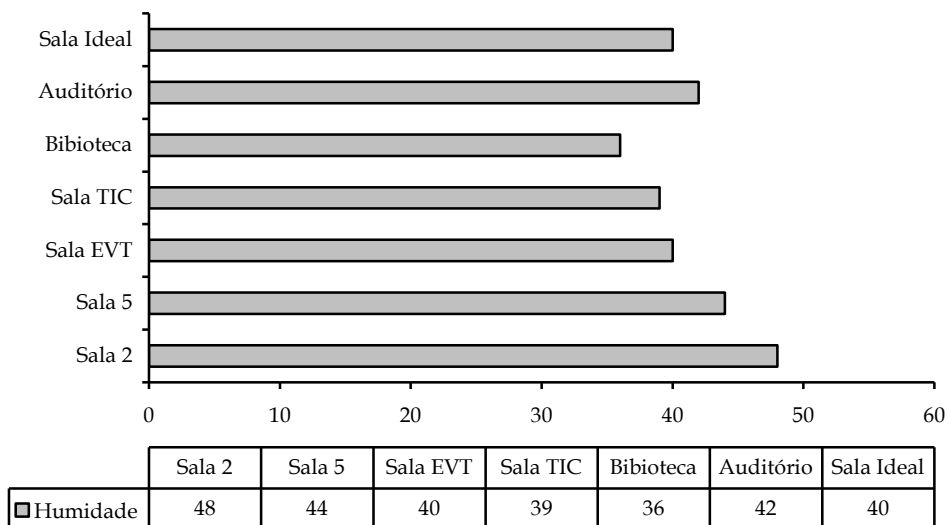
Seguidamente serão verificados e comparados os resultados gerais da Temperatura, Humidade, Ruído, Iluminação e altura das salas. Será apresentado um gráfico que demonstra o estado ambiental da sala comparativamente aos valores ideais.

Para que se verifique da melhor forma os resultados e se compare com os valores ideais, recorreu-se a gráficos ilustrativos dos vários fatores ambientais.



**Gráfico 1** | Dados da Temperatura (°C) das salas de aula do CAOD

Conferimos com esta avaliação que nenhuma das salas apresenta valores ideais, rondando todos os valores mínimos indispensáveis.



**Gráfico 2** | Dados da Humidade (%) das salas de aula do CAOD

Aferimos com esta avaliação que as Salas 5 e TIC são as salas que apresentam valores mais próximos dos valores ideais, mantendo-se a oxidação de valores entre as outras salas avaliadas.

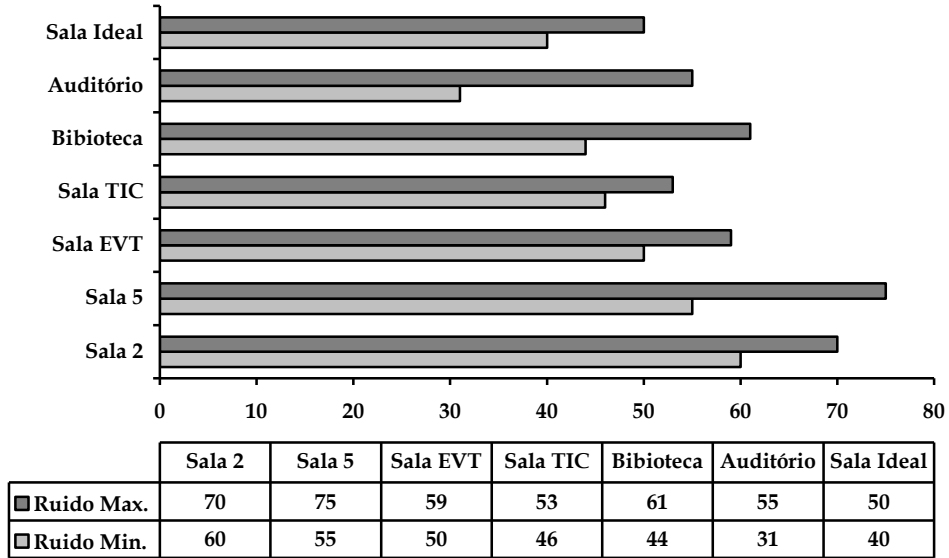


Gráfico 3 | Dados do Ruído (dB) das salas de aula do CAOD

Concluimos com esta análise que nenhum valor aferido se encontra perto dos valores ideais, variando o seu valor de sala para sala.

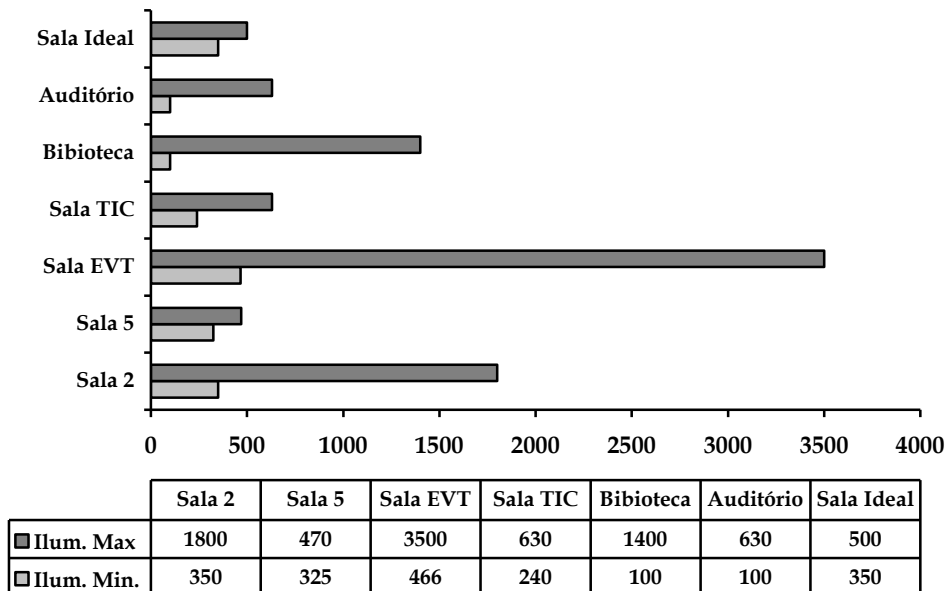
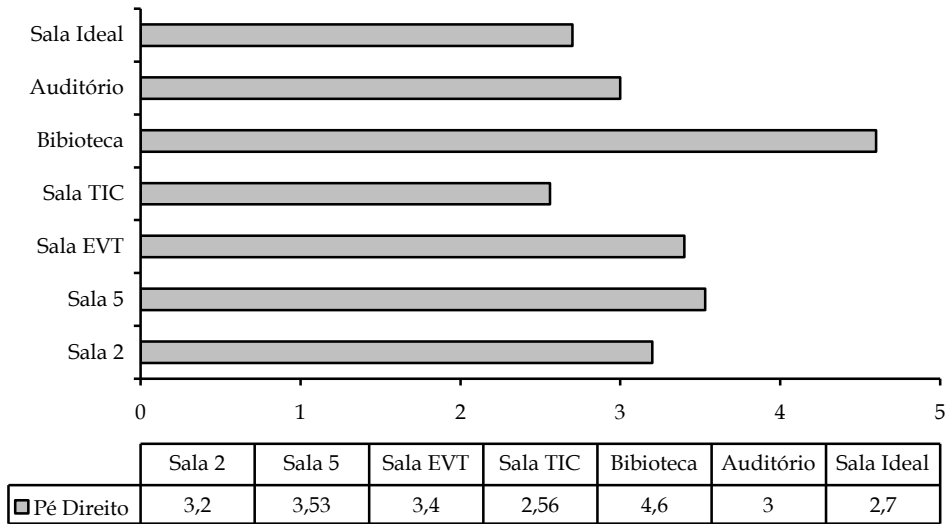


Gráfico 4 | Dados da Iluminação (lux) das salas de aula do CAOD

Podemos concluir que apenas a sala N° 5 possui valores aproximados dos ideais, tanto mínimos como máximos. Mas no geral verificou-se que nenhuma das salas apresenta valores de iluminação adequados à atividade de ensino.



**Gráfico 5 |** Dados do Pé direito (metros) das salas de aula do CAOD

Podemos concluir que a sala de TIC é a que apresenta os valores mais próximos dos valores ideais, não havendo nenhum valor igual.

### **Conclusão dos resultados da avaliação do mobiliário das salas de aula do CAOD 5.7**

Dimensões em mm	Altura Assento	Altura Assento	Largura	Profundidade
<i>Valores Aferidos</i>				
<i>Salas 1º Ciclo</i>	425	720	400	380
<i>2º Ciclo</i>	450	820	375	396
<i>3º Ciclo</i>	450	820	375	396
<i>Valores Ideais</i>				
<i>Salas 1º Ciclo</i>	293-331	555-615	285-313	308-341
<i>2º Ciclo</i>	344-382	641-706	324-349	357-392
<i>3º Ciclo</i>	396-423	730-792	362-410	408-451

**Tabela 15 |** Comparação de dimensões das cadeiras das salas do CAOD

Podemos verificar que as cadeiras existentes, no geral, estão desajustadas às dimensões ideais, e para além disso, não estão equipadas com sistema de regulação tanto em altura como em profundidade. Estas não têm inclinação no encosto, perdendo a flexibilidade exigida para este caso.

Relativamente ao material usado também está desajustada às suas funções. Este deve ser minimamente confortável e resistente.

<i>Dimensões em mm</i>	Altura da Mesa	Largura	Ângulo Tampo	Profundidade
Valores Aferidos				
Salas 1º Ciclo	625	650	0	450
2º Ciclo	750	780	0	600
3º Ciclo	750	780	0	600
Valores Ideais				
Salas 1º Ciclo	500-560	45-50	21°-31°	490-540
2º Ciclo	580-630	55	21°-31°	560-600
3º Ciclo	660-720	60-80	21°-31°	640-700

**Tabela 16** | Comparação de dimensões das mesas das salas do CAOD

Os valores aferidos relativamente às mesas dos alunos demonstram que as mesmas, tal como as cadeiras, se encontram desajustadas às dimensões dos alunos. Também se verificou que as secretárias não têm reguladores de altura e inclinação no tampo.

## Avaliação das salas de aula da ESDJGFA 5.8



**Imagem 47** | Fotos da ESDJGFA [63]

Os resultados apresentados seguidamente correspondem à avaliação realizada às instalações da ESDJGA (Imagem 47), no dia 24.02.12.

Os espaços selecionados para a seguinte avaliação foram: uma sala de aulas comum aos alunos de 7º ao 12º Ano, uma sala de EVT, uma sala de TIC, a Biblioteca e o Auditório.

Utilizou-se a seguinte metodologia:

Em primeiro lugar será apresentada a planta geral de cada sala de aula, demonstrando a disposição atual de cada uma e assinalando as zonas de medição da Luz. Seguidamente serão apresentadas duas Tabelas com as indicações dos dados aferidos e dados ideais. Uma respeitante aos dados recolhidos dos ambientes: temperatura; humidade; ruído e pé direito, (os dados recolhidos da intensidade da luz estão representados na planta, identificados por estrelas), e outra respeitante aos acabamentos e às cores usadas nas diferentes salas.

Para se aferir as condições do mobiliário existente em cada sala procedeu-se igualmente a uma avaliação das cadeiras e das secretárias. A par desta avaliação registou-se a postura dos alunos, a fim de elucidar quanto à eficiência do mobiliário.

Esta escola sofreu a intervenção da Parque Escolar em 2009 e está a funcionar há 1 ano. As salas estão equipadas com projetor, teto acústico, ar condicionado, estores black out, sistema de ventilação e renovação de ar.

A avaliação foi realizada com os aparelhos de AC desligados e as luzes apagadas.

Avaliação da Sala A1.9 do ESDJGFA | 5.8.1

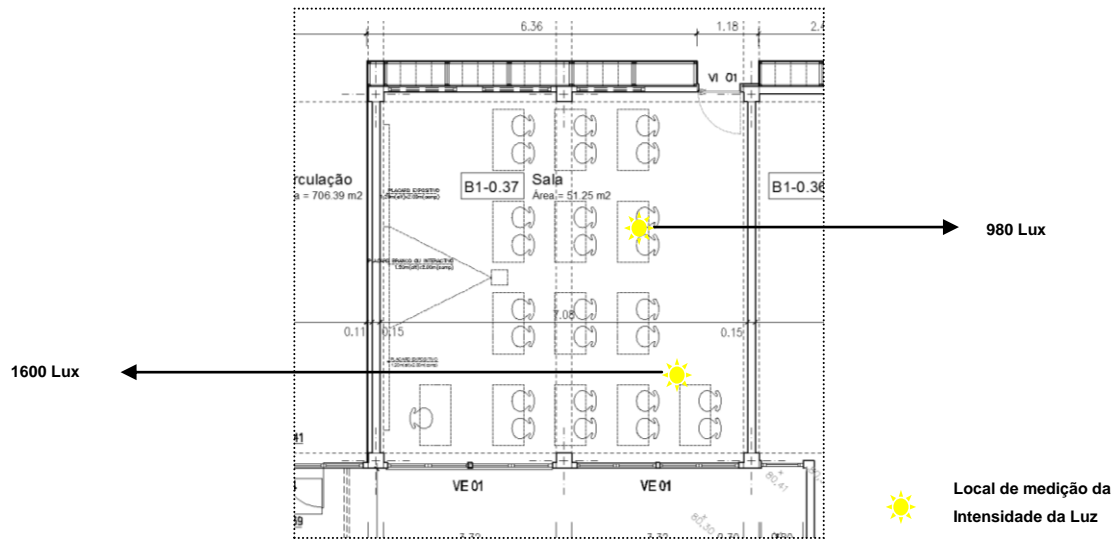
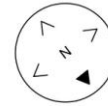


Imagem 48 | Planta atual da sala A 1.9 da ESDJGFA © Arq.º João Paciência

A Imagem 48 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 17 e 18 identificam as condições físicas encontradas na sala pelas 12h25min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, Pé direito, cores dos planos envolventes e materiais usados.

As fotos patentes na Imagem 49 ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual, bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	21,20	22
<i>Humidade</i>	%	41	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	38,6-53,30	45
<i>Pé Direito</i>	m	2,7	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	980-1600	350-500

Tabela 17 | Valores das condições da sala de aula A 1.9 da ESDJFA

	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Placas Gesso	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Vinílico	Vinílico

Tabela 18 | Registo dos acabamentos da sala A 1.9 da ESDJGFA



Imagem 49 | Fotos da sala A 1.9 da ESDJGFA

Avaliação da Sala EVT do ESDJGFA | 5.8.2

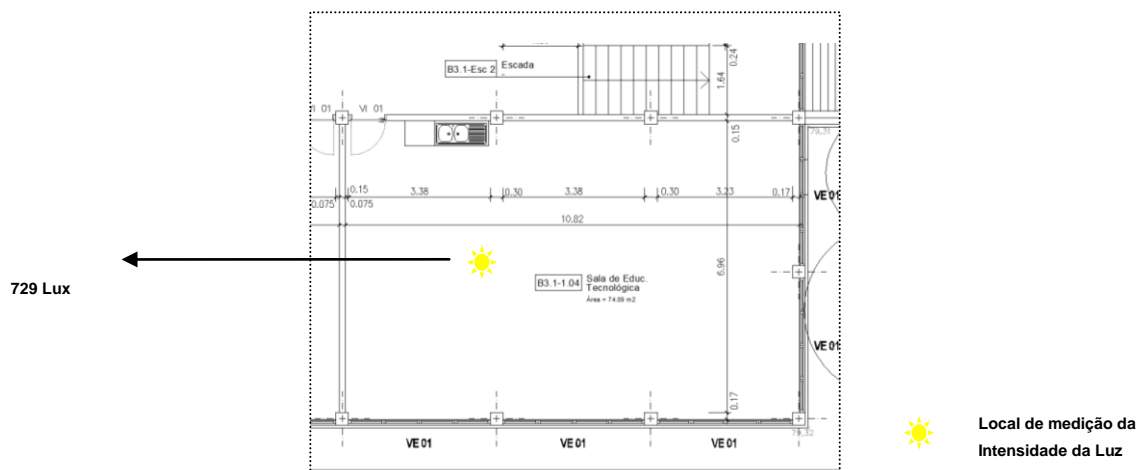
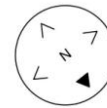


Imagem 50 | Planta atual da sala EVT da ESDJGFA © Arq.º João Paciência

A Imagem 50 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 19 e 20 representam as condições físicas encontradas na

sala pelas 12h50min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

As fotos patentes na Imagem 51 ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual, bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	21	22
<i>Humidade</i>	%	43	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	36-47	45
<i>Pé Direito</i>	m	2,7	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	729-1700	350-500

**Tabela 19** | Valores das condições da sala de aula EVT da ESDJFA

	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Placas Gesso	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Vinílico	Vinílico

**Tabela 20** | Registo dos acabamentos da sala EVT da ESDJGFA



**Imagem 51** | Fotos da sala EVT da ESDJGFA

Avaliação da Sala TIC do ESDJGFA | 5.8.3

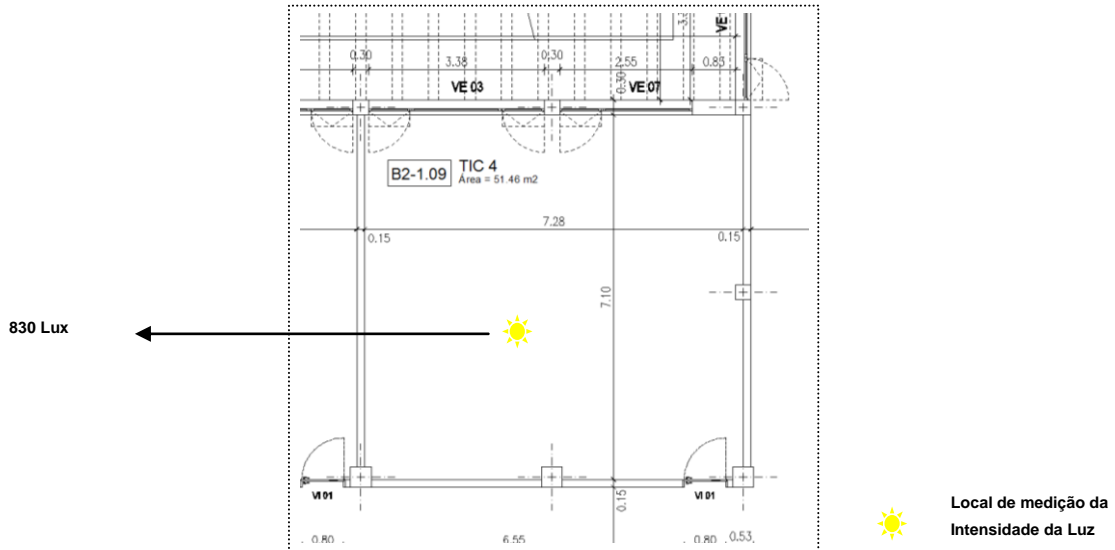
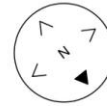


Imagem 52 | Planta atual da sala TIC da ESDJGFA © Arq.º João Paciência

A Imagem 52 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 21 e 22 identificam as condições físicas encontradas na sala pelas 13h40min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, Pé direito, cores dos planos envolventes e materiais usados.

As fotos patentes na Imagem 53 ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual, bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	21	22
<i>Humidade</i>	%	42	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	41-50	45
<i>Pé Direito</i>	m	2,7	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	830-1600	350-500

Tabela 21 | Valores das condições da sala de aula TIC da ESDJFA

	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Placas Gesso	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Cinza	Claro	Vinílico	Vinílico

Tabela 22 | Registo dos acabamentos da sala TIC da ESDJGFA



Imagem 53 | Fotos da sala EVT ESDJGFA

#### Avaliação da Biblioteca do ESDJGFA | 5.8.4

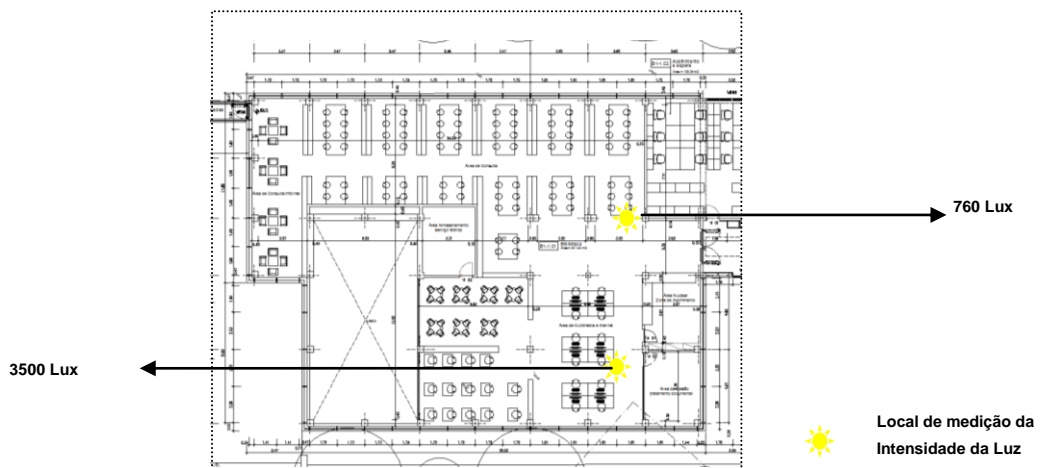


Imagem 54 | Planta atual da Biblioteca ESDJGFA © Arq.º João Paciência

A Imagem 54 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 23 e 24 identificam as condições físicas encontradas na

sala pelas 12h15min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

As fotos patentes na Imagem 55 ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	18	22
<i>Humidade</i>	%	47	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	42-48	45
<i>Pé Direito</i>	m	3	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	760-3500	350-500

**Tabela 23** | Valores das condições da Biblioteca da ESDJFA

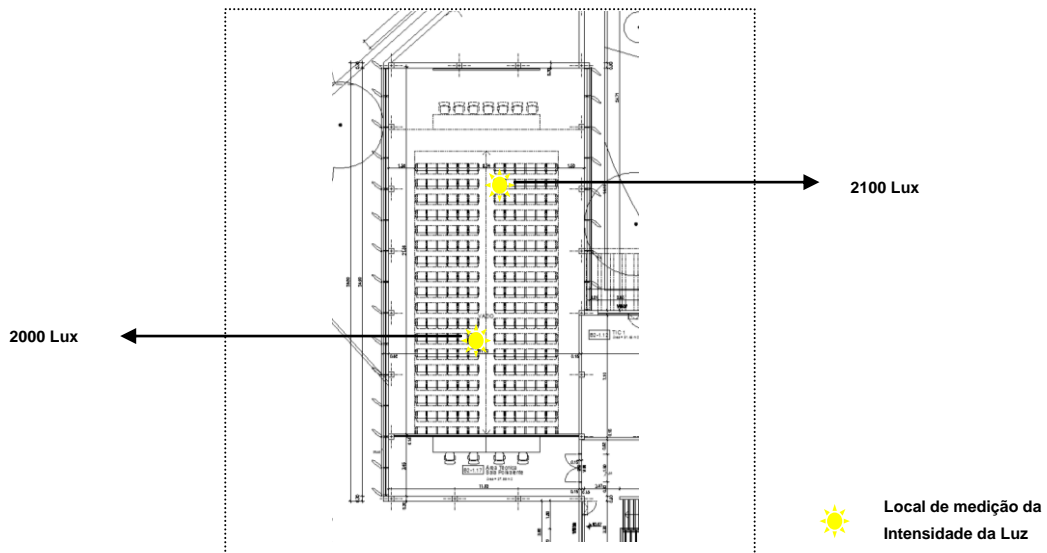
	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Placas Gesso	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Madeira	Claro	Parqué	Vinílico

**Tabela 24** | Registo dos acabamentos da Biblioteca da ESDJGFA



**Imagem 55** | Fotos da Biblioteca ESDJGFA

Avaliação da Biblioteca do ESDJGFA | 5.8.5



**Imagem 56 | Planta atual do Auditório ESDJGFA © Arq.º João Paciência**

A Imagem 56 representa a planta da sala de aula e identifica os pontos de avaliação da intensidade da luz. As Tabelas 25 e 24 revelam as condições físicas encontradas na sala pelas 13h10min, condições como a Temperatura, Humidade, Ruído, Pé direito, Cores dos planos envolventes e materiais usados.

As fotos patentes na Imagem 57 ilustram o estado e a disposição da sala de aula atual bem como as cores e os materiais usados.

	Unidade Medida	Valores Aferidos	Valores Ideais
<i>Temperatura</i>	°C	21,10	22
<i>Humidade</i>	%	41	40
<i>Ruído min/max.</i>	dB	38-58	45
<i>Pé Direito</i>	m	4,5>	2,7
<i>Iluminação</i>	lux	2000-2100	350-500

**Tabela 25 | Valores das condições do Auditório da ESDJFA**

	Cores Aferidas	Cores Ideais	Materiais Aferidos	Materiais Ideais
<i>Paredes</i>	Branco	Cores Claras	Tinta Mate	Tinta mate lavável
<i>Tetos</i>	Branco	Branco	Placas Gesso	Placas gesso cartonado
<i>Chão</i>	Madeira	Claro	Parquet	Vinílico

**Tabela 26** | Registo dos acabamentos do Auditório da ESDJGFA



**Imagem 57** | Fotos do Auditório ESDJGFA

## **Avaliação do Mobiliário das salas de aula da ESDJGFA 5.9**

### **Avaliação do Mobiliário das salas de aula comuns da ESDJGFA | 5.9.1**

As Fotos da imagem 58 representam o mobiliário usado nas Salas comuns, sendo que neste caso os dados recolhidos referem-se a sala N<sup>o</sup> B 1.9.



**Imagem 58** | Fotos do Mobiliário das salas comuns da ESDJGFA

As salas de aula desta escola estão equipadas com mobiliário para receber alunos do 7º ao 9º ano. As secretárias têm as seguintes medidas em milímetros 745x600x740mm, que correspondem à largura da secretária x profundidade x altura. As cadeiras têm 380X440X440/800mm e correspondem à largura da cadeira x profundidade x altura do assento/altura total.

### **Descrição do material do Mobiliário das salas de aula comuns da ESDJGFA | 5.9.1.2**

As secretárias são compostas pelo seguinte material: tampo retangular de 25 mm de espessura em aglomerado de madeira, com orla em madeira faia envernizada, revestido a termolaminado branco; estrutura de 4 pés metálica em tubo de secção tubular redonda, pintada a tinta epoxy preta, com borrachas antirruído nos pés.

Quanto ao material usado nas cadeiras apresentam-se da seguinte forma: costa e assento, com superfícies rígidas em contraplacado moldado, revestido a termolaminado branco; estrutura de 4 pés metálica em tubo de secção tubular, pintada com tinta epoxy cinza claro, com bases nos pés.

### **Avaliação da Postura das crianças na sala de aula comuns da ESDJGFA | 5.9.1.2**

As cadeiras e secretárias destas salas são idênticas e da mesma marca às das salas do CAOD. Pode-se assim concluir que reside o mesmo problema encontrado relativamente à flexibilidade das cadeiras. Contudo não pudemos registar esta situação, uma vez que não nos foi possível tirar fotos.

## **Características Formais das salas de aula comuns da ESDJGFA 5.10**

Relativamente a estas salas poderemos dizer que são salas atualizadas, com características que se aproximam mais com as exigências atuais caracterizam-se da seguinte forma:

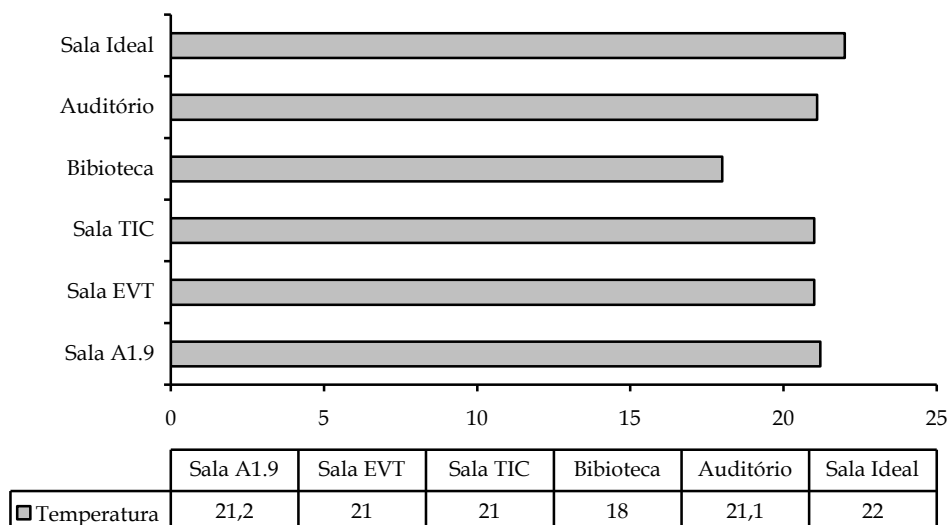
Salas com 4 planos perpendiculares; janelas com boa altura, localizadas a 80cm de altura do chão, com vidros incolores; pés direitos constantes e com valores aceitáveis, tetos em placas de gesso cartonado perfurado; iluminação encastrada no teto, com lâmpadas adequadas; superfícies de matérias lisas e claras; calhas técnicas à vista; extração e renovação de ar; estore para controlar a intensidade da luz natural; pinturas muito claras; quadros bons e bem posicionados; pisos com conforto acústico e resistente; ar condicionado e planos de projeção em todas as salas de aula.

De um modo geral, podemos afirmar que estas salas são aceitáveis, mas que não respondem inteiramente às necessidades que encontramos nos capítulos anteriores. As salas deveriam ser maiores e apresentar mobiliário mais eficiente, apresentando uma organização mais lógica.

## Conclusão dos resultados da avaliação Ambiental das salas de aula do CAOD 5.11

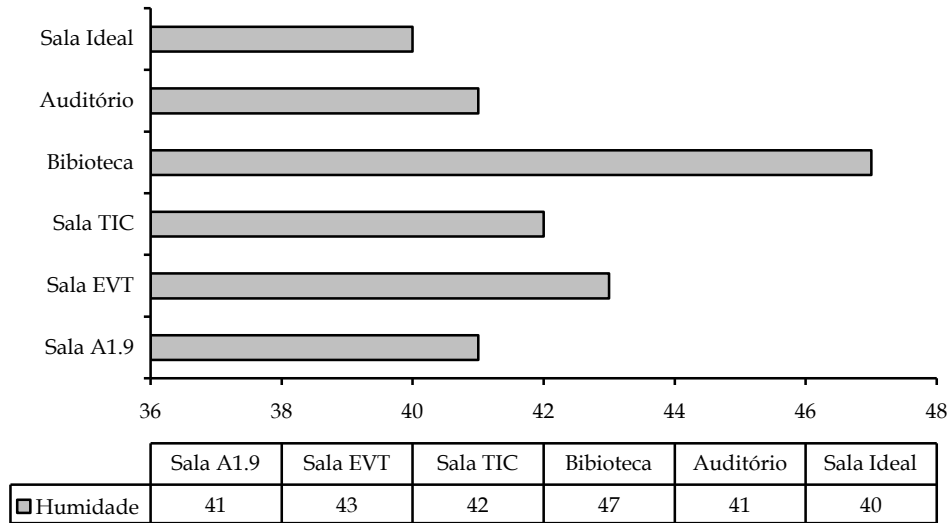
Seguidamente serão verificados e comparados os resultados gerais da Temperatura, Humidade, Ruído, Iluminação e altura das salas. Será apresentado um gráfico que demonstra o estado ambiental da sala comparativamente aos valores ideais.

Para se verificar da melhor forma os resultados e se compare com os valores ideais, recorreu-se a gráficos ilustrativos dos vários fatores ambientais.



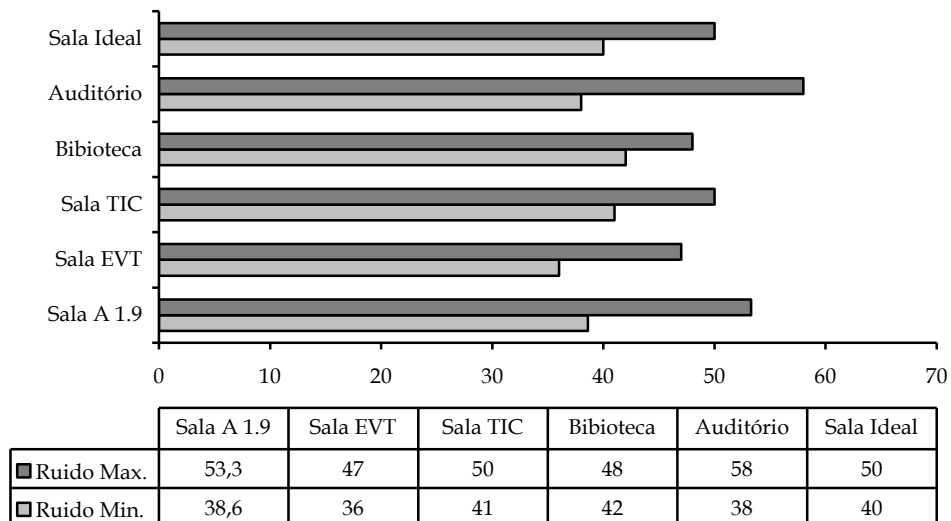
**Gráfico 6 |** Dados da Temperatura (°C) das salas de aula da ESDJGFA

A análise dos resultados obtidos na avaliação da temperatura das salas de aula da ESDJGFA permite concluir que os níveis apresentados são bons.



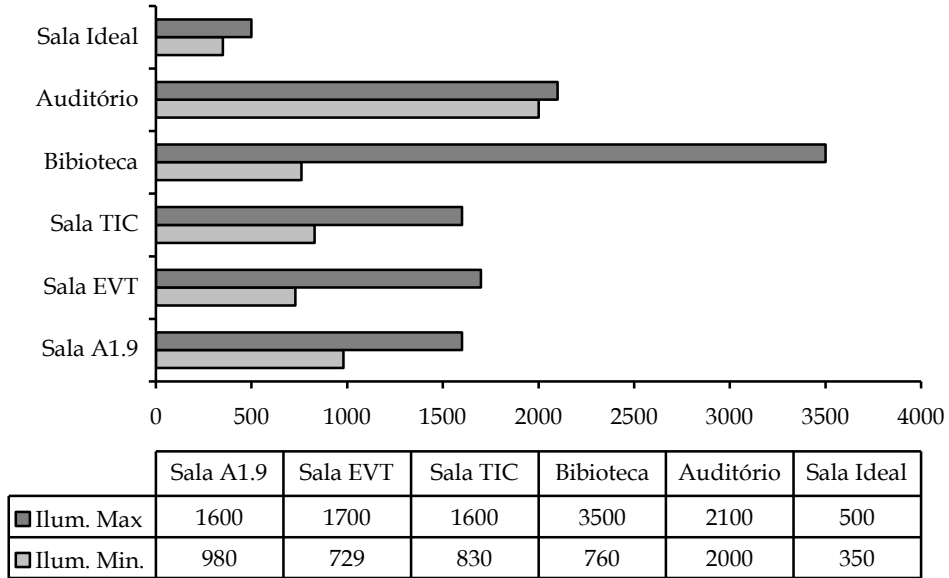
**Gráfico 7 |** Dados da Humidade (%) das salas de aula da ESDJGFA

Na análise dos resultados obtidos na avaliação da humidade relativa do ar das salas de aula da ESDJGFA, verificamos que no geral, os níveis apresentados são bons, exceto na Bibioteca.



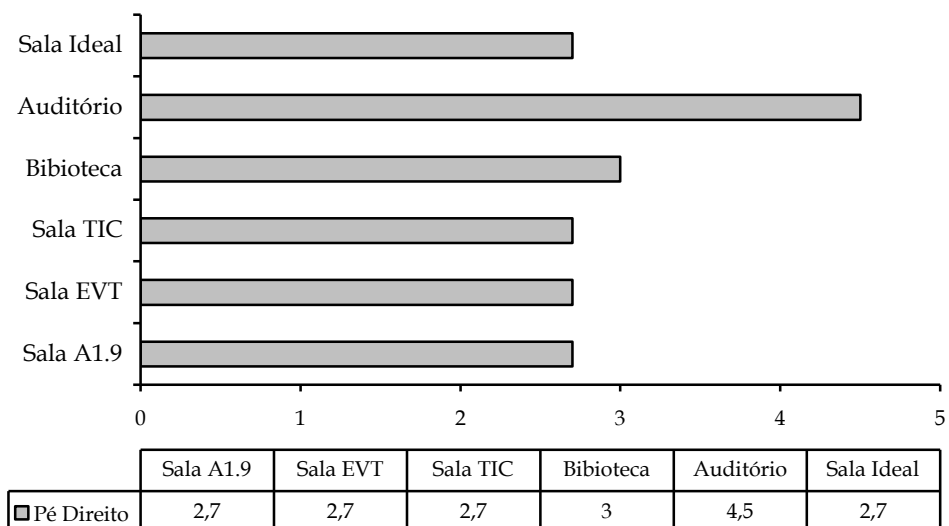
**Gráfico 8 |** Dados do Ruído (dB) das salas de aula da ESDJGFA

Concluimos que o ruído apresentado nas salas de aula da ESDJGFA está dentro dos limites de referência.



**Gráfico 9** | Dados da Iluminação (lux) das salas de aula da ESDJGFA

Os resultados da análise realizada à iluminação das salas de aula da ESDJGFA comprovam que a maior parte das salas tem luz a mais, porém a avaliação permite concluir também que esta luz pode ser controlada pela existência de estores.



**Gráfico 10** | Dados do Pé direito (metros) das salas de aula da ESDJGFA

A avaliação dos resultados obtidos da avaliação do pé direito das salas de aula da ESDJGFA permite concluir que o pé direito das salas é bom.

## Conclusão dos resultados da avaliação do mobiliário das salas de aula da ESDJGFA 5.12

	Altura Assento	Altura do apoio	Largura	Profundidade
Valores Aferidos				
2º Ciclo	440	800	380	440
3º Ciclo	440	800	380	440
Valores Ideais				
2º Ciclo	344-382	641-706	324-349	357-392
3º Ciclo	396-423	730-792	362-410	408-451

**Tabela 27** | Comparação de dimensões das cadeiras das salas da ESDJGFA

A análise dos resultados obtidos na avaliação das cadeiras das salas de aula da ESDJGFA possibilita concluir que as dimensões das cadeiras não são apropriadas para as idades, pois a estatura dos alunos varia conforme as idades, logo conforme os ciclos de ensino. É incorreto usar a mesma cadeira para dois ciclos, neste caso 2º e 3º, uma vez que não possuem qualquer tipo de regulação.

	Altura Mesa	Largura	Ângulo Tampo	Profundidade
Valores Aferidos				
2º Ciclo	740	600	0	745
3º Ciclo	740	600	0	745
Valores Ideais				
2º Ciclo	580-630	55	21º-31º	560-600
3º Ciclo	660-720	60-80	21º-31º	640-700

**Tabela 28** | Comparação de dimensões das mesas das salas da ESDJGFA

Os resultados obtidos na avaliação das mesas da ESDJGFA permitiram verificar se situação das cadeiras. A mesma mesa é utilizada para os dois ciclos de ensino. Representa uma má solução, deixando os alunos mais baixos e mais altos em esforço. Também se constatou que não existe regulação de altura e inclinação no tampo.

## Nota Conclusiva 5.13

Este capítulo serviu para ilustrar e avaliar o estado atual das salas de aula, com e sem reforma.

Podemos concluir, relativamente ao Colégio CAOD, que necessita de uma reforma urgente. Não existe um espaço que corresponda minimamente às características de sala ideal anunciadas em capítulos anteriores.

Verificou-se que as salas deste colégio são caracterizadas por uma diversidade de salas tipo, tanto a nível formal, estético, técnico, organizacional e ambiental. Relativamente ao mobiliário comprovou-se a mesma situação. Não existe um modelo base, ou seja, todo o mobiliário é variado, tanto em forma como em tamanho, sendo parte dele já obsoleto.

Os resultados da análise realizada às salas de aula deste colégio testemunham que o estado das mesmas é calamitoso, pedindo urgentemente uma atualização, uma vez que a situação ambiental e física da sala afeta a aprendizagem. Confirmou-se ainda que as salas de aula não são motivadoras e inspiradoras e que assim não fomentam o bom desenvolvimento da aprendizagem.

Compreende-se que esta seja a situação da maioria das escolas e colégios do nosso país. É uma situação causada pela idade das instalações, pela falta de atualização e pela má escolha na organização das salas.

Ficou registado ainda a falta de cuidado na seleção do mobiliário usado e na definição de uma única tipologia em cada sala.

Relativamente à ESDJGFA, concluímos que esta escola foi bem reformulada. Sendo os resultados da avaliação reveladores de poucas lacunas. Poderá ser mesmo um exemplo a seguir no futuro relativamente ao modelo de salas construídas. Os pontos negativos a salientar são: salas pequenas para o número de alunos; sem grande espaço para circulação; posicionamento inadequado face ao ângulo do quadro; falta de utilização de plantas naturais nas salas de aula, aproximando o aluno da natureza; Falta de um espaço motivador e apelativo.

Relativamente ao mobiliário, os resultados da avaliação concluem que o mobiliário selecionado não está à altura das instalações e apresenta muitas lacunas, não acompanhando a reforma que sofreu. Verificou-se ainda que o mobiliário atual não está a acompanhar a evolução humana e que estagnou há 30 anos atrás.

O estabelecimento de ensino selecionado foi reformulado em 2010, estando no ativo desde o ano passado.

Fica registado com esta análise que é urgente reformar este e outras instituições de ensino para benefício do futuro do país, recorrendo ao melhoramento das técnicas apresentadas pela Parque Escolar, superando as deficiências existentes e colocando a educação como prioridade máxima da sociedade.

## Conclusão

A problemática desta dissertação foi descortinada, intensificando-se os resultados previstos. O que parecia ser uma hipótese, tornou-se óbvio e claro, sem deixar margem para dúvida.

A escola é, e será sempre, o meio (local) onde se formam pessoas desde a tenra idade, onde o seu contributo na aprendizagem é extremamente valioso e preponderante, não podendo por isso ser deixado ao acaso.

Verificamos e comprovamos que a aprendizagem é afetada por diferentes condições tanto a nível físico como psicológico, contudo, foi o espaço físico que foi evidenciado neste estudo.

Apurámos que as condições ambientais e físicas da sala de aula afetam o comportamento humano, tendo como consequência direta a predisposição para a aprendizagem. As condições da sala de aula podem provocar o aumento ou diminuição do desenvolvimento da aprendizagem. Dados recolhidos da escola de Valadares comprovam esta afirmação. O nível de aprendizagem dos alunos aumentou graças à reformulação da escola.

Evidenciámos, ainda, com este estudo o valor dado ao mobiliário que é colocado ao dispor dos alunos, demonstrando que o mobiliário atual não melhora nem estimula a aprendizagem. Foi com algum descontentamento que se verificou um mobiliário desatualizado com necessidades extremas de atualização.

Conclui-se que ao requalificar os espaços de ensino do nosso país, tanto as salas de aula, como o mobiliário, com a ajuda do Designer de Interiores e outros profissionais, estaremos a cooperar para edificação de uma sociedade mais rica.

Conforme diz Watson [61] “We spend a lot of time trying to change people. The thing to do is to change the environment and people will change themselves.”

## Capítulo 6 [Projetos]

*Design a project with specific goals, specific tasks, and specific outcomes. The more specific, the better; the more closely aligned with traditional instructional objectives, the better.*

[62]

## Nota Introdutória 6.1

O seguinte capítulo ficou reservado para a simulação do projeto de sala aula e do mobiliário escolar, tendo por base os princípios anunciados no capítulo 4.

As salas de aula de hoje, conforme se foi apurando ao longo da dissertação, apresentam lacunas graves que merecem a atenção de todos os responsáveis.

De forma a colaborar com todos os intervenientes na área de ensino e contribuir para o crescimento da aprendizagem ideou-se os projetos que se fazem seguir.

Os projetos apresentados servirão apenas como modelos indicativos, não colocando qualquer tipo de restrição quanto à conceção formal do espaço, uma vez que este será condicionado pela área oferecida para a implantação e pela criatividade do projetista.

O capítulo será estruturado da seguinte forma:

Primeiramente será apresentado o modelo de sala de aula comum para o 1º Ciclo, com algumas alternativas, de seguida a sala de aula comum para o 2º Ciclo e por fim a sala de aula comum para o 3º Ciclo.

Não houve reserva para pormenorização das restantes salas de aula, ficando apenas pela demonstração do modelo de sala de aula comum, sendo que as restantes variam, segundo as indicações apresentadas no capítulo 4.

Seguidamente será proposto a simulação de um modelo de mobiliário, secretária e cadeira, com base nos estudos ergonómicos.

## Projeto Sala Aula 6.2

### Modelo para salas de aula do 1º Ciclo

O modelo de sala de aula apresentado na Imagem 59 é um modelo estruturado para 50m<sup>2</sup>, suportando o limite máximo de 24 alunos.

A sala deve ser construída segundo as indicações técnicas abordadas no capítulo 4.

As paredes devem possuir isolamento acústico, os tetos devem ser falsos e estarem preparados para absorver a propagação do som e devem estar a uma altura de 2,7m, com espaço de circulação e ventilação de ar. As janelas deverão estar viradas a norte, sempre que possível, serem altas e estanques, possuir palas exteriores e estarem viradas a sul a uma altura do chão mais ou menos a 0,80m e deverá haver estores para controlar a intensidade da luz. Floreiras com plantas naturais são importantes não só como decoração natural mas também para aumentar a produção de oxigénio. Devem existir espaços de arrumação de material, espaços de exposição de informação e trabalhos, quadros normais e interativos, projetores no teto e cabides. A iluminação artificial deve ser muito bem posicionada de forma a não criar encandeamento.

A nível organizacional, a sala deverá possuir um espaço reservado de movimentação (para um intervalo de 5 minutos de movimentação física). As carteiras devem ficar alinhadas dentro da limitação do ângulo de visão para o quadro, podendo estar dispostas de maneiras distintas conforme Imagem 60 e 61, cabendo ao orientador da turma decidir a melhor disposição.

Relativamente ao pavimento, este deverá ser elevado permitindo a possibilidade de distribuição de cabos e caixas de tomadas para ligação de eventuais computadores.

Para este espaço deverá ser previsto mobiliário que acompanhe a faixa etária.

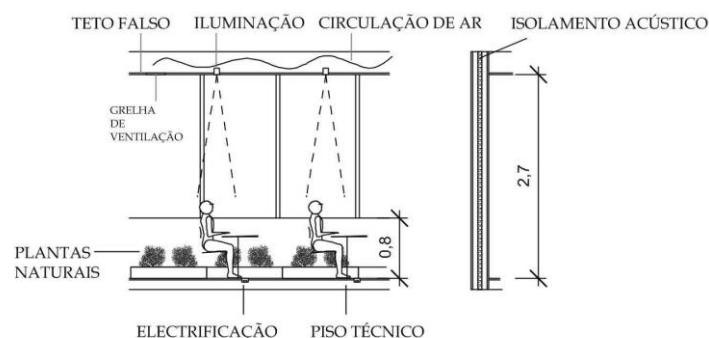


Imagem 59 | Pormenor de alçado da Sala A - 1º Ciclo

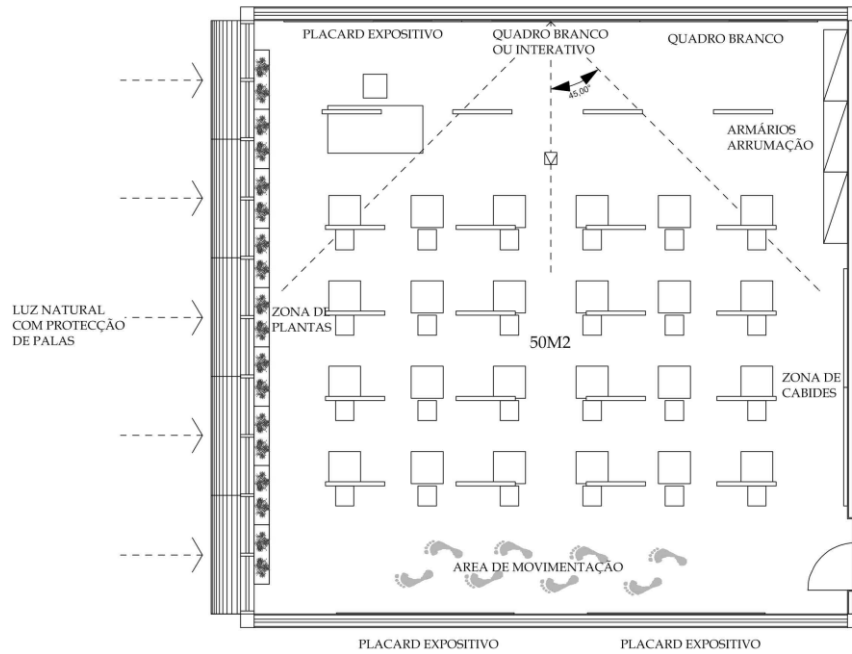


Imagem 60 | Modelo de sala de aula A - 1º Ciclo

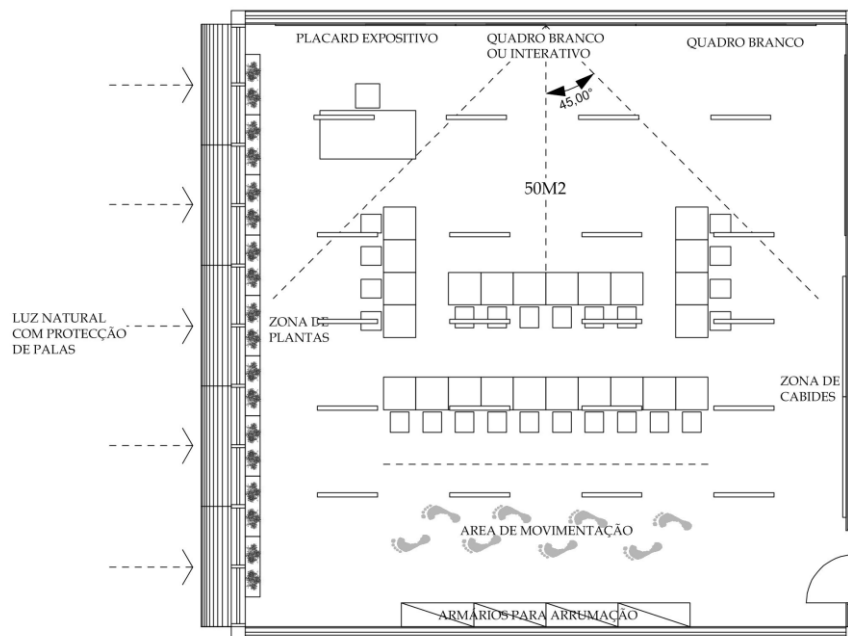
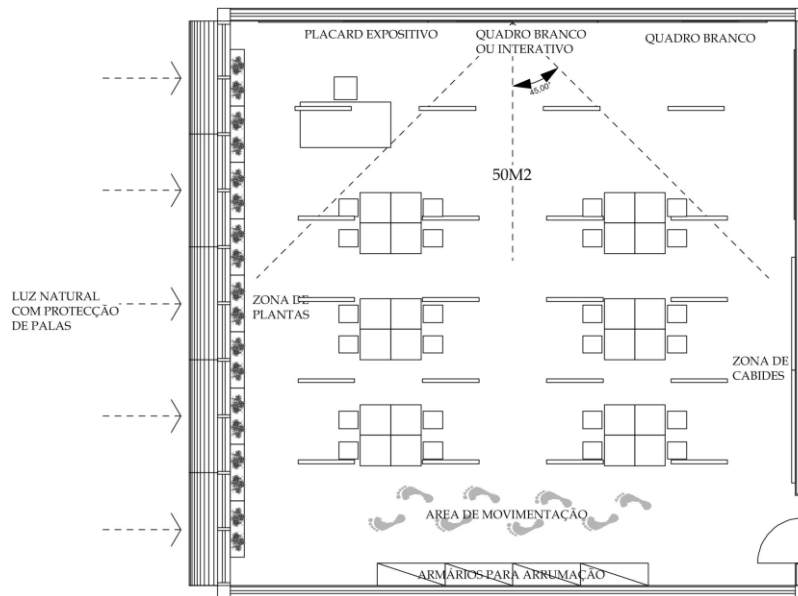


Imagem 61 | Modelo de sala de aula B - 1º Ciclo



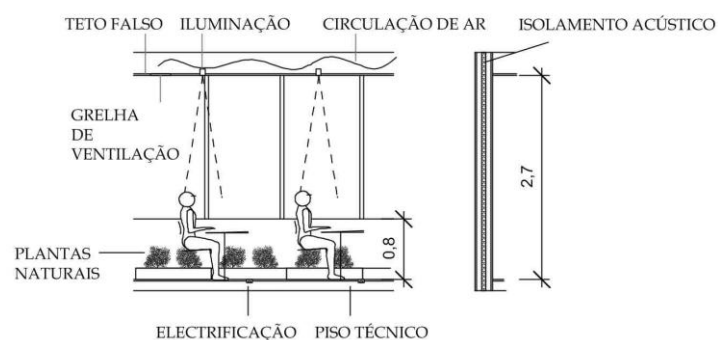
**Imagem 62 | Modelo de sala de aula C - 1º Ciclo**

### Modelo para salas de aula do 2º Ciclo

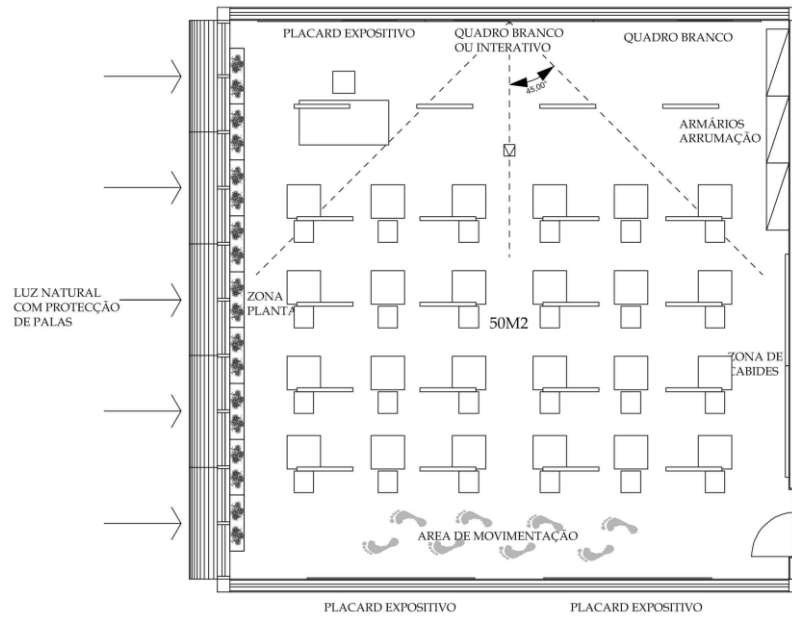
O modelo de sala de aula apresentado na imagem 63 é um modelo estruturado para 50m<sup>2</sup>, suportando o limite máximo de 24 alunos.

A sala deve ser construída segundo as indicações técnicas abordadas no capítulo 4.

Deverá seguir os mesmos critérios da sala do 1º ciclo, alterando apenas as dimensões do mobiliário.



**Imagem 63 | Pormenor de alçado da Sala - 2º Ciclo**



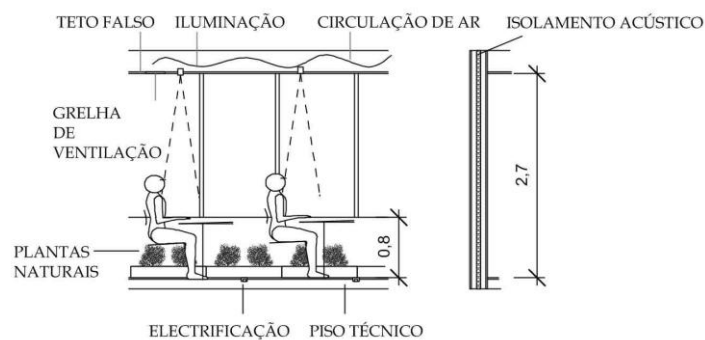
**Imagem 64** | Modelo de sala de aula - 2º Ciclo

### Modelo para salas de aula do 3º Ciclo

O modelo de sala de aula apresentado na imagem 63 é um modelo estruturado para 50m<sup>2</sup>, suportando o limite máximo de 24 alunos.

A sala deve ser construída segundo as indicações técnicas abordadas no capítulo 4.

Deverá seguir os mesmos critérios da sala do 1º ciclo, alterando as dimensões do mobiliário e extinguindo o espaço de movimentação.



**Imagem 65** | Pormenor de alçado da Sala - 3º Ciclo

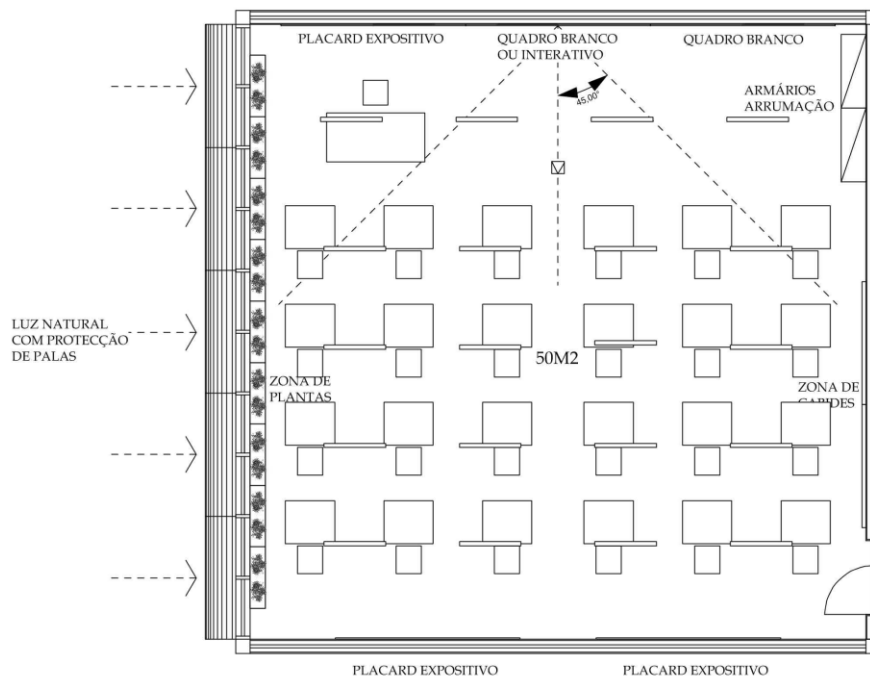


Imagem 66 | Modelo de sala de aula A - 3º Ciclo

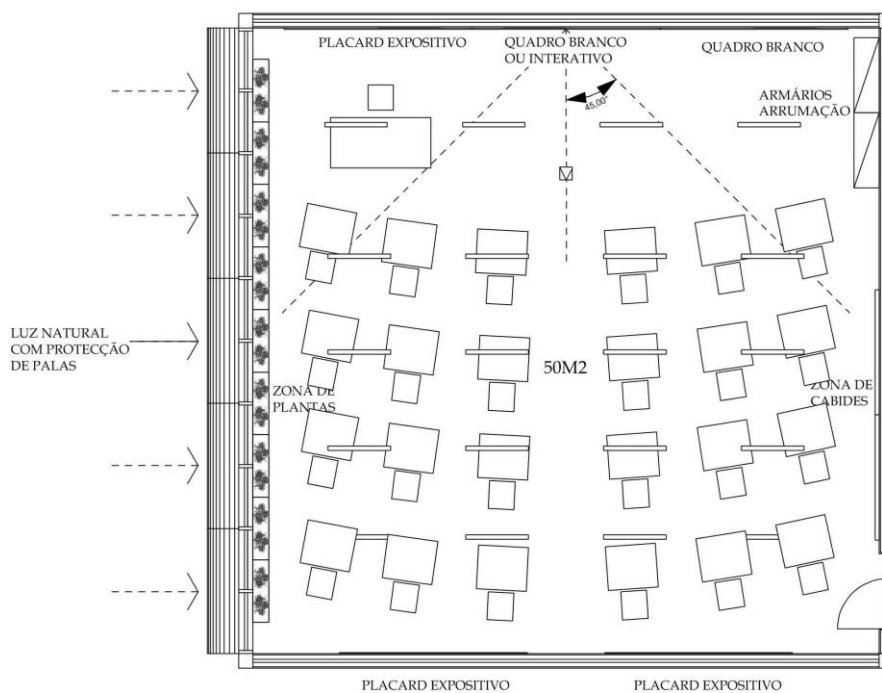


Imagem 67 | Modelo de sala de aula B - 3º Ciclo

## Projeto Mobiliário 6.3

### Modelo de secretárias

Os modelos de mobiliário apresentado nas imagens seguintes, são modelos estruturados segundo as indicações aferidas no capítulo 4 e que pretendem dar resposta às necessidades apontadas durante o estudo.

O mobiliário que se segue pretende ser uma mais-valia no ensino, pretende ser um apêndice da aprendizagem. Uma vez que o mobiliário existente já não toma conta de todas as necessidades do aluno, coube ao Designer prover modelos que se adequem as funcionalidades e formas atuais.

O conceito desta linha de secretárias cresceu em torno da necessidade encontrada na análise realizada em capítulos anteriores.

O plano do projeto fez surgir uma linha funcional, atraente e económica. Tanto a nível formal, funcional como material.

Formal - apresentação de linhas suaves e curvas

Funcional - aplicação de regulação de altura, inclinação de tampo, apoio de lápis e cabide de mochila.

Material - utilização de Polipropileno, resultado da reutilização de matérias, um material resistente, atraente, lavável e económico, que se adequa as atuais tecnologias.



Imagem 68 e Imagem 69 | Modelo de secretária do 1º Ciclo



Imagem 70 | Modelos de secretária dos 3 Ciclos

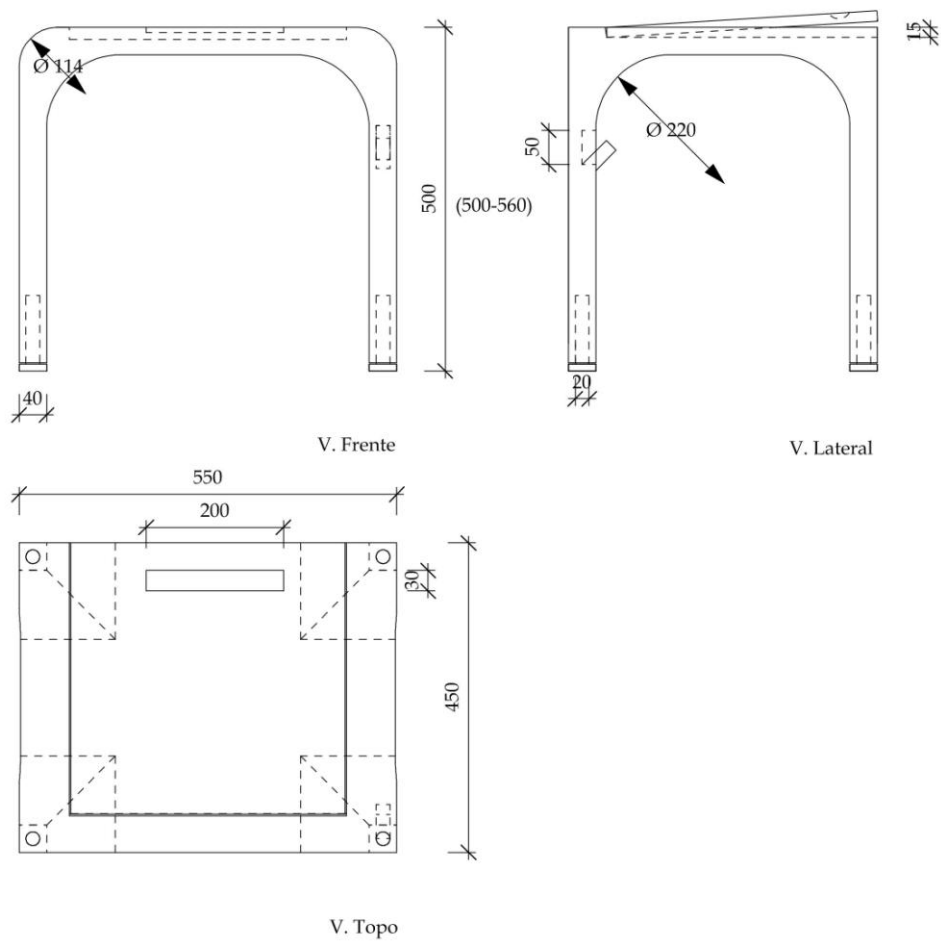
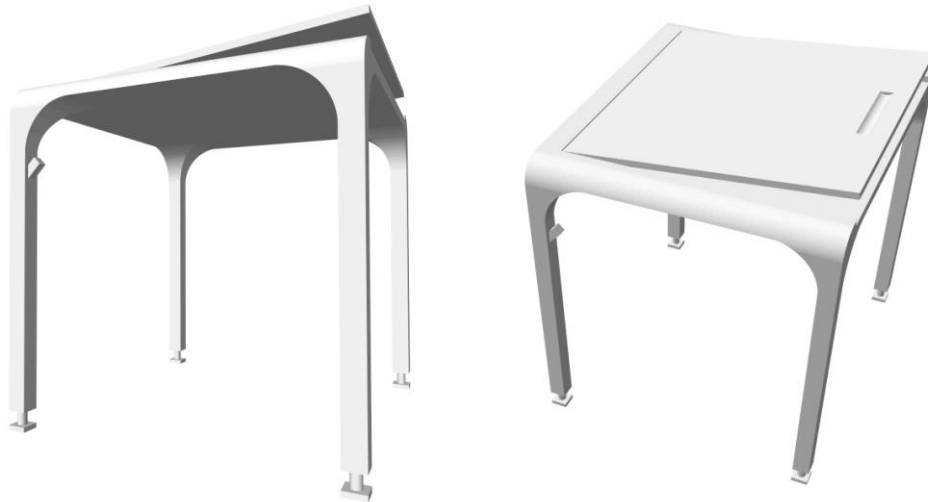


Imagem 71 | Representação Técnica do Modelo Secretária do 1º Ciclo



**Imagem 72 e Imagem 73 | Modelo Secretária do 1º Ciclo com tampo elevado**

O modelo de secretária representado na Imagem 69 corresponde ao modelo do 1º Ciclo. Não serão representadas as secretárias dos restantes Ciclos, uma vez que são iguais, variando apenas nas dimensões, conforme nos mostra a imagem 68.

As secretárias do 2º Ciclo têm as seguintes medidas:

Altura variável de 580-630mm; Largura de 650mm; Profundidade de 700mm.

As secretárias do 3º Ciclo têm: Altura variável de 660-720mm; largura de 800mm; profundidade de 700mm.

## Modelo de cadeiras

Foi propósito desta dissertação conceber e propor uma nova linha de cadeiras a fim de resolver as principais lacunas existentes, contudo será apenas explanado um esboço de como poderá ser a futura cadeira escolar.

O conceito da cadeira apresentada reflete o estudo ergonómico realizado em torno do corpo humano nas distintas fases etária de desenvolvimento das crianças. A cadeira aspirou ser uma linha inovadora, ergonómica, resistente e atraente.

Formal – apresentação de linhas curvas;

Funcional – aplicação de regulação de altura e ajuste de costas;

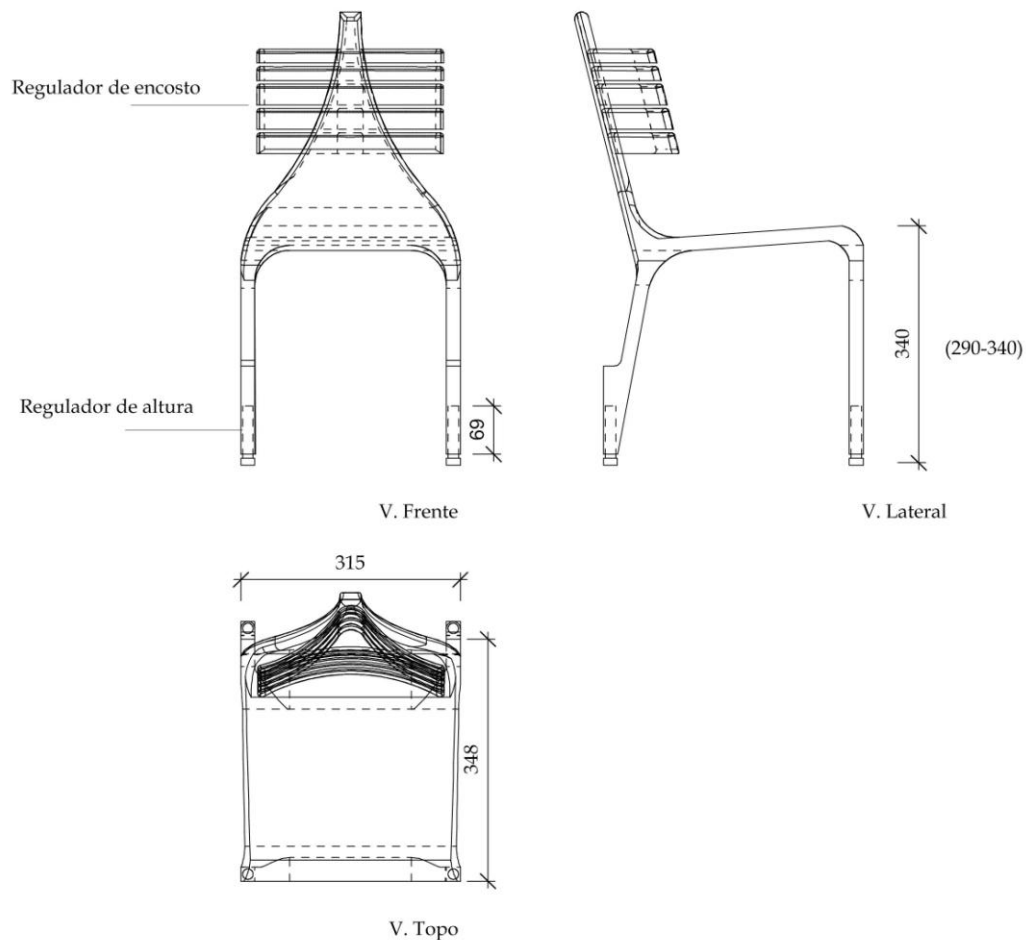
Material – utilização de Polipropileno, resultado da reutilização de matérias, um material resistente, atraente e lavável e económico, que se adequa as atuais tecnologias.



**Imagem 74, Imagem 75 e Imagem 76 | Vistas do Modelo de Cadeira Escolar**



**Imagem 77 e Imagem 78 | Modelo de Cadeira Escolar do 1ºCiclo**



**Imagem 79** | Representação Técnica do Modelo de Cadeira Escolar do 1º Ciclo

O modelo de cadeira representado na Imagem 79 corresponde ao modelo do 1º Ciclo. Não serão representadas as cadeiras dos restantes Ciclos, uma vez que são iguais, variando apenas nas dimensões.

As cadeiras do 2º Ciclo têm as seguintes medidas:

Altura variável de 340-380mm; Largura de 350mm; Profundidade de 390mm.

As secretárias do 3º Ciclo têm: Altura variável de 390-420mm; largura de 410mm; profundidade de 450mm.

## Nota Conclusiva 6.4

Pretendeu-se com este capítulo demonstrar o que poderá vir a ser o futuro da sala de aula e do mobiliário escolar. Demonstrou-se que existem outras soluções de salas de aula e de mobiliário, que não há limites quando se trata da educação futura do nosso país.



**Imagem 80** | Representação da Secretária e Cadeira



**Imagem 81, 82 e 83** | Representação de vários ângulos Secretária e Cadeira



**Imagem 84** | Simulação da Sala de Aula 1



**Imagem 85** | Simulação da Sala de Aula 2



**Imagem 86** | Simulação da Sala de Aula 3

As Imagens 84, 85 e 86 serviram apenas para demonstrar como poderá ficar a sala de aula. Não é um modelo obrigatório, apenas sugerido, podendo ser decorado conforme as necessidades de cada idade e de cada localidade.

## Referências Bibliográficas

- Adão, Áurea (1997). *Estado Absoluto e Ensino das Primeiras Letras: as escolas régias*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- Araujo, V.M.D. (2001) *Parâmetros de conforto térmico para usuários de edificações escolares*. Edufrn , Natal
- Beta, Filomena (1996) *Many years of school*, 1º Vol. Infant and primary school building up to 1941, Ministerio da educação, Lisboa
- Carvalho, Joaquim (1929), *A indústria do mobiliário escolar em Paços de Ferreira: o caso da Fábrica Albino de Matos, Pereiras & Barros, Lda*, 3º edição, Edição do Autor, Porto
- Carvalho Rómulo, (2011) *História do Ensino em Portugal: desde a fundação da nacionalidade até ao fim do regime de Salazar-Caetano* 5.ª ed. Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa
- Chaffin e Andersson (1991). *Occupational Biomechanics*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Chan, Tak Cheung; Petrie, Garth F. (1998). *The Brain Learns Better in Well-Designed School Environment*. Classroom Leadership Online, The Association for Supervision and Curriculum Development. Vol. 2, Nº. 3.
- Ching , Frank C (2011). *Diseño de interiores: un manual*. Gustavo Gili, Barcelona
- Cofaigh, Olley & Lewis (1996), *the Climate Dwelling. An Introduction to Climate-responsive Residential Architecture*. James and James (Science Publishers) England
- Corbella, O; Yannas, S. (2003) *Em Busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos Conforto Ambiental*. Rio de Janeiro
- Corlett, Wilson e Manenica (1986) *The ergonomics of working postures*. Taylor & Francis, London
- Costa Rico, Antón (1997), *Mobiliário, Dotación Y Equipamiento Escolar En El Siglo XIX*. In Historia de la Educación, nº 16, Ediciones Universidad de Salamanca,
- Costa, Daciano (1993), *Design e Mal Estar*, Design em aberto : uma antologia Lisboa: Centro Português de Design, Bloco Gráfico, Lda., Porto
- Da Fonseca, Victor, (1996) *“Aprender a aprender.”*, A Educabilidade Cognitiva, Notícias Editorial, Lisboa
- Di Gioegi, Piero, (1982) *A Criança e as Suas Instituições, A Família, A Escola*, 1 edição, Livros Horizonte, Lisboa
- Diferentes leituras*. In: Revista da FAEBA/ Universidade do Estado da Bahia
- Downing, D. (1988). *Day Light Robbery*. London: Arrow Books Limited.

- Egan & Olgyay (2002), *Architectural Lighting*. Second Edition. McGraw- Hill, New York
- Fenprof (1992). *Os professores e a ação sindical; mudar a escola; valorizar a profissão docente* (IV Congresso Nacional dos Professores). *Jornal da Fenprof*, 88, 6-18.
- Fernandes, Rogério 1972, *A pedagogia portuguesa contemporânea*, Instituto de Cultura Portuguesa, Edição Ocidente
- Ferreira, Sandra Maria, (2009) “*O uso de software educativo em ambientes de aprendizagem. Um estudo de caso com alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico.*”, Mestrado em Estudos da Criança Especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação, Universidade do Minho, 2009.
- Freitas, J. (1992). *As NTIC na Educação: Esboço para um Quadro Global*. In Vítor FUNDESCOLA, (1999) Bergmiller, K; Souza, P; Brandão, M, *Ensino fundamental: mobiliário escolar - MEC*, (Série Cadernos Técnicos I no 3), Brasília.
- Ghira, Mariano (1864), *Móbilias para escolas*. In *archivo Pittoresco*,
- Gimbel, Theo (1995). *A energia criativa através das cores*. *Pensamento*, São Paulo
- Grandjean, (1998) *Manual de ergonomia: adaptando trabalho ao homem*. 4ed. Artes Medicas, Porto Alegre
- Gug G., Lyn, (2001) “*Student Achievement and School Condition: Examining the Relationship in West Virginia’s High Schools.*”, 199 p Dissertation submitted to the College of Human Resources and Education at West Virginia University, Morgantown, West Virginia 2001 , disponível em [http://www.ncef.org/rl/teachers\\_spaces.cfm](http://www.ncef.org/rl/teachers_spaces.cfm) , consultado em 21.11.11
- Hughes, P. C. (1981). *School lighting for the total person: a psychobiological approach*. *CEFP Journal*, 19 (2), 4-7.
- J. Baum & J. T. Potts, Jr. (eds), *The Medical Effects of Light (Annals of the New York Academy of Sciences, Volume 453)*. New York: The New York Academy of Sciences, 121-122.
- Labaki, L.C.; Bueno-Bartholomei, C.L. *Avaliação do conforto térmico e luminoso de prédios escolares da rede pública*, Campinas, SP. citado por Pizarra, (2005)
- Lamola, A. A. (1985). *A history of organizations interested in biological effects of light*. In R. J. Wurtman, M.
- Lane, S.T.M & Codo, W( 1985), *Psicologia social o homem em movimento*. São Paulo:
- Lida, Itiro. (1990) *Ergonomia: projeto e produção*. Edgard Blucher, São Paulo
- Lutero, Martinho (1995), *Sobre a Autoridade Secular*. 1ªed. Martins Fontes, São Paulo.

- Magalhães, (1997).A. *O Projeto de iluminação natural: edificações escolares*. In: ENCAC . Salvador
- Mandal, A.C. (1981) *The seated man (Homo Sedens). The seat work position. Theory and practice. Applied Ergonomics*, 19-26
- Miliband, David, (2001) "*Classroom of the Future*", "*Classroom of the future*", Dept. for Education and Skills, London
- Montes, S. H., Silva, M. F. C. L. e Silva, L. (2005). *A sala de aula como ambiência de Moro, A. (1994)." Análise do sujeito na postura simulado em um protótipo* . Universidade Federal de Santa Catarina: Brasil. 22.
- Moro, A. R. P. et al. (1997). *A postura do digitador em duas situações experimentais simuladas em um protótipo concebido para estudos ocupacionais na posição sentada* . VII Congresso Brasileiro de Biomecânica. Anais, Campinas, SP
- Paccola, (2007), *Coleção Escola Caetano de Campos, Aclimação* , São Paulo
- Paschoarelli et al. (1997) *O posto de trabalho carteira escolar como objeto de desenvolvimento da educação infantil: uma contribuição do Design e da ergonomia*. 121p. 1997. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 1997.
- Piaget, Jean; Inhelder, Barbel.(1995), *A Psicologia da Criança*, 2nd ed. Edições Asa, Porto
- Pizarra, Paula Roberta, (2005) "*Estudo das Variáveis de Conforto Térmico e Luminoso em Ambientes Escolares*", 179 p. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial), Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2005.
- Pizarro, Paula Roberto (2005), *Estudo das variáveis de conforto Térmico e Luminoso em Ambientes Escolares*, Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitectura, Arte e Comunicação, Campus Bauro, Região de Florianópolis" Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis
- Reis, Pedro Ferreira (2003). *Estudo da interface aluno-mobiliário, a questão antropométrica e biomecânica da 1302 postura sentada*. Dissertação de Mestrado – UFSC – Departamento de Engenharia de Produção – Ergonomia.
- Rita Dunn e Kenneth Dunn, *Teachings Students Trough their individual learning styles: A Practical Approach* (Reston,VA: Reston Publishing., 1978).
- Romanó, R.S. (2003). *Ambientes Virtuais para Aprendizagem Colaborativa no Ensino Fundamental*. P. Dias & C. V. de Freitas (Org.). *Actas da III Conferência Internacional de TIC na Educação*, 5º Simpósio Internacional em Informática Educativa. Braga

- Salaga, Vivian (1982). *Psychology and the Use of Color in Educational Spaces*. CEFPI Journal 20, (1) 10.
- Segundo Perez, Vidal (2002) *A influência do mobiliário e da mochila escolares nos distúrbios músculoesqueléticos em crianças e adolescentes*. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis
- Sharpe, Deborah, (1995) *Color and human Response Gimbel ,The Psychology of Color and Design,*
- Smith, Nancy R. (1980). *Color Selection - A Key Element in Learning*. CEFPI Journal 18 (2) 6-7.
- Sprinthall, N. & Sprinthall, R. (1993). *Psicologia educacional, uma abordagem desenvolvimentista*. Editora Mcgraw-Hill, Amadora
- Taylor, Arlene, (2008) “*Como o Cérebro Aprende Melhor*”, Revista Educação Adventista, Vol. 27:2008
- Teodoro e João Freitas, *Educação e Computadores*. Lisboa
- Velásquez, Freddy Rojas (2001) *Enfoques sobre el Aprendizaje human* Departamento de Ciencia y Tecnología del Comportamiento, Universidad Simón Bolívar
- Vermon H, (1989), *Brain Power*, Houghton Mifflin Co, Boston
- Vygotsky, L. S. (1984), *A formação social da mente*, 1ª edição, Martins Fontes, São Paulo
- Wilson, B. (1995). *Metaphors for Instruction: Why We Talk About Learning* Environments. Educational Technology
- Xavier (1999), “ *Condições de Conforto Térmico para Estudantes de 2º grau na*

## Webgrafia

- [1] <http://home.dpe.uevora.pt/~casimiro/Guiao%20HPE%20Portugal%20seculo%20XVIII%20e%20IX.pdf> - consultado em 17.04.2012
- [2] [http://advhaereses.blogspot.pt/2008\\_12\\_01\\_archive.html](http://advhaereses.blogspot.pt/2008_12_01_archive.html) - consultado em 17.04.2012
- [3] <http://www.origens.pt/explorar/doc.php?id=8393> - consultado em 17.04.2012
- [4] <http://monumentosdesaparecidos.blogspot.pt/2011/01/se-de-braga-antigamente.html> - consultado em 17.04.2012
- [5] <http://www.origens.pt/explorar/doc.php?id=8393> - consultado em 22.04.12
- [6] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Mosteiro\\_de\\_Alcobaca\\_45a.jpg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Mosteiro_de_Alcobaca_45a.jpg) - consultado em 24.04.2012
- [7] <http://doportoenaoso.blogspot.pt/2011/05/os-planos-para-o-portodos-almadas-aos.html> - consultado em 24.04.2012
- [8] <http://mnmachadodecastro.imc-ip.pt/pt-PT/minisitios/ContentDetail.aspx?id=884> - consultado em 25.04.2012
- [9] <http://mnmachadodecastro.imc-ip.pt/ptPT/minisitios/ContentDetail.aspx?id=884> - consultado em 28.04.2012
- [10] <http://seguindopassoshistoria.blogspot.pt/2010/04/as-reformas-pombalinas.html> - consultado em 25.04.2012
- [11] <http://poetik-jorgeduval.blogspot.pt/> - consultado em 18.11.2011
- [12] <http://projectobame.blogspot.pt/2010/04/comemoracao-dos-cem-anos-daconstrucao.html> - consultado em 18.03.2012
- [13] <http://flash-xxi.blogspot.pt/2010/04/liceu-passos-manuel-fotografias-e.html> - consultado em 28.03.2012
- [14] <http://salazarditadura.blogspot.pt/2010/12/como-era-escola.html> - consultado em 28.03.2012
- [15] <http://fotografoamericoribeiro.tumblr.com/> - consultado em 09.05.2012
- [16] <http://www.bing.com/maps/> - consultado em 09.05.2012
- [17] <http://www.sg.min-edu.pt/pt/patrimonio-educativo/repositorio-digital-da-historia-da-educacao/> - consultado em 18.03.2012
- [18] <http://www.parque-escolar.pt/pt/> - consultado em 18.03.2012
- [19] [http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/15787/15787\\_4.PDF](http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/15787/15787_4.PDF) - consultado em 18.03.2012

- [20] <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/hfe/momentos/modelos/catedrais.htm> - consultado em 09.05.2012
- [21] <http://www.mobapec.pt/uebestore/detalhe.asp?CA=10443&ml=9&CF=10&CFF=11>- consultado em 06.05.2012
- [22] [http://www.jomaifil.com/prod\\_12236058601.html](http://www.jomaifil.com/prod_12236058601.html)- consultado em 06.06.2012
- [23] <http://www.nautilus.pt>- consultado em 06.05.2012
- [24] [http://www.ergopro.com.br/artigos/\(2\).pdf](http://www.ergopro.com.br/artigos/(2).pdf)- consultado em 06.11.2011
- [25] [www.globalgreen.org](http://www.globalgreen.org) - consultado em 06.11.2011
- [26] <http://globalgreen.org/greenurbanism/schools/> - consultado em 06.11.2011
- [27] <http://www2.lse.ac.uk/researchAndExpertise/units/innovationresearch/whoswho.aspx>- consultado em 09.05.2012
- [28] <http://thegreenmarket.blogspot.pt/2009/09/sierra-magazines-green-schools.html> - consultado em 09.05.2012
- [29] [http://inhabitat.com/gorgeous-green-roofed-high-school-rises-in-france/marcel-sambat-high-school\\_0010/?extend=1](http://inhabitat.com/gorgeous-green-roofed-high-school-rises-in-france/marcel-sambat-high-school_0010/?extend=1) - consultado em 29.11.2011
- [30] <http://matinhas.no.sapo.pt/educ.htm> - consultado em 21.11.2011
- [31] <http://www.min-edu.pt/np3/2237.html>. - consultado em 21.11.2011
- [32] <http://artigos.psicologado.com/atuacao/psicologia-escolar/reflexoes-sobre-a-psicologia-da-educacao>- consultado em 06.05.2012
- [33] <http://origemdapalavra.com.br/palavras/aprender/2005>- consultado em 06.05.2012
- [34] <http://guiadeaprendizagem.blogspot.pt/2008/04/o-que-aprendizagem.html>- consultado em 12.12.2011
- [35] <http://www.centrorefeducacional.com.br/piaget.html> - consultado em 12.12.2011
- [36] <http://amigonerd.net/trabalho/3224-adolescencia-desenvolvimento-cognitivo-e> - consultado em 26.11.2012
- [37] <http://www.genialmente.pt/junior/terapia-e-reabilitacao/psicologia-educacional/>- consultado em 26.04.2012
- [38] <http://www.aia.org/>- consultado em 26.04.2012
- [39] <http://www.connectdominios.com.br/sites/index.php/site/portaldocerebro/109>- consultado em 06.11.2011
- [40] [http://www2.uol.com.br/vivermente/reportagens/memorias\\_estressadas\\_4.html](http://www2.uol.com.br/vivermente/reportagens/memorias_estressadas_4.html)- consultado em 19.11.2011

- [41] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Percep%C3%A7%C3%A3o>- consultado em 29.11.2011
- [42] <http://designices.com/o-que-e-design/> 14. 07.10 - consultado em 21.11.2011
- [43] <http://www.ncidq.org/AboutUs/AboutInteriorDesign/DefinitionofInteriorDesign.aspx>- consultado em 21.11.2011
- [44] <http://www.asid.org/> - consultado em 26.04.2012
- [45] <https://estudogeral.sib.uc.pt/.../Carmen%20Pereira%20>- consultado em 26.04.2012
- [46] <http://www.iea.org/> - consultado em 06.05.2012
- [47] <http://meuartigo.brasilecola.com/educacao/o-espaco-fisico-sua-relacao-no-desenvolvimento-aprendizagem-.htm>- consultado em 21.11.2011
- [48] [http://www.itdl.org/Journal/Dec\\_09/article03.htm](http://www.itdl.org/Journal/Dec_09/article03.htm)- consultado em 06.11.2011
- [49] <http://www.psy.cmu.edu/~scohen/kidnoise80.pdf>- consultado em 06.11.2011
- [50] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/088328979290002G>- consultado em 21.11.2011
- [51] <http://www.nea.org/teachexperience/braik030312.html> - consultado em 06.05.2012
- [52] <http://www.cleanair.org/> - consultado em 29.11.2011
- [53] <http://www.wou.edu/provost/library/exhibits/exhibits2004-05/color/Images/4-22-02-bibliography.pdf> - consultado em 21.11.2011
- [56] <http://www.kinein.ufsc.br/edit01/artigo3.pdf> - consultado em 21.11.2011
- [57] [http://journals.lww.com/ycjournal/Abstract/2010/07000/Examining\\_Risk\\_and\\_Protective\\_Factors\\_in\\_Head.5.aspx](http://journals.lww.com/ycjournal/Abstract/2010/07000/Examining_Risk_and_Protective_Factors_in_Head.5.aspx) - consultado em 27.11.2011
- [58] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022440510000816> - consultado em 21.11.2011
- [59] <http://pt.scribd.com/doc/14494402/Educacao-para-a-saude>- consultado em 21.11.2011
- [60] <http://www.dinbelg.be/2yearstotal.htm> - consultado em 26.04.2012
- [61] [www.jisc.ac.uk/elearning\\_innovation.html](http://www.jisc.ac.uk/elearning_innovation.html) - consultado em 29.11.2011
- [62] <http://gsh.lightspan.com/gsh/teach/articles/design.project.html> - consultado em 12-06-2012
- [63] <http://www.novaescola.min-edu.pt/np4/e1317381.html> - consultado em 05.05.2012

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Evolução Histórica da Escola – A.1

#### As Escolas antes da Instituição Portuguesa A.1.1

A pedagogia desenvolveu-se mesmo antes do registo da constituição da Nação Portuguesa. Em Sequência do interesse da igreja pela difusão do conhecimento das sagradas escrituras, cujo interesse fez despertar a necessidade de instruir os futuros sacerdotes, ideou-se um conjunto de feitos que levaram à propagação da educação em Portugal.



Imagem 87 | Sala de copistas da Idade Média [2]



Imagem 88 | Locais de instrução no tempo Romano [3]

O reconhecimento do Cristianismo como Religião Oficial, em 391, pelo Imperador Teodósio, a deliberação da Igreja Católica, em 527, cujos jovens deviam ser educados em seminários sobre inspeção de bispos, e a decisão do Concílio de Toledo de 633 cujos

jovens Clérigos deviam de viver em mosteiros com um Mestre de Letras, fez ampliar a necessidade de instrução dando origem a locais de estudo específicos edificados dentro dos mosteiros, (primeiras instituições de cultura, de saber e de meditação, grandes centros de poder, baseados na determinação do conhecimento), seminários (dependências da habitação do bispo) ou em catedrais.

## As Origens das Escolas em Portugal A.1.2

Temos poucas informações sobre as escolas no futuro território Português antes do fim do séc. XI, mas é crível que existissem, pois foram erigidas nos Mosteiros e Sés, cujo número de existência é bastante avultado.

O registo da primeira escola dentro do território que viria a ser português no séc. XI localizou-se dentro da Sé de Braga, edificada por D. Pedro que geriu a diocese de Braga de 1070 a 1091.



**Imagem 89** | Sé de Braga [4]



**Imagem 90** | Sé de Santa Cruz [5]

A par destes acontecimentos emergiram duas ordens religiosas, que dominaram por completo parte do desenvolvimento do país. A Ordem do Cónegos Regrantes de Santo Agostinho, concernente ao mosteiro de Santa Cruz de Coimbra e a Ordem de Cister de S. Bernardo, do Mosteiro de Alcobaça.

A primeira ordem foi criada para o ensino Teológico, edificada em terrenos cedidos por D. Afonso Henriques e fundada por D. Telo a 28 de Julho de 1131. É de salientar a biblioteca do mosteiro desta ordem uma vez que daí provieram os copiosos números de códices, notados em épocas diversas. A segunda ordem foi fundada em 1119 no mosteiro de Alcobaça, a comando de S. Bernardo e em 1153 expandida até Leiria e Óbidos, graças à doação de Afonso Henriques. Este mosteiro foi evidenciado em 1269 pela instrução 1<sup>o</sup> lição pública, cuja prática permitiu o acesso ao estudo de pessoas estranhas à Ordem. Esta iniciativa abriu a mentalidade e salientou a importância de se idear uma Universidade Portuguesa.



**Imagem 91** | Mosteiro de Alcobaça [6]

Registos comprovaram que o número de escolas cresceu exclusivamente dentro das edificações das Sés até ao mandato de Afonso Henriques em 1147, cuja iniciativa previu a edificação de edifícios próprios para o ensino da vida eclesiástica, chamadas as escolas episcopais. A exemplo disso temos a construção em 1185 da Escola Episcopal do Porto.



**Imagem 92** | Escola Episcopal Porto [7]

Estas escolas iniciaram a sua atividade dirigida unicamente para a educação e ensino no seio da vida cristã. Com o desenrolar dos acontecimentos foram obrigados a abrir portas para o ensino de discípulos que não ambicionavam seguir a vida sacerdotal. A estes discípulos deu-se o nome de Clérigos.

Esta medida provocou uma série de dificuldades no seio da atividade monástica evidenciando-se os escassos meios utilizados. A quantidade de livros começou a ser inferior à quantidade de candidatos, levando-os a procurar Salamanca, Paris, Pádua e Bolonha, cidades com escolas melhores e mais aptas para sua formação.

Na última década do séc. XIII, para fazer face a esta problemática, iniciou-se um processo com o propósito de melhorar o nível de conhecimentos e condições de ensino em Portugal. Alicerçou-se aquilo a que viria a ser a futura universidade portuguesa, com matérias equivalentes às do estrangeiro, com o claro propósito de incitar o proveito de todos os interessados pela educação no estrangeiro.

Fez-se surgir assim no ano de 1288 em Lisboa o primeiro Estudo Geral sob a ordem de D. Dinis que mais tarde passa a ser designada como Universidade de Lisboa.

Esta época foi marcada pelo declínio do império romano e pelo aparecimento de grandes filósofos como Carlo Magno (1193-1289) e Tomás de Aquino, seu discípulo (1225-1274), impulsores e incitadores da filosofia de Aristóteles. Estes conduziram o novo conceito de ensino através da introdução de conhecimentos empíricos nas aulas dos filósofos escolásticos.

Surgiram também neste período as Ordens de São Francisco e Dominicana, que dominaram o ensino em Portugal através da implementação das novas doutrinas incitadas pela filosofia de Aristóteles.

Após 20 anos, viveu-se a problemática em torno da localização do estabelecimento de ensino mais importante da época, a Universidade de Lisboa ou de Coimbra, estendendo-se até ao reinado de D. Fernando em 1338.

Foi no reinado deste último que surgiu um importante acontecimento na história do ensino em Portugal, a edificação de um colégio próprio para o ensino de 12 escolares pobres, iniciativa de D. Afonso, bispo da guarda.

### De D. João I a D. Manuel A.1.3

A morte de D. Fernando gerou a indefinição do seu sucessor, causando uma situação de desalento, volubilidade e desequilíbrio no país, o que provocou um clima de guerras, que só terminaram com a tomada de posse de D. João I em 1385. Este demonstrou a sua preocupação com ensino, dirigindo alguns feitos relativos à Universidade, sendo uns mais favoráveis que outros, das quais se destaca a perda de autonomia da Universidade, passando a ser dirigida por uma cooperação independente.

Quem muito contribuiu para o ensino foram os seus filhos, os infantes D. Henrique e D. Pedro.

D. Pedro preocupou-se com a preparação escolar dos prelados, analisou a universidade e propôs que o ensino fosse equiparado à maneira de Oxford e que a instituição fosse substituída por colégios universitários, onde seriam mantidos escolares pobres e ricos regidos por um mestre. D. Henrique em 1431 adquiriu casas para se anexar a universidade e determinou como estas deveriam ser.

Esta fase foi marcada pela divulgação dos estatutos da Universidade, onde se declararam os aspetos específicos do exercício da mesma. Estabeleceram-se assim as condições para os graus de bacharel, licenciatura e Doutoramento. Nesta primeira fase existiu ainda a preocupação de espaço e ambiente no ensino. D. Henrique ambicionava instalar edifícios próprios no Estudo Geral, de forma a garantir uma solução digna para o estudo, e pretendia erigir uma nova universidade em Coimbra.

O séc. XV foi caracterizado pela modificação cultural e intelectual, pela transformação da mentalidade, estimulada pela leitura de obras encobertas, pela transmissão e aquisição de novos saberes, impulsionada por dois fatores, a descoberta da imprensa e o início dos descobrimentos.

O período relatado na história foi dirigido por D. Manuel I, grande incitador do Ensino em Portugal. Este instaurou um conjunto de reformas com o intuito de melhorar o nível de instrução, edificando novas casas de estudos organizando e implementando disciplinas e regras tanto para lentes como para estudantes.

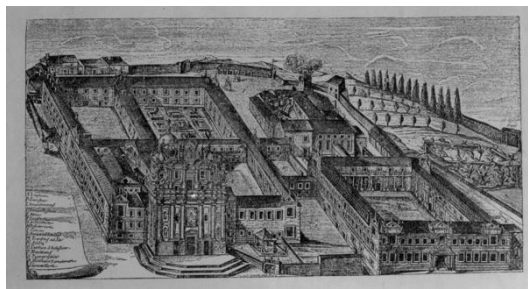
Destacou-se ainda, nesta época, o melhoramento dos estudos em Santa Cruz, conduzida por D. João III, com a criação de colégios em edifícios independentes, uns para instalação de estudantes e outros para o ensino.

É de salientar a nomeação de André Gouveia com o intuito de se construir um Colégio das Artes, a que hoje chamamos de secundária e a contribuição de Damião de Gois em 1537, na separação de 2 níveis de ensino escolares em colégios e universidades, distinguindo os cursos básicos dos superiores.

O séc. XVI foi caracterizado pelo rápido desenvolvimento económico, despertando a abertura de escolas fora das limitações dos mosteiros e catedrais.

#### A Companhia de Jesus A.1.4

O tempo que se segue ficou marcado pela crítica implacável de Lutero à igreja, colocando em causa todas as suas ideologias, provocando grande roliço na sociedade. Este clima austero fez gerar a necessidade de se restaurar os valores morais e divinos. Favorecendo o aparecimento da Companhia de Jesus, que se instalou no Mosteiro de Santa Antuã em Lisboa pelo ano de 1553 com a autorização do Rei, ao comando de Inácio de Loiola. Esta denominação cristã cresceu progressivamente, oferecendo sempre mais-valias à sociedade. O seu êxito foi de tal forma notório ao ponto de ser necessário criarem as suas próprias escolas públicas. O seu prestígio rompeu com todas as expectativas e surpreendeu toda a sociedade, ganhando mérito para comandar o colégio das Artes em 1555.



**Imagem 93** | Gravura do Colégio de Jesus no séc. XVIII [8]

A cargo desta companhia ficou ainda a nova Universidade e o Colégio do Espírito Santo em Évora data de 1559.

O domínio surpreendente dos jesuítas em Portugal marcou uma época do ensino em Portugal, através da implementação de Colégios e as suas matérias de estudo.

“De facto a Companhia de Jesus apresenta-se-nos, no campo da Pedagogia, como possuidora de uma consciência que nunca se impusera com tanta convicção: a da importância social da educação e do ensino. Seria sonho dos Jesuítas que todas as crianças se sentassem nos bancos das suas escolas e que a orientação do seu ensino as moldasse de tal afeição que uma por uma constituísse um esteio do pensamento filosófico que defendiam” (Carvalho, 2011)

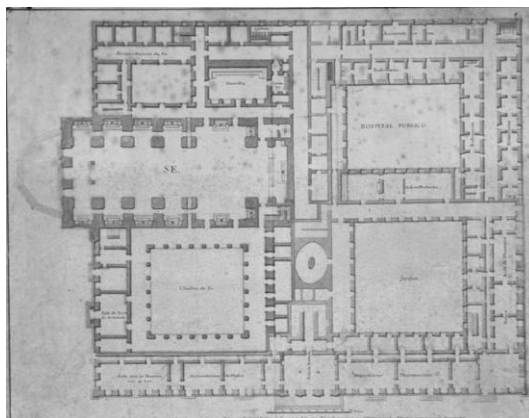
O predomínio desta denominação viu os dias contados com o surgimento da ordem Religiosa Congregação do Oratório e com o modelo de ensino de Verney, grande crítico e reformador da pedagogia dos jesuítas.

“Luís António Verney foi, dentre todos, o mais notável dos iluministas portugueses, aquele que teve participação mais excitante na transformação da vida mental portuguesa. Verney considerava como primordial e urgente, como ponto de partida indispensável para a transformação dessa vida mental, uma reforma geral do ensino, dos métodos pedagógicos, dos compêndios, dos programas, da preparação dos mestres, sem o que se tornaria inútil qualquer projeto de promoção de Portugal ao nível europeu. Para Verney havia, porém, um obstáculo que, à partida, impedia o andamento de qualquer processo transformador da sociedade portuguesa e que seria preciso derrubar, fragmentar até total aniquilamento. Tal obstáculo era a Companhia de Jesus. (...) Colocou-se Verney na posição intelectual de crítico da pedagogia inaciana (...)”. (Carvalho, 2011)

## A Reforma Pombalina A.1.5

O ano de 1750 foi marcado pela constituição de um Gabinete Ministerial composto por três Secretários de Estado. Um dos nomes para o cargo de negócios estrangeiros e de guerra foi Sebastião José de Carvalho e Melo, um homem maduro de 51 anos, austero, tenaz e decidido. Um homem que ultrapassou todas as expectativas, digno de receber o título de conde de Oeiras em 1759 e o de Marques de Pombal em 1770.

Esta personagem, forte em carácter e personalidade, aboliu a educação exercida pelos jesuítas há mais de 200 anos e instituiu um Diretor Geral dos Estudos em 1759 cujo prelado foi D. Tomas de Almeida.



**Imagem 94** | Planta do andar inferior da Sé, Cabido e Gabinetes de Física e História Natural. C.1773 [9]

Esta época foi marcada também por Ribeiro Sanches, autor das cartas sobre a educação da mocidade, expondo o plano geral, com o intuito de melhorar a qualidade de ensino, domínio militar e técnico-científico, através da criação de internatos e da criação do colégio Real dos Nobres em Lisboa.



O poder político de Pombal caiu com a morte de D. José, provocando um movimento de acusações, queixas e reivindicações do poderoso ministro.

O período de governação de D. José em 1792 foi caracterizado pelo pânico e pela supremacia do poder da igreja, graças à atemorização e desorientação dos governantes através da instauração da inquisição, excomungando e expurgando todos os que ousassem ir contra os estatutos da igreja. Alguns dos nossos célebres docentes são condenados nesta época, como exemplo, José Anastácio Da cunha, lente de Geometria na Universidade de Coimbra.

O clima instaurado devido a conflitos de guerra existentes fomentou a necessidade de se preparar a instrução militar, edificando-se uma série de escolas para este fim. Em 1779 instituiu-se a Academia Real da Marinha, em Lisboa; em 1782 a Academia de Guardas Marinhas; em 1790 a Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho, para formação de Oficiais; em 1796 a escola de Engenheiros Construtores; em 1803 ergueu-se a Academia Real de Marinha e Comércio da cidade do porto.

O ano de 1799 foi caracterizado pela introdução de um novo Plano de Estudos da educação pública. É de salientar o acesso à instrução de raparigas até ao ensino primário.

## O Liberalismo em Portugal A.1.6

O domínio e invasão das tropas Francesas provocaram a fuga em 1811 da família Real para o Brasil, deixando Portugal num clima instável, devastador e violento. Situação que favoreceu a criação da revolução Liberal de 1820, sob comando de Fernandes Tomás, Ferreira Borges e Silva Carvalho. “ Os chefes revolucionários propunham-se criar um parlamento de onde saísse uma constituição na qual todos tivessem os seus direitos registados e definidos, com respeito pela monarquia e pela religião.” (Carvalho, 2011)

O clima de guerra fez despertar a necessidade de militares e conseqüentemente a criação de escolas em quartéis para se formar tropas de defensiva.

O período da história relatado foi marcado pela anulação de um conjunto de medidas que favoreciam a pedagogia em Portugal, das quais saliento a medida que permitia a

escolaridade a todas as pessoas e a que permitia a liberdade de imprensa, encerrando-se mesmo algumas centenas escolas.

A reestruturação do ensino em Portugal no reinado de D. maria II distinguiu-se pela abertura de duas escolas primárias, uma em Lisboa e outra no Porto; pela escolaridade gratuita e unificação das escolas industriais numa só; e pela criação de liceus, para fazer a ponte do ensino primário para o superior.

Um grande impulsionador do ensino em Portugal foi Passos Manuel, que surgiu após a Revolução de Setembro. Esta importante figura publicou as reformas na primária, secundária e superior. Na primária instituiu a obrigação da escola, erigiu os programas das matérias escolares, incluiu o exercício físico e criou a escola feminina em todos os distritos. Na secundária criou os liceus públicos por todo o país. Relativamente ao ensino superior plantou uma universidade em Lisboa, outra em Coimbra e outra no Porto, com 5 faculdades cada. Fez nascer a Escola Politécnica no Porto, que substituiu a academia Real da Marinha e Comércio do Porto. Criou dois conservatórios de artes e ofícios em Lisboa (1836) e outro no Porto (1837).

Não poderia deixar de enunciar Costa Cabral, que promoveu em 1844 outra reforma geral, dividindo a instrução primária em dois graus e em escolas distintas. Menciono ainda Costa Fontes Pereira de Melo, que decretou em 1852 a abertura do ensino industrial, mandando criar nas duas principais cidades o Instituto industrial.

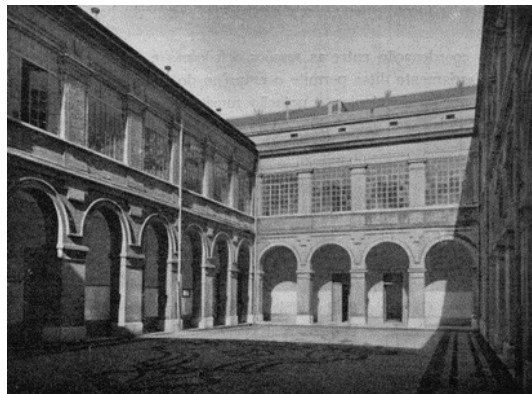
Em 1896 dividiu-se o ensino primário em escola elementar e complementar e instaurou-se ainda o regime de classes em vez de regime de disciplinas nos liceus.

### A Primeira República 1.1.7

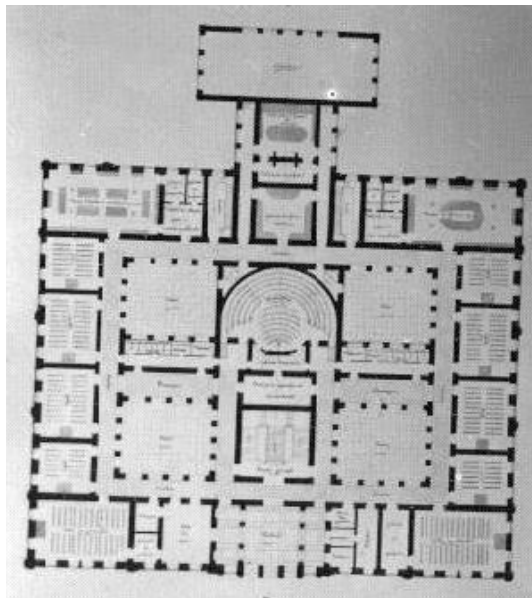
Os liceus desta era, que foram edificados nas zonas do centro, eram compostos por um edifício compacto de pátios encerrados, mas incluíam forma de convento, com claustros interiores, com a finalidade de recreios, conforme nos mostra a imagem do Liceu Passos Manuel.



**Imagem 96** | Fachada do Liceu Passos Manuel [11]



**Imagem 97** | Claustro do Liceu Passos Manuel [12]



**Imagem 98** | Planta do Liceu Passos Manuel [13]

Estes liceus ocupavam uma extensão de um quarteirão urbano e eram baseados no modelo francês de *Lycée*, influenciados pela *Beaux-Arts* Parisienses e pelo gosto geometrizado da *art déco*. Para além de espaços letivos, existia a biblioteca, anfiteatro/sala de projeções, laboratórios e espaços para exercício físico. As salas de aula eram dispostas nos eixos.

No fim da monarquia, em 1907, João Franco incrementou o regime da ditadura, encerrou o ensino superior, desenvolveu a difusão da instrução militar e expandiu a disciplina e o dever cívico. Este regime durou até a implementação da república de 05 de Outubro 1910.

João de Barros introduziu um novo método educativo, onde implementou o profundo amor à pátria e aos feitos portugueses. Este foi apologista dos exercícios militares dentro das escolas municipais, expulsou todas as denominações religiosas, colégios e associações, afirmando que estas impossibilitam o avanço dos ideais revolucionários.

Os Republicanos pretendiam moldar um novo ser humano “ o jovem português amará, dum amor consciente e raciocinado, a religião onde nasceu, a pátria em que vive, a humanidade a que pertence”. “Em que a política se torna religião e os políticos postulo” (Carvalho, 2011)

“Ao longo de todo o século XIX assiste-se em Portugal a um movimento de fluxo e refluxo de avanços e retrocessos em todos os graus do ensino. Deste modo se explica a sucessão prodigiosa de reformas escolares, quase nunca executadas, e também de livros, folhetos, artigos, discursos, proclamações, etc., onde a educação aparece como tema fulcral. Na sua quase totalidade, os intelectuais e políticos portugueses de oitocentos discorreram, na Imprensa ou na Tribuna, sobre as questões relativas à educação nacional, nem que fosse como pretexto para os seus exercícios de espírito. (Fernandes, 1972)

### A Ditadura Nacional.1.1.8

Após o golpe militar de 1926, causado pelo cansaço e volubilidade do governo, a 1<sup>o</sup> República cai, favorecendo o aparecimento de António Oliveira Salazar, um homem despótico, de índole forte que assumiu o cargo de ministro à segunda nomeação. O seu cunho distinto de sublime ditador foi sendo declarando ao logo da sua governação.

O ensino em Portugal foi fortemente abalado pelas normas implementadas por esta importante figura Nacional, normas de pensamento e comportamento social desenhadas por si, das quais evidenciamos as seguintes: a proibição da coeducação no ensino primário elementar, a restrição imediata de dois anos no ensino, a extinção da escola complementar e o fim da preparação pedagógica do professor.

A escola passa a mover-se sobre as orgânicas erigidas pelo estado anulando assim os perigos que a leitura e escrita acarreiam. Segundo João Amaral “ Portugal não necessita de escolas” (...) “ ensinar a ler é corromper o atavismo da raça”. E segundo Salazar era “ mais urgente a constituição de vastas elites do que ensinar o povo a ler.” (Carvalho, 2011)

Instaurou-se assim a política do estado novo enraizando-se por todo o país, criando em 1936 o regulamento da organização Nacional da Mocidade Portuguesa, onde todos os estudantes portugueses eram obrigados a participar desde os 7 anos e a seguir um livro próprio.



**Imagem 99** | Sala de aulas Salazarista [14]



**Imagem 100** | Escola Industrial e Comercial, Setúbal 1914/1919 [15]

Pires de Lima apercebeu-se da grave situação do ensino em Portugal e, após a II guerra mundial, introduziu algumas reformas com o intuito de extinguir o analfabetismo em Portugal. Francisco Leite Pinto reconheceu também o atraso da sociedade portuguesa relativamente ao ensino e deu continuidade à reforma anterior promovendo o ensino técnico. Galvão Teles, em 1964, passou o ensino obrigatório de 4 para 6 anos, promovendo a criação do ciclo preparatório e secundário.

A situação precária do ensino em Portugal só começou a ser combatida com o governo de Marcelo Caetano através de um conjunto de medidas que tinham como objetivo acelerar a diminuição do analfabetismo em Portugal. Este apostou na construção de edifícios através de projetos-tipo para Liceus e Escolas Técnicas e Preparatórias.

O projeto-tipo é consolidado sem adorno e composto por blocos independentes térreos atados por galerias cobertas, possibilitando a acomodação do terreno envolvente para implementar os serviços administrativos e de convívio. A direção, secretária, biblioteca e sala de contacto é atado outro bloco, o principal com 1 piso. O projeto-tipo é perfilhado por todo o país.

As escolas foram erigidas nas capitais, em zonas de grande número de habitantes. São assinalados por alçados regulares e lineares, com corpos de 2 ou 3 pisos, onde se reflete a leitura oficial do estado novo. Os edifícios voltam a ter coberturas inclinadas e as fachadas opacas despojadas de ornamentação, sobressaindo a sua rigidez formal. São organizadas segundo um corpo principal, o das aulas, os serviços administrativos ficavam junto da entrada, com acessos independentes.



**Imagem 101** | Escola 2º e 3º Ciclo [16]

Destacou-se nesta altura, Veiga Simão, com o inconfundível trabalho realizado durante 4 anos, implementando um conjunto de escolas tipo e espalhando-as por todo o país.



**Imagem 102** | Escola de Milhões, Bragança [17]



**Imagem 103** | Escola masculina n.º 3 de Vila do Conde, Porto [17]



**Imagem 104** | Escola de Serrinha, Santão, Felgueiras, Porto [17]



**Imagem 105** | Escola de Ribeira Grande, Ponta Delgada, São Miguel [17]

## Após 25 de Abril A.1.9

A 25 de Abril de 1974 o regime implementado por Salazar cai por terra e as esperanças num novo ensino voltam a luzir. Esperanças que rapidamente foram-se dissolvendo devido à gravidade da situação. Porém, assumiu-se desde esta época uma reformulação do ensino, perpetuando-se as seguintes mudanças: implementação do 1º ano do curso geral unificado, constituído pelo 7º, 8º e 9º ano de escolaridade obrigatória; início do Serviço Cívico Estudantil; aplicação do ano de ingresso ao Ensino Superior; autonomia da Universidade a nível pedagógico, económico e científico.

A democracia foi sendo instaurada aos poucos, tornando relevante os aspetos curriculares, técnico e profissionais, tomando-se consciência que a nação é fruto da qualidade do ensino implementado.

Criou-se o transporte escolar, as cantinas, o suplemento alimentar e providenciou-se o alojamento e a alimentação, auxiliando as famílias a nível económico. A nação precisava de crescer forçosamente porque o atraso no ensino era abismal.

Em 1978 deu-se o curso complementar do 10º e 11º anos e em 1980 nasce o 12º ano com o objetivo de dar por concluído o ensino secundário. Providenciou-se ainda duas vias de ensino a profissionalizante e a de habilitação para o ensino superior.

Em 1986, a par da entrada de Portugal na União Europeia, estreou-se um conjunto de medidas para promover mudanças abruptas a fim de combater o insucesso escolar. As medidas tinham como principal objetivo fomentar a autoconfiança dos estudantes e reestruturar a formação em função das capacidades dos alunos. Estabeleceu-se assim o ensino básico obrigatório e gratuito com a duração de 9 anos, o ensino profissionalizante e a área de inovação curricular. (Área- escola.)

Os primeiros exames nacionais foram implementados em 1993/94. Em 2000 sentiu-se a maior revisão curricular, reorganizou-se os tempos letivos, os cursos gerais e tecnológicos e os programas das disciplinas. As provas globais permaneceram no 11º e 12º ano e aplicou-se a prova final de Aptidão Tecnológica nos cursos tecnológicos. A partir desta data o calendário escolar passa para 3 períodos de 90 dias e a carga horária do ensino Secundário passa para 30 horas semanais, para que se desenvolva atividades extracurriculares e as aulas passam a ter 90 minutos de duração.

Em 2002 o governo do PSD a cargo de David Justino, tentou reverter a situação de calamidade do nosso sistema educativo e fez extinguir alguns serviços e institutos de índole fraca.

Pra fazer face ao contínuo desaproveitamento escolar, o governo seguinte do PS tomou algumas medidas, das quais os alunos sem aproveitamento tinham de permanecer nas escolas durante as férias para atingirem os objetivos. Também fez parte das novas medidas a introdução de um sistema de ensino para adultos - Programa de Novas Oportunidades - com o objetivo de providenciar um certificado de escolaridade equivalente ao 9º ano, alargando-se até ao 12º.

Em 2007 instituiu-se um importante programa público, a Parque Escolar “instituição pública com o propósito de traçar, orientar, ampliar e realizar o novo plano de modernização da rede pública de escolas”, a fim de melhorar a qualidade de ensino secundário.” [18] Programa de Modernização das Escolas destinadas ao Ensino Secundário constitui-se assim como um fator de desenvolvimento do País e de consolidação do sistema urbano, de acordo com o modelo territorial proposto no Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT), contribuindo quer para o aumento da sua atratividade quer para a redução das assimetrias regionais de desenvolvimento.

Em 2009 o ensino secundário passou a ser obrigatório até ao 12º ano, e em 2010 consagrou-se uma nova estrutura de ensino dividido em 3 ciclos.

A exposição apresentada sobre a trajetória do ensino em Portugal pareceu-me ser ajustada e essencial para reavivar acontecimentos que justificaram e determinaram as obras que se edificaram até hoje.

A história do ensino prestou assim um contributo de grande apreço apontando os avanços e recuos na política do nosso país, testemunhando que a crise mundial

económica e política é a principal responsável por danos causados no campo educacional, desenvolvendo retrocessos e atrasos, relativamente a outros países.

Contou-nos que a escolarização nasceu antes da constituição portuguesa no seio da civilização romana, após a proclamação da fé cristã, com o objeto claro de dar continuidade do conhecimento bíblico. Desenvolveu-se em escolas dentro de mosteiros e propagou-se através de escolas episcopais, passando a ser ministrada também na Universidade de Lisboa em 1288, sem o propósito único da proclamação do cristianismo. O estudo progride com o surgimento dos Jesuítas e os seus liceus implementando o estudo da filosofia, atravessou o ciclo do Liberalismo e renasceu com as reformas do período de Pombal, onde se promoveu escolas técnicas e oficiais. Chegámos à 1ª República com vários liceus técnicos erigidos e escolas obrigatórias por todo o país para a instrução primária. Defrontamos a época de estagnação e retrocesso educacional com o Regime absolutista de Salazar, onde a religião foi totalmente substituída pelos valores ideais da nação. Aplaudimos as revoluções de 25 de Abril, que nos libertou do poder retrogrado. Desde então, o ensino demonstrou a necessidade constante de reformas, na tentativa de melhorar as suas qualidades e ultrapassar o défice educacional no nosso país.

As contrariedades no ensino de hoje são equiparadas às de períodos transatos, insistem em permanecer obstinadamente em irresoluções políticas e sociais.

A história serviu para nos apresentar o que foi edificado a nível de ensino em Portugal e em que contextos. Serviu também para avaliarmos as falhas reais e promover soluções que correspondam às necessidades da nova sociedade exigente.

As construções executadas foram evoluindo acompanhando as necessidades exigidas da época, embora limitadas pela mentalidade social e escassos recursos tecnológicos. Devemos dar continuidade a este processo, abandonando as instalações antiquadas e obsoletas. Promover instituições de ensino que sejam capazes de responder às urgências e mentalidade de hoje.

É neste âmbito que nasce o contributo do Designer de ambientes, no sentido de amnesiar as controvérsias e dificuldades na aprendizagem, promovendo o ensino em Portugal, através da implementação de instalações de salas de aula e mobiliário digno e eficaz que correspondam às expectativas atuais.

## **ANEXO 2 – Desenvolvimento das Considerações Ergonómicas – A.2**

### **Conceito de Ergonomia | A.2.1**

A ergonomia surgiu para aperfeiçoar a conexão entre homem/meio e o homem/máquinas, equipamentos e utensílios. Ela estuda esta correspondência e contribui para os projetos de melhoramento do bem-estar físico e psicológico do homem.

Nos seguintes parágrafos exponho as seguintes informações: como se desenvolveu a Ergonomia; o que é a Ergonomia; qual o campo de trabalho da Ergonomia e suas áreas de intervenção; a ergonomia e o sistema cognitivo; qual o contributo para a melhoria das condições espaciais da sala de aula.

Segundo (Silva, 1996) [45] “o ser humano é uma unidade biológica complexa, provida de energia, mecanismos específicos e movimento, com capacidades de detetar e interpretar sinais, receber estímulos, desenvolver e coordenar a sua própria atividade, conforme o ambiente em que se encontra.

Para entender esta interligação é extremamente importante o conhecimento global do homem: características físicas, fisiológicas, psicológicas e outros aspetos da natureza sociológica, de treino e de motivação.

## A Origem da Ergonomia | A.2.2

A ergonomia desenvolveu-se durante a II Guerra Mundial na conjugação sistemática entre tecnologia e ciências humanas. O interesse por este conhecimento alargou-se na Europa e EUA, mas foi em 1949, na Inglaterra, que se fundou a Sociedade de Pesquisa em Ergonomia e em 1961 a Associação Internacional De Ergonomia (IEA).

A Ergonomia estuda vários aspetos: a postura corporal; fatores ambientais; informação; relações entre controlos e tarefas.

A conjugação destes estudos permite projetar espaços seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes. A ergonomia é interdisciplinar e baseia-se em conhecimentos de diferentes áreas. Contribui para solucionar problemas relacionados com a saúde, segurança, conforto e eficiência.

A ergonomia bifurca-se em três grandes áreas de intervenção que passarei a expor.

A **Ergonomia Física** entende as respostas do comportamento humano, avalia as condições físicas e psicológicas provocadas pela relação homem/trabalho, investiga os resultados de determinados atos de repetição, vibração, força e postura estática e promove soluções que melhorem a condição física humano, nomeadamente o músculo-esqueleto humano.

A **Ergonomia Cognitiva** também explorada pela Neurociência e Psicologia cognitiva, refere-se aos processos mentais, tais como perceção, atenção, cognição, controle motor e memória. Analisa e estuda o comportamento do ser humano segundo estes domínios.

A **Ergonomia Organizacional** refere-se à organização de sistemas sociais, económicos, incluindo suas estruturas organizacionais e políticas. Abrange comunicação, projeto e organização temporal do trabalho, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade.

A ergonomia permite demonstrar o que precisamos para conhecer o homem e usar esse conhecimento para melhorar a sua qualidade de vida.

Neste caso particular darei mais relevância ao estudo do ser humano na sua primeira infância, uma vez que o estudo desta dissertação é a problemática sala de aula/aprendizagem. Serão assim evidenciados os fatores que influenciam o desenvolvimento infantil, fatores externos e internos e fatores psicológicos.

O espaço físico das salas de aula alarga as capacidades sociais, cognitivas e afetivas de uma criança. Piaget (citado por Kramer, 2000) [47] afirma que "o desenvolvimento

resulta de combinações entre aquilo que o organismo traz e as circunstâncias oferecidas pelo meio [...] e que os esquemas de assimilação vão-se modificando progressivamente, considerando os estágios de desenvolvimento".

Devemos de proporcionar ambientes coesos que desencadeiem e facilitem o desenvolvimento da criança.

Este estudo Ergonómico é fundamental para projetar espaços mais ricos de modo a melhorar a qualidade das aprendizagens no contexto escolar. O planeamento e a organização do espaço na educação infantil têm o papel de promover o interesse pelo processo de tomada de decisão, o desenvolvimento da autonomia e das interações entre as crianças. Educar é proporcionar ambientes físicos e psicológicos acolhedores que despertem o interesse do aluno, que desencadeiem situações de aprendizagem, de formação, de participação e de transformação do ser humano enquanto criança.

## Condicionantes Físicas da Ergonomia | A.2.3

### Temperatura/Humidade | A.2.3.1

Um dos aspetos físicos que deveremos ter em conta dentro da sala de aula é a temperatura. O homem é "um ser homeotérmico, isto é, possui mecanismos internos de regulação térmica que se acionam em função da temperatura externa. De certa forma, a temperatura e a humidade ambiental influem diretamente no desempenho das atividades humanas."

"O corpo humano é como uma máquina exotérmico, esta sempre a consumir calor, o que provoca a necessidade de se auto-regular, através da convecção, condução, radiação, evaporação e respiração. As trocas de calor por convecção substituem a camada de ar próxima à pele por um ar mais frio. Para que isso ocorra, a temperatura ambiental deve ser menor que 37°C, que é a média da temperatura corporal. As trocas por condução só são possíveis se o organismo tiver contato direto com algum material. Quanto às trocas de calor por radiação, o corpo humano se comporta como um bom absorvente e radiador ". (Ilda, 1990)

O mecanismo de regulação de calor mais importante que o corpo tem é a evaporação do suor, e esta depende da humidade relativa\* e do movimento do ar. A evaporação desenvolve-se melhor quando o ar esta mais seco, pois provoca menos saturação.

A humidade nunca deve exceder os limites mínimos de regulação do organismo, para que este não entre em desequilíbrio. Segundo (Araújo, 2001), “a humidade relativa do ar não deve ser inferior a 20% para evitar o dessecamento das mucosas. Da mesma forma, o excesso deve ser evitado, principalmente em ambientes com temperaturas muito altas e pouca ventilação, que dificultam o efeito da absorção e a evaporação da vestimenta e da pele. Além disso, o excesso de humidade provoca a condensação superficial e o desenvolvimento de fungos nos componentes das edificações que, por sua vez, também provocam sérios problemas de alergias nas vias respiratórias.”

Assim compreendemos que a humidade deve ser regulada dentro das salas de aula, de forma a evitar problemas físicos no aluno, que poderão distrair a mente no ato de aprendizagem.

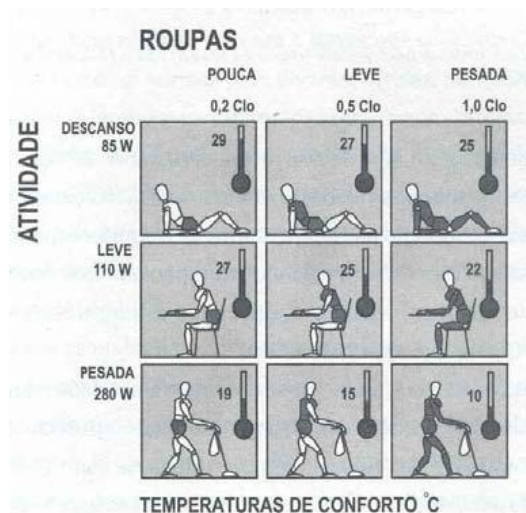
Para que haja boas condições para a aprendizagem, é necessário providenciar o conforto térmico, que segundo (Lamberts, Dutra & Pereira, 1997), é um estado de espírito que reflete a satisfação do indivíduo relativamente ao ambiente que o envolve. Se o balanço das trocas de calor que o corpo está submetido for nulo e a temperatura da pele e suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que o homem sente Conforto Térmico”

(Harner, 1974) [48], concluiu que os fatores térmicos têm um impacto positivo ou negativo sobre o desempenho do aluno. Mostrou que os alunos tendem a aprender e reter melhor o conhecimento em ambiente com conforto térmico\* ideal (Harner, 1974). [48]

O conforto térmico varia consoante as características físicas do homem e do meio. Do homem, porque depende da forma como está vestido, e depende da regulação corporal, do meio, porque depende dos elementos construtivos do ambiente. De acordo com o tratamento da interação entre interior e exterior do edifício, este pode intensificar a nossa perceção e aproveitamento da natureza e do clima.

Poderei concluir que a temperatura dos espaços fechados que nos envolvem, neste caso, influenciam a predisposição para aprender. Conforme nos diz (Xavier, 1999), “mudanças bruscas de temperatura e temperaturas inesperadas (por exemplo, ondas de frio no verão e vice-versa) tendem a provocar sensações de insatisfação em relação ao ambiente e, provavelmente, deficiência na ação da tarefa”.

Alguns estudos demonstram que a média ideal da temperatura das salas de aula em Portugal é de 22 a 23°C e que deve permanecer constante.



**Imagem 106** | Temperatura de conforto Segundo a quantidade de roupa (Pizarro, 2005)

## Ruído | A.2.3.2

Para além da temperatura e humidade, o Ruído é outro fator que devemos analisar dentro da sala de aula. Segundo (Cohen, Krantz e Stokols, 1980) [49] "o Ruído influencia a capacidade de atenção da criança e o controlo dos nervos". (Grandjean, 1998) afirma em estudos que o nível de ruído exercido durante o ditado de informação por parte do professor, não deve exceder 65-70db, (a um metro de distância). Para que a informação seja entendida sem perturbações e sem esforço o nível não deve ser superior a 55-60 dB. Afirma ainda que caso seja exigida uma maior compreensão de informação, o nível de ruído geral não deve ultrapassar 45-50 dB"

Estudos realizados em escolas Americanas, comprovaram que o impacto do Ruído estimula a pressão arterial, o insucesso cognitivo e descontrolo dos sentidos. Verificou-se que o mau sistema acústico atinge negativamente o ensino e aprendizagem.

Os níveis inadequados de Ruído inibem a capacidade de leitura, escrita, comportamento, atenção, concentração e desempenho académico e poderão ainda provocar problemas de fala a longo prazo.

O Ruído pode ser provocado por diversos fatores que devem ser controlados pelas paredes e tetos, dos quais enunciarei alguns mais relevantes:

AVAC, (passagem de ar nas condutos ou barulho e máquinas), Ruído exterior (automóveis, aviões, tec), Reflexão (eco), ou Ruído de espaços adjacentes.

Outro especto importante relacionado com o Ruído, é a reverberação, que consiste na propagação de ondas sonoras sobre superfícies rígidas sem absorção. Para prevenir este facto é necessário providenciar superfícies fibrosas e porosas. Calcular o tempo de repercussão máximo aceitável na sala de aula, não devendo exceder os 0,4 segundos para estudantes deficientes auditivos e 0,6 segundos para estudantes normais.

Ao melhorar as condições acústicas da sala de aula estaremos a promover o desenvolvimento da aprendizagem. O perfil acústico dos ambientes afeta o comportamento humano, deve ser controlado e bem estudado, sem prejuízo do bom desenvolvimento futuro.

### Iluminação | A.2.3.3

A luz permite que o ser humano tenha perceção do mundo que o rodeia, "o cérebro processa a informação da luz para representar visualmente o ambiente.", Conforme nos diz o Centro de Recherches du Cyclotron (B30) [50], mas não só, (Hughes, 1981) afirma que a luz provoca mais do que a capacidade de ver através do complexo olho-cérebro visual, a luz natural "afeta neuro endócrino e sistemas psicológicos". A luz ou a ausência de luz pode provocar alteração do estado psicológico do ser humano, tanto a nível efetivo como cognitivo. Ela pode determinar a predisposição do ser humano em determinadas tarefas.

A luz, especialmente a natural, também é portadora de uma propriedade indispensável à saúde humana, a vitamina D. A luz solar é de longe a fonte luminosa mais importante para a vida humana. (Lamola, 1985). (Downing (1988) concluíram que: "Não há área da nossa saúde mental e física que funcione sem a influência do sol. Os nossos corpos foram concebidos recebe-lo de varias maneiras. Não foram projetado para esconder-se em casas, escritórios, fábricas e escolas."

Infelizmente o crescimento acelerado da urbanização e a evolução humana construiu a necessidade de nos cercarmos por paredes, tetos e pisos sem a mínima representação natural, formando a carência de luz. Esta problemática incitou o estudo nesta área a fim de encontrar uma solução com propriedades idênticas à luz solar. Segundo estudos realizados esta área "a luz natural não pode ser plagiada, uma vez que a luz natural incorpora Raios UV impossíveis de replicar. A luz artificial só simula os níveis de iluminação do crepúsculo entre 200 a 1500 lux ao passo que a luz natural produz 2800 a 8200 lux." A luz artificial não é suficiente para o ser humano, pois a nossa visão só se responsabiliza por três fotorreceptores, o restante vai diretamente para o cérebro, equilibrando o ritmo cardíaco.

Uma vez que não pode ser copiada na totalidade, terá de se prever janelas que permitam o maior índice de iluminação natural possível dentro dos espaços, especificamente os que são definidos para a execução de determinadas tarefas, como por exemplo as salas de aula.

A luz dentro das salas de aula é dos fatores mais importantes a ter em conta, uma vez que afeta o sistemas neurológico do ser humano. Estudos mostram que quanto maior for a quantidade de luz natural nas salas de aula, maior é a eficiência dos alunos e maior é a predisposição para a aprendizagem.

A incidência da luz solar dentro das salas de aula é importante, mas também é importante adequar a incidência ao espaço, a fim de não causar transtorno visual. Conforme afirma (Labaki & Bartholomei, 2001, citado por Pizarra, 2005) "níveis inadequados de iluminação para determinada tarefa visual podem provocar problemas físicos, como dor de cabeça e deficiência visual." (Grandjean, 1998) afirma, também, que a "que iluminação de 1000 lux aumenta o risco de reflexos perturbadores, de sombras pronunciadas ou outros contrastes exagerados", o uso da iluminação inadequada causa fadiga e stress.

(Grandjean, 1998) sugere, como recomendação, que "a intensidade de iluminação para ler, escrever, trabalhos de contabilidade, laboratórios de pesquisa, montagem de aparelhos delicados, seja de 500 a 700 lux. E quando houver necessidade de iluminação muito alta, recomenda-se luminárias de trabalho individual que evita reflexos e sombras".

Assim é essencial haver um estudo meticoloso sobre esta problemática organizando de forma eficiente o espaço de sala de aulas. Segundo (Egan & Olgyay, 2002), “a janela localizada no meio da parede, isto é, com peitoril de 1,20m aproximadamente em salas de proporções comuns, não é a melhor opção para a distribuição de luz natural, nem para dias de céu claro, nem para dias de céu nublado. Entretanto é o modelo mais utilizado em salas de aula pela possibilidade de visão externa. Este tipo de abertura pode sofrer radiação solar difusa e direta, causando desconforto visual e ofuscamento, podendo prejudicar também as condições térmicas do ambiente. Além disso, há a possibilidade de radiação refletida pelo piso externo, como pode ser observado na figura 04. Tem-se este tipo de abertura como a pior opção do ponto de vista do conforto luminoso porque as outras aberturas, tanto superiores, quanto inferiores, comportam ou reflexão, ou radiação direta e difusa, e nunca as duas simultaneamente, de acordo com as figuras.”

“Ainda em relação às condições internas do ambiente, o teto deve ser sempre claro, nunca com reflexão inferior a 70% e os pisos e paredes devem ser os mais claros possíveis, para que possam ajudar a difundir a luz no interior, obedecendo sempre à proporção de refletância de 70/50/20 para forro, paredes e piso prospectivamente. Além disso, as carteiras devem ser de cores claras e sempre foscas, já que superfícies brilhantes causam maior cansaço e, conseqüentemente, desconforto visual”... a profundidade das salas, a altura do pé-direito, a localização das circulações, a forma das edificações e evidentemente, a disposição das aberturas, são fatores determinantes para se obter o melhor aproveitamento da luz natural. No caso de edificações escolares, (Magalhães, 1997).

A falta ou o excesso de luz é causa de vários problemas de saúde nas crianças, desencadeados pela falta de estudo na organização e programação da disposição da luz nas salas de aula. Outro fenômeno relacionado ainda com a luz é o ofuscamento, que desenvolve-se durante a observação de um objeto, quando o brilho que o envolve, é superior ao objeto de análise. Segundo (Lida, 1990), “existem dois tipos de ofuscamentos. Um deles é devido a uma fonte de luz muito forte no campo visual que tende a causar cegueira.”, O outro é provocado por uma situação mais branda, mas que provoca desconforto, irritação e distração visual. Essa situação ocorre em ambientes

interiores com iluminação mal planejada, prejudicando os trabalhos desenvolvidos. O tipo de ofuscamento mais comum nas salas de aula pode ser chamado de reflexão.

Este tipo de situação ocorre nos quadros de sala de aula pretos, quando a radiação da luz direta provoca a sensação de imagem apagada. Deveremos ter em conta esta situação e não a ignorar no momento de projeção da sala de aula.

Deveremos ainda ter em consideração a importância das superfícies dos materiais que revestem o interior da sala de aula. Pois eles são responsáveis pelo reflexo da luz, provocando encadeamento visual, dificultando e alterando a visão, diminuindo a capacidade de percepção, logo a capacidade de aprendizagem.

Parâmetros que devemos estabelecer quando planejamos o conforto iluminarção:

- Níveis de iluminação recomendados;
- Uniformidade e níveis de contraste;
- Distâncias entre os usuários e os objetos;
- Uso de cores nas superfícies;
- Elementos externos e internos de proteção da insolação direta;
- Iluminação artificial suplementar.

## Ventilação | A.2.3.4

A ventilação da sala de aula é outro fator importante.

É fundamental criar espaços com ventilação e renovação de ar, providenciar ar puro, prevenindo contaminações proliferação de microrganismos, desde bactérias, vírus, fungos e propagação de poeiras. É necessário prever instalação de ventilação adequada, de forma a promover o bem-estar psicológico e físico do aluno.

Alguns estudos induziram (Chan e Petrie, 1998) [51] a afirmar que o cérebro precisa de uma boa fonte de oxigênio para sua atividade, que o bom funcionamento do cérebro depende da qualidade do oxigênio. Os bons níveis de oxigênio no cérebro melhoram as suas funções e impulsionam, a aprendizagem.

## Plantas | A.2.3.5

Estudos realizados pela Federal Clean Air Council [52] demonstraram que plantas no interior elevam os níveis de oxigênio e aumentam em 10% a produtividade. Uma única planta pode afetar o nível de oxigênio de aproximadamente 30m<sup>2</sup>.

As plantas preferidas para melhorar o ambiente de aprendizado incluem bambu, palmeira, areca, planta-da-goma-elástica, filodendro, crisântemo amarelo.

## Cor | A.2.3.6

O ser humano utiliza a cor em tudo o que o rodeia e é uma importante ferramenta para o equilíbrio dos ambientes, gera bem-estar e saúde. Alguns estudos comprovam que a cor é um elemento essencial na vida do ser humano. A cor possui uma força enorme, é uma sensação visual, uma onda luminosa, um raio de luz que atravessa os nossos olhos. Trata-se de uma sensação produzida por organizações luminosas.

A cor define a identidade dos espaços, das pessoas e dos objetos. Serve para estabelecer o equilíbrio e harmonia do corpo, da mente e das emoções.

A cor tem um contributo importante na concepção do que nos rodeia, neste caso particular falaremos na relação que poderá ter nas salas de aula.

(Smith, 1980) afirmou que o efeito psicológico de cor influencia a aprendizagem e definiu as cores consoante as várias etapas de desenvolvimentos. Assim a escola primária deve ser íntima, segura, acolhedora e informal. As cores a usar nesta fase seriam vermelhos, azuis, verdes, violeta, laranja e amarelo. Na fase de adolescência estas cores devem ser evitadas, segundo ela promovem a fadiga. Para os estudantes de ensino secundário deve-se usar cores de pastel, tons frios, como o azul e verde, promovendo um nível elevado de concentração. Já (Gug e Lyn, 2001) salientam que os “edifícios ou salas de aula voltados para o norte devem ser pintados com cores mais quentes e enumera outros três fatores que devem influenciar as escolhas de cores: as estruturas vizinhas (que afetam a quantidade de luz do que passa pela janela), o tamanho e a forma da sala.

(Salaga, 1981) afirma nas suas investigações que os esquemas de cores devem variar a fim de não causar monotonia e angústia.

(Chan, 1998) indicou que cores quentes e iluminação brilhante aumentam a tensão muscular, respiração, pulso, pressão do sangue e a atividade cerebral. Há combinações de cores que distraem e que podem levar à confusão de tarefas. Citando um estudo de 1972 feito por um colega, ele também refere que apropriadas melhoram o processamento visual e reduzem o stress.

As cores contribuem para o estímulo da aprendizagem e envolvem as problemáticas relacionadas com o cérebro. Cores usadas nas salas de aula devem ser escolhidas tendo em vista o funcionamento do cérebro. Amarelo, é a primeira cor distinguida pelo cérebro e excelente para as salas de aula. Estudos realizados por (Deborah Sharpe) autora do livro *The Psychology of Color and Design*, demonstra que o amarelo está ligado à alegria, à felicidade, divertimento. (Faber Birrin) [53] no seu livro *Color and Human Response*, relata que a cor amarela evoca disposição positiva, enquanto verde estimula produtividade e energia em longo prazo.

#### O Significado das Cores

Pelas teorias da cor sabe-se que em quase todos os idiomas a palavra cor designa tanto a percepção do fenómeno (sensação) bem como as radiações luminosas diretas ou as refletidas por determinados corpos (matiz ou coloração) que o provocam.

Na sensação consideram-se os elementos físicos (luz e olho) e na percepção – além destes elementos – os psicológicos. Tem-se no aspeto psicológico da cor grande relevância, uma vez que as cores estão agregadas desde os tempos imemoriais à nossa experiência, embora possam variar dependendo da cultura e do tempo. (Gimbel, 1995) em seu estudo sobre cromoterapia (cura pela cor), fez os seguintes apontamentos:

- - O verde: cor estimulante do crescimento, sendo clara é relaxante sem ser depressiva;
- - O azul: é a mais curativa, relaxa o corpo todo e regula o desenvolvimento harmonioso do tecido e da estrutura orgânica;
- - A turquesa: reanimadora, refrescante, esta cor tranquiliza o sistema nervoso e as inflamações;
- - O amarelo: propicia a sensação de afastamento, estimulando o sistema nervoso, ajuda no tratamento da artrite;
- - O laranja: cor da alegria, antidepressiva, benéfica no sistema metabólico;

- - O violeta: compõe-se do relaxante no azul e do estimulante no vermelho. Cor do equilíbrio, da consciência e da estabilidade;
- - O branco: isola qualquer intrusão, representando pureza na sua forma extrema.

Como o preto, não constitui uma cor suportada por muito tempo pela maioria das pessoas;

- - O preto: temida, suspeitosa, ligada à morte e ao perigo. Na China, é considerada a cor da prosperidade.

### Mobiliário | A.2.3.7

O mobiliário escolar, juntamente com outros fatores físicos, é notoriamente o elemento da sala de aula que mais influencia o desempenho, segurança e conforto do aluno. A maioria das vezes responsabilizam a condição social como sendo a principal causa de insucesso escolar, no entanto estudos têm comprovado que este não é o único fator, o ambiente da sala de aula e o mobiliário também contribuem para este acontecimento.

O mobiliário escolar é uma ferramenta de trabalho para o aluno e deve ser desenvolvida com algum cuidado, tanto a nível formal como dimensional, pois é utilizado pelas crianças grande parte da sua vida. Deve ser ergonómico, confortável e deve ser desenvolvido segundo estudos de anatomia humana. Na maioria das vezes a secretária e a cadeira apresentam-se com estruturas desconfortáveis, duras e sem variação dimensional. Segundo (Perez, 2002) estes aspetos predispõem os alunos a vícios posturais, em busca de um conforto inconsciente. Este desconforto leva o aluno a dispensar a aula e buscar estratégias de relaxamento, como conversas paralelas e agitação, provocando desconcentração. O mobiliário escolar deve ter a mesma importância dos livros didáticos e dos demais materiais escolares, pois também fazem parte do contexto educacional, pois estes influenciarão diretamente no comportamento e na disposição do aluno.

O mobiliário escolar é fundamental no processo educativo, ele é responsável pelo conforto físico e psicológico do aluno. Se o aluno se sente desconfortável, apresentará sintomas de dores, provocando distração e desinteresse, prejudicando a concentração e

a vontade de aprender. O desconforto afeta o desempenho escolar e provoca lesões músculo-esqueléticas ao nível cervical, ombros e coluna lombar.

Dedicar atenção ao mobiliário escolar, contribuirá para a melhoria da qualidade de vida do ensino na escola.

Alguns autores com (Silva, 2006); (Reis, 2007) e (Leite, 2008) reconhecem que o ser humano permanece muitas horas do dia na postura sentada, e alertam sobre a postura adotada na escola. Quando o mobiliário da escola é inadequado, favorecem patologias, que iniciam na idade escolar e que, com certeza, vão-se agravar no futuro. Nesta mesma linha de pensamento (Paschoarelli, 2004) "acrescenta que as tarefas educacionais que ocorrem dentro de uma sala de aula, como ler, escrever, interpretar e visualizar, exigem uma alta concentração auditiva, motora e cognitiva, o que torna extremamente necessário que os mobiliários escolares sejam ergonómicos, para que todo o aluno tenha uma postura equilibrada, diminuindo os níveis de fadiga muscular, contribuindo na satisfação da realização das tarefas escolares, bem como melhorando o rendimento escolar."

Assim, para que um mobiliário seja considerado adequado, ele deve proporcionar uma facilidade de movimentação do corpo, com o mínimo de esforço e que possibilite adequação ergonómica (Paschoarelli, 2004)

(Moro, 1994) elaborou uma serie de recomendações, relativamente a postura dos alunos sentados.

- A cadeira deve estar o mais próxima possível da mesa de modo a impedir a flexão exagerada do tronco;
- O material no qual se está a escrever não deve estar demasiado próximo do tronco, por forma a não exigir uma postura de flexão do pescoço para ser possível visualizar a tarefa que se está a desenvolver. No entanto, este material deve-se manter na zona ótima de acesso aos membros superiores;
- Os pés deverão estar bem apoiados no chão, não permitindo que seja efetuada mais carga numa das tuberosidades isquiáticas e assim, obtida uma postura em desequilíbrio;
- O aluno deve tentar não efetuar inclinações ou rotações, quer do pescoço quer do tronco, mantendo todo o material disposto de forma que a postura correta seja mantida;

- Durante os movimentos de escrita também deve ser controlado o movimento de elevação do ombro, de forma a não sobrecarregar os músculos do ombro e cervical;
- A abdução do ombro, sendo impossível de abolir deve ser mantida num grau razoável, o mais perto possível de 0°.

(Moro, 1994) [56] recomenda que o ângulo do tampo da mesa possa ser aumentado até ao valor máximo recomendado de dezasseis graus, de forma a reduzir a flexão do pescoço diminuindo sensivelmente o desconforto da região cervical. No entanto, recomenda igualmente que os conjuntos cadeira-mesa sejam adaptados aos vários grupos antropométricos através de mecanismos de regulação da mesa e da cadeira com manípulos anatómicos fixados com as indicações de valores referenciais da estatura do aluno.

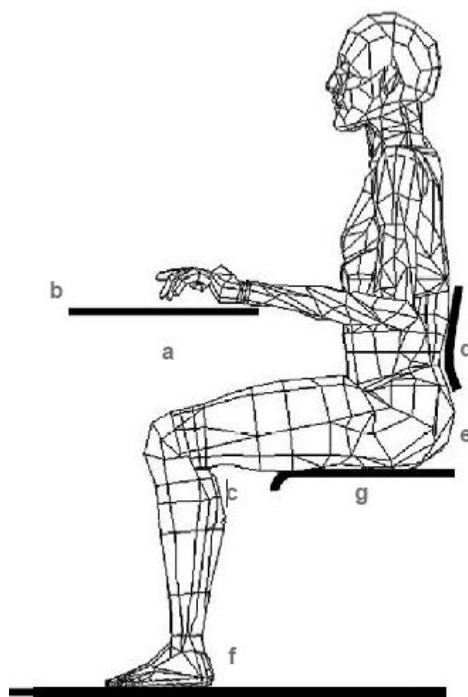
Segundo (Corlett, Wilson e Manenica, 1986) e (Mandal, 1981), as más posturas da coluna vertebral, causam dores nas costas, principalmente, segundo (Chaffin e Andersson, 1991) nas regiões cervicais, glúteas e lombares. Diariamente, as crianças na idade escolar permanecem sentadas por muitas horas arqueadas sobre as mesas, provocando sequelas que só serão detetadas na idade adulta.

Infelizmente têm-se comprovado que o mobiliário escolar continua a ser negligenciado em glória do espaço físico. Mas os estudos mostram os benefícios que o mobiliário escolar pode trazer, caso seja bem ideado.

Segundo o caderno Técnico N° 1 (FUNDESCOLA, 1999), para que se ideasse uma boa solução de mobiliário, enunciaram-se alguns requisitos essenciais para que se atinja o grau de conforto adequado ao aluno na sua relação com um conjunto de mesa e cadeira.

- a. A existência de espaço livre entre a parte inferior da mesa, incluindo-se os portatlivros, e a parte superior das coxas dos alunos deve ser suficiente para permitir liberdade de postura e de movimentação dos alunos.
- b. A altura da superfície de trabalho das mesas deve ser tal que os cotovelos apoiem-se sobre a mesa ou estejam numa altura ligeiramente inferior, em relação à sua superfície.

- c. Com o objetivo de evitar pressões sobre a musculatura das pernas, deve-se prever espaço livre entre a parte posterior da perna e a borda frontal da superfície do assento, que deve ser arredondada (raio mínimo = 40mm).
- d. O encosto deve permitir apoio adequado da região lombar entre a terceira e a quinta vértebra lombares. Além do apoio lombar, deve haver apoio dorsal.
- e. Deve haver espaço livre entre o apoio lombar e a superfície do assento, para acomodação da região glútea.
- f. A altura do assento deve permitir que as plantas dos pés apoiem-se integralmente no chão, não havendo assim nenhuma pressão do assento contra os músculos inferiores das coxas.
- g. A profundidade do assento deve ser determinada a partir do menor comprimento de coxa do usuário, considerando como limite deste comprimento a região sacra, ou seja, a extremidade do corpo do usuário definida por suas costas quando sentado.

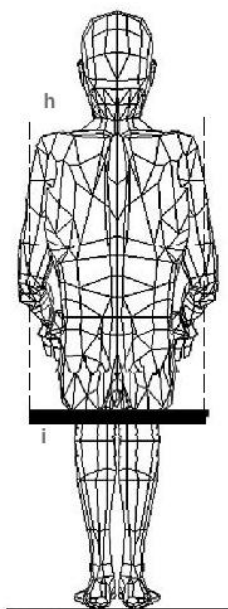


**Imagem 107** | Figura humana sentada (FUNDESCOLA, 1999)



**Imagem 108** | Especificações das cadeiras (FUNDESCOLA, 1999)

- h. A largura do assento não deve ser inferior à menor largura do ombro do usuário.
- i. A forma do assento deve permitir que o peso do tronco se apoie nas tuberosidades isquiáticas, ou seja, nos dois ossos que sustentam a musculatura da região glútea.
- j. A inclinação do encosto em relação ao assento deve ser, no mínimo, de 100° e, no máximo de 105°.
- l. O assento deve ser, de preferência, horizontal. Ou inclinado até um ângulo máximo de 4°.
- m. O assento pode ter um rebaixo de 10 mm de profundidade máxima, no limite de seus dois terços finais.



**Imagem 109** | Figura humana sentada de costas (FUNDESCOLA, 1999)

## Organização do Espaço | A.2.3.9

Estudos revelam que a sala de aula organizada proporciona equilíbrio interno e melhora a autoestima, logo potencializa o desenvolvimento cognitivo.

Outros estudos realizados por Head Start (Brinkman, Wigent, Tomac, Pham, & Carlson, 2007) [57] demonstram que a qualidade da sala de aula é especialmente importante para as crianças com baixo rendimento. As salas de aula organizadas impedem problemas de comportamento e maximizam o tempo de aula.

As “salas de aula mais organizadas apoiam o desenvolvimento de persistência, tolerância à frustração e busca de ajuda apropriada.” [58]

Outro fator importante na organização do espaço é a densidade de alunos que ocupam cada sala de aula. Estudos da escola West Virginia Authority [59], revelam que a densidade, a quantidade de alunos, afasta o desempenho da capacidade de aprendizagem e que existe o número mínimo de m<sup>2</sup> necessário para cada aluno. Recomenda 130m<sup>2</sup> por aluno no ensino preparatório, 120 m<sup>2</sup> na primária e 110m<sup>2</sup> na secundária. O tamanho do espaço deve ser razoável, para que os alunos se acomodem confortavelmente. Caso a densidade seja elevada o desempenho poderá ser afetado.

A sala de aula também deverá ser planeada de forma a conter um espaço que seja encorajador do movimento, pois está comprovado que o cérebro precisa de ser equilibrado com o exercício físico. Na ausência de exercício, a tensão faz-se sentir no cérebro, enfraquecendo os nervos. O exercício por sua vez provoca fadiga muscular, aliviando a tensão do cérebro.

Assim a sala de aula deveria ter um espaço mínimo para o exercício físico.

Estudos têm comprovado que as configurações espaciais exercem poderosas influências sobre essas atividades.