

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

**AMBIENTE DE TRABALHO DAS SALAS
DE AULA NO ENSINO BÁSICO NAS
ESCOLAS DE CURITIBA**

Dissertação de Mestrado

Júlia Leucz

N.Cham. CETD UFSC PEPS 1823

Autor: Leucz, Júlia

Título: Ambiente de trabalho das salas d



972733436 Ac. 186236

Ex.1 UFSC BC CE

CE
CETD
UFSC
PEPS
1823
Ex.1 BC

**Florianópolis
2001**

**AMBIENTE DE TRABALHO DAS SALAS
DE AULA NO ENSINO BÁSICO NAS
ESCOLAS DE CURITIBA**

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

**AMBIENTE DE TRABALHO DAS SALAS
DE AULA NO ENSINO BÁSICO NAS
ESCOLAS DE CURITIBA**

Júlia Leucz

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina com o requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção

Orientadora: Silvana Bernardes Rosa.

**Florianópolis
2001**

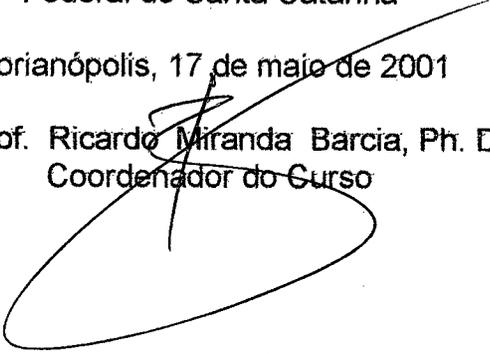
Júlia Leucz

**AMBIENTE DE TRABALHO DAS SALAS DE AULA
NO ENSINO BÁSICO DE CURITIBA**

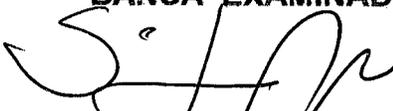
Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do
Do título de **Mestre em Engenharia de Produção no Programa
De Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade
Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 17 de maio de 2001

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.
Coordenador do Curso



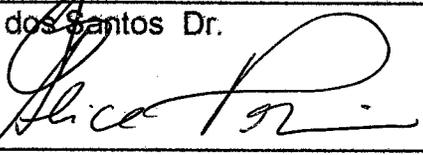
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Silvana Bernardes Rosa, Dr.^a (Orientadora)



Prof. Neri dos Santos Dr.



Prof.^a Alice Teresinha Cybis Pereira, Ph. D.

Dedicatória

A meu filho, Thiago, pela
compreensão e apoio
constante durante estes
estudos.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina,
À minha orientadora Prof.^a Silvana Bernardes Rosa,
pelo seu acompanhamento e que me auxiliou a concluir
este estudo sem medir esforços,
À todas as escolas que me receberam tão acolhedoramente e permitiram
o desenvolvimento deste estudo,
À todos os professores de Curitiba, que colaboraram com tamanha presteza,
para a realização desta pesquisa,
Agradeço a todos os professores que ministraram as aulas no curso de
Engenharia de Produção,
Agradeço a meu filho, Thiago, que sempre mostrou-se amigo, compreensivo,
durante a realização destes estudos,
Faço especial agradecimento a Deus que me permitiu concluir estes estudos.

A todos que direta ou indiretamente
contribuíram para a realização
destes estudos.

SUMÁRIO

Lista de Quadros.....	p vi
Lista de Tabelas.....	p vii
Lista de Reduções.....	p viii
Resumo.....	p ix
Abstract.....	p x
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	p 1
1.1 O Ambiente de Trabalho.....	p 1
1.2 Problema Central da Pesquisa.....	p 4
1.3 As Hipóteses do Estudo.....	p 5
1.4 Os Objetivos do Estudo.....	p 6
1.5 A Metodologia e os Procedimentos da Pesquisa.....	p 6
1.6 As Abordagens.....	p 8
Estrutura da Dissertação.....	p 9
CAPÍTULO II – REFERENCIAL TEÓRICO.....	p 12
2.1 Ambiente de Trabalho.....	p 12
2.2 Ambiente Escolar e a Aprendizagem.....	p 15
2.3 Construção da Sala de Aula.....	p 19
2.4 Mobiliário Escolar.....	p 23
2.4.1 Distribuição do Mobiliário Escolar.....	p 26
2.5 Estrutura Didática da Educação Básica.....	p 27
2.6 Fatores Físico-Ambientais.....	p 29
2.6.1 Ambiente Sonoro.....	p 29
2.6.2 Ambiente Luminoso.....	p 32
2.6.3 As Cores.....	p 36
2.6.4 Ambiente Térmico.....	p 39
2.6.5 Ventilação.....	p 41
2.6.6 Vibrações.....	p 43
CAPÍTULO III – PESQUISA DESCRITIVA.....	p 45
3.1 Avaliação do Ruído em Sala de Aula.....	p 47
3.2 Pesquisa Observacional das Salas.....	p 50
3.3 Pesquisa Observacional dos Professores.....	p 56
3.4 Pesquisa Observacional Pedagógica.....	p 62
CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	p 65
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES.....	p 69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	p 77
ANEXOS.....	p 80

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Distribuição das escolas de ensino fundamental e médio de Curitiba por regiões.....	P 45
QUADRO 2 – Medições de ruído nas escolas.....	P 48
QUADRO 3 – Análise das paredes.....	P 50
QUADRO 4 – Análise das janelas.....	P 51
QUADRO 5 – Análise das portas.....	P 51
QUADRO 6 – Análise do piso.....	P 52
QUADRO 7 – Análise do teto.....	P 52
QUADRO 8 Análise da cor do teto.....	P 53
QUADRO 9 – Análise da cor da parede.....	P 53
QUADRO 10 – Análise da cor do piso.....	P 54
QUADRO 11 – Análise do quadro de giz.....	P 54
QUADRO 12 – Análise da ventilação da sala.....	P 55
QUADRO 13 – Análise da iluminação.....	P 55
QUADRO 14 – Área de oxigênio por aluno.....	P 56
QUADRO 15 – Carga horária e período de trabalho.....	P 57
QUADRO 16 – Quanto à formação superior e especialização.....	P 57
QUADRO 17 – Quanto à existência de ruído externo.....	P 58
QUADRO 18 – Quanto à temperatura térmica da sala de aula.....	P 58
QUADRO 19 – Quanto à existência de vibrações na sala de aula.....	P 59
QUADRO 20 – Existência de algum aspecto arquitetônico a ser modificado para ter mais conforto em sala de aula.....	P 61
QUADRO 21 – Quanto ao repasse do conhecimento dos aspectos físico-ambientais durante a formação profissional.....	P 62

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Medidas médias dos 4 pontos das escolas.....	P 49
GRÁFICO 2 – Sensação após um dia de trabalho em sala de aula.....	P 59
GRÁFICO 3 – Como se sente na sala de aula ao entrar.....	P 60

LISTA DE REDUÇÕES

Abreviaturas

cm	= centímetros
ex.	= exemplo
ISO	= International Standards Organization
m.	= metro
p.	= página

Símbolos

°C	= centígrados
dB	= decibéis
Hz	= hertz
Kgff/m ²	= watt ou Lm/u

Siglas

ABNT	= Associação brasileira de Normas Técnicas
FUNDEPAR	= Fundação Educacional do Estado do Paraná
IPPUC	= Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba
NBR	= Norma Brasileira de Registro
SOFTWARE	= Programa de Computador
UFSC	= Universidade Federal de Santa Catarina.
LER	= Lesões por Esforços Repetitivos

RESUMO

LEUCZ, Júlia. **Ambiente de trabalho das Salas de Aula no Ensino Básico nas Escolas de Curitiba**. Florianópolis, 2001. 86p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

O objetivo desta dissertação foi verificar se as escolas do Ensino Básico de Curitiba, dispõem de ambiente físico de trabalho adequado para o desenvolvimento do ensino, se as salas de aula seguem recomendações mínimas exigidas na construção, se os professores têm conhecimento sobre estes fatores físico-ambientais que primam melhorar a qualidade do ambiente de trabalho. Para a execução do trabalho, fez-se uma revisão bibliográfica e uma pesquisa de campo. Na revisão bibliográfica procurou-se referenciar os autores que tratam do tema escolhido. A pesquisa de campo teve, por objetivo específico, coletar dados sobre o conhecimento e as preocupações dos professores em relação ao ambiente em que trabalham, especificamente, a sala de aula. Para tal fim, elaborou-se um questionário com perguntas fechadas e algumas abertas, que foi aplicado para professores nas escolas de Curitiba no ensino público e particular. Juntamente com esta pesquisa, fez-se uma pesquisa observacional sobre os fatores físico-ambientais e construção das salas de aula. Nas mesmas escolas, fez-se a medição do ruído em sala de aula. Os dados coletados, foram analisados cientificamente com auxílio de "software" e interpretados à luz do referencial teórico e normas em anexo. Os resultados obtidos, permitiram elaborar uma proposta para futuras pesquisas.

Palavras-Chave: Ambiente de Trabalho na Sala de Aula.

ABSTRACT

LEUCZ, Júlia. **Ambiente de trabalho das Salas de Aula no Ensino Básico nas Escolas de Curitiba**. Florianópolis, 2001. 86p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

The objective of this dissertation was to verify whether Elementary Schools in Curitiba have the adequate work environment for teaching development, whether classrooms obey the least recommendations demanded at the construction and whether the teachers acknowledge these physical – environmental factors that aim to improve the quality of the work environment. In order for the work to be carried out a bibliographical revision and a field research were made. The bibliographical revision intended to mention authors that deal with the chosen theme. The field research aimed to collect information about teachers' knowledge and concerns about their work environment, that is, specifically, the classroom. For such purpose, a questionnaire containing closed and open questions was elaborated and applied to teachers at both private and public schools in Curitiba. Together with this research an observation research about physical - environmental factors and classrooms construction was made at the same schools. The incidence of noise inside classrooms was measured. The collected data was analyzed scientifically with the help of software and interpreted by the theoretical reference and norms. Through the results here obtained a proposal for future researches and prevention against unsatisfactory physical - environmental factors could be allowed.

Key words: Atmosphere of Work in the Room of Class.

RESUMO

LEUCZ, Júlia. **Ambiente de trabalho das Salas de Aula no Ensino Básico nas Escolas de Curitiba**. Florianópolis, 2001. 85p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

O objetivo desta dissertação foi verificar se as escolas do Ensino Básico de Curitiba, dispõem de ambiente físico de trabalho adequado para o desenvolvimento do ensino, se as salas de aula seguem recomendações mínimas exigidas na construção, se os professores têm conhecimento sobre estes fatores físico-ambientais que primam melhorar a qualidade do ambiente de trabalho. Para a execução do trabalho, fez-se uma revisão bibliográfica e uma pesquisa de campo. Na revisão bibliográfica procurou-se referenciar os autores que tratam do tema escolhido. A pesquisa de campo teve, por objetivo específico, coletar dados sobre o conhecimento e as preocupações dos professores em relação ao ambiente em que trabalham, especificamente, a sala de aula. Para tal fim, elaborou-se um questionário com perguntas fechadas e algumas abertas, que foi aplicado para professores nas escolas de Curitiba no ensino público e particular. Juntamente com esta pesquisa, fez-se uma pesquisa observacional sobre os fatores físico-ambientais e construção das salas de aula. Nas mesmas escolas, fez-se a medição do ruído em sala de aula. Os dados coletados, foram analisados cientificamente com auxílio de "software" e interpretados à luz do referencial teórico e normas em anexo. Os resultados obtidos, permitiram elaborar uma proposta para futuras pesquisas.

Palavras-Chave: Ambiente de Trabalho na Sala de Aula.

ABSTRACT

LEUCZ, Júlia. **Ambiente de trabalho das Salas de Aula no Ensino Básico nas Escolas de Curitiba**. Florianópolis, 2001. 85p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

The objective of this dissertation was to verify whether Elementary Schools in Curitiba have the adequate work environment for teaching development, whether classrooms obey the least recommendations demanded at the construction and whether the teachers acknowledge these physical – environmental factors that aim to improve the quality of the work environment. In order for the work to be carried out a bibliographical revision and a field research were made. The bibliographical revision intended to mention authors that deal with the chosen theme. The field research aimed to collect information about teachers' knowledge and concerns about their work environment, that is, specifically, the classroom. For such purpose, a questionnaire containing closed and open questions was elaborated and applied to teachers at both private and public schools in Curitiba. Together with this research an observation research about physical - environmental factors and classrooms construction was made at the same schools. The incidence of noise inside classrooms was measured. The collected data was analyzed scientifically with the help of software and interpreted by the theoretical reference and norms. Through the results here obtained a proposal for future researches and prevention against unsatisfactory physical - environmental factors could be allowed.

Key words: Atmosphere of Work in the Room of Class.

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

“Toda educação consiste, em última análise, em levar o educando a estabelecer em si a complementação ou síntese do seu ego e do seu Eu, que parecem antíteses mas que podem e devem constituir a grande síntese da vida humana. Autoconhecimento e auto-realização são a chave da verdadeira educação.”

Huberto Rohden- Educação do Homem Integral

1.1 O Ambiente de Trabalho

Neste estudo, pretende-se comentar algumas questões sobre a aprendizagem, com a finalidade de se relacionar tão fortemente com o ambiente escolar. Embora, o estudo das teorias que explicam o ensino-aprendizagem não seja foco principal de interesse dessa dissertação, mas uma abordagem sintética torna-se necessária.

A educação é compreendida, desde as épocas mais primitivas, como meio de transmissão de todo o patrimônio sociocultural do homem à suas gerações mais novas.

“Vista em seu vôo mais livre, a educação é uma fração da experiência endoculturativa. Ela aparece sempre que há relações entre pessoas e intenções de ensinar e aprender. Intenções por exemplo, de aos poucos modelar a criança, para conduzi-la ao ser modelo social de adolescente e ao adolescente, para torná-lo mais adiante um jovem e, depois um adulto. Todos os povos sempre traduzem de alguma maneira esta lenta transformação, que a aquisição do saber deve operar. Ajudar a crescer, orientar a maturação, transforma em, tornar capaz, trabalhar sobre, domar, polir, criar como um sujeito social, a obra de que o homem natural é matéria-prima.” BRANDÃO, (1981, p.24)

Esse modo amplo de definição mostra como historicamente o ser humano vislumbrou a Educação. Apesar de maneiras transformadoras serem adotadas, nessa ou naquela época, como melhores ou piores, para desenvolver as possibilidades do novo homem, e a despeito da influência do papel familiar ou da comunidade nesse processo de ajuda ao crescimento, reconhece-se que é pelo ensino regular que se dá o aprender sistemático.

Não se pode eliminar do contexto educacional a relação professor e aluno, os ensinamentos básico e os mais complexos, os dados memorizados e o contínuo crescimento da pessoa, fruto da interação desses elementos e de um conhecimento, agora, possuído pelo aluno.

No desenvolvimento do ser humano do futuro, tanto o aspecto do o que se ensina, como se ensina, e o onde se ensina, tem o mesmo valor. É no aspecto do onde se ensina, que se concentra esse estudo. Sua preocupação orienta-se, especialmente, na investigação do ambiente escolar em Curitiba. Este ambiente é

objeto de estudo sob aspecto físico, como: ambiente luminoso, ambiente sonoro, ambiente vibratório, ambiente arquitetônico, ambiente térmico.

Dessa forma, essa dissertação desenvolve-se, mais especialmente, com os fatores físico-ambientais, dentro da sala de aula no Ensino Básico em Curitiba.

A quase ausência de estudos sobre o ambiente escolar em Curitiba, torna-se um campo delimitado para as pesquisas desta dissertação. Também, por ser um assunto que reúne uma variedade complexa de áreas de conhecimento, passando pela fisiologia, acústica, física, ergonomia, anatomia, medicina, arquitetura, psicologia, didática e outros estudos específicos. Por esse motivo, não é tarefa fácil analisar a questão do ambiente escolar.

Os aspectos referentes à construção das salas de aula são contemplados na pesquisa e a partir do conhecimento de normas, sugestões e exigências que lhes são pertinentes. No tocante a esse aspecto questiona-se se há preocupação com os fatores ambientais nas escolas por parte dos órgãos competentes.

Analisa-se estes aspectos ambientais na sala de aula a partir das informações obtidas nas escolas, vivência pessoal na profissão, questionários abertos realizados com professores e outros da área de educação, uma análise observacional, feito esse todo levantamento com intuito de se obter uma noção sobre a densidade dos conhecimentos dos docentes com relação às questões ambientais nas organizações de ensino em Curitiba.

Para se obter melhor qualificação do ambiente escolar e buscar o conforto do professor e aluno e, para que ocorra um ensino- aprendizagem com mais qualidade, deve ser objeto de estudo dos profissionais da Educação.

Sintetizando, os aspectos externos e os aspectos internos que formam o ambiente escolar, devem ser refletidos com atenção por todos aqueles que, de uma maneira ou de outra, se encontram envolvidos com os processos educacionais.

1.2 Problema Central da Pesquisa

Esta pesquisa apresenta uma reflexão sobre os principais problemas que envolvem o ambiente escolar, em especial a sala de aula, fatores que estão diretamente relacionados à educação e ao homem, ser bio-físico-social, que se encontra em um ambiente, do qual recebe influências e sobre o qual atua. A indagação sobre as questões legais relacionadas à construção das escolas em Curitiba, sobre a necessidade de que a formação profissional do professor considere a questão ambiental, na prática pedagógica e como os profissionais de educação estão enfrentando os problemas relacionados com o ambiente escolar no dia-a-dia.

Há necessidade de que os profissionais de educação possam, efetivamente, pelo conhecimento, superar, detectar e minimizar as interferências negativas no meio ambiente escolar que atua sobre o ensino- aprendizagem.

Reconhecendo-se a importância e necessidade de dar mais qualidade de vida para o profissional da educação e o aluno e, ao mesmo tempo ofertar um ensino- aprendizagem mais adequado ao mundo atual; que seja pesquisado o ambiente escolar e que se tente compreender como é o funcionamento atual das

salas de aula no Ensino Básico em Curitiba, para, posteriormente, se chegar à sugestões de aprimoramento.

A fim de orientar este estudo, formulou-se as seguintes questões relacionadas com o objetivo estabelecido:

- a) Existem problemas no ambiente escolar, especialmente em salas de aula, no Ensino Básico em Curitiba?
- b) Os professores vêm sendo preparados para a relevância desse cuidado com ambiente escolar na prática pedagógica?
- c) A construção das salas de aula em Curitiba, seguem recomendações mínimas exigidas?

1.3 As Hipóteses do Estudo

Tendo em vista a problemática e os objetivos, desenham-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

- a) Os fatores físico-ambientais a construção das salas de aula em Curitiba, não seguem recomendações mínimas exigidas pela (FUNDEPAR).
- b) Nas organizações do Ensino Básico em Curitiba, não há discussões ou estudos sobre os problemas ambientais nas salas de aula, mas há preocupação por parte dos professores e outros profissionais de educação em relação ao tema.

1.4 Os Objetivos do Estudo

Considera-se importante traçar quatro objetivos gerais, que permitam orientar a pesquisa de modo a torná-la consistente:

- 1) Conhecer as condições atuais do ambiente físico escolar nas salas de aula em Curitiba.
- 2) Verificar a densidade de informações sobre o assunto que possuem os profissionais de educação em Curitiba.
- 3) Verificar como são enfrentados esses problemas ambientais em sala de aula no dia-a-dia.
- 4) Verificar se a construção das salas de aula em Curitiba seguem recomendações mínimas exigidas pela Fundação Educacional do Estado do Paraná (FUNDEPAR).

1.5 A Metodologia e os Procedimentos de Pesquisa

Considerando-se o que se levanta como problema no ambiente escolar e o que se estabelece como objetivos, torna-se necessário, como primeiro passo a elaboração do referencial teórico, para o apoio à pesquisa pretendida. Esse referencial teórico divide-se em algumas vertentes básicas: a descrição do ambiente escolar sob aspecto de uma visão holística, descrição da construção da sala de aula e seu aspecto físico e descrição dos fatores físico-ambientais sob aspecto ergonômico.

A partir do momento em que se referenciam as teorias explicativas dos processos dos fatores ambientais e de suas implicações no processo ensino-aprendizagem, em que se compreende como atuam na sala de aula, pode-se estabelecer os critérios que direcionam os passos da escolha da amostra, da coleta dos dados, dos seus resultados e das considerações pertinentes como contribuições acadêmicas.

Opta-se pelo encontro da metodologia qualitativa em virtude do objetivo ser de caráter observacional para investigar o ambiente escolar em Curitiba, envolvendo professores, pedagogos para levantar o nível de informações sobre a problemática do ambiente escolar em sala de aula e a relevância desse aspecto no processo ensino-aprendizagem.

Na primeira fase, coletam-se informações sobre o ambiente escolar em sala de aula. Analisa-se quais os fatores ambientais que mais prejudicam o processo ensino-aprendizagem.

Na segunda fase da pesquisa, que relaciona-se com a obtenção de informações dos pedagogos, que atuam na formação dos professores, sobre o ambiente escolar e sua interferência no ensino-aprendizagem. Opta-se por aplicar um questionário formado de duas perguntas para três profissionais de educação.

Na terceira fase, consulta-se, mediante o uso de questionário aberto, os professores na busca de informações que traduzam o conhecimento sobre o ambiente escolar e seus fatores interveniente no processo ensino-aprendizagem, bem como, sugestões que os professores possam apresentar neste sentido. Nesta fase de pesquisa, faz-se também uma análise observacional no que diz respeito a construção da sala de aula e os dados são organizados em um

formulário previamente planejado juntamente com o setor de engenharia da Fundação Educacional do Estado do Paraná (FUNDEPAR).

Na Quarta fase, faz-se a medição do ruído em sala de aula, analisa-se e interpreta-se os resultados obtidos das avaliações.

1.6 As Abordagens

Tanto a revisão de literatura como a pesquisa possuem uma inspiração, que baseia-se na busca do sentido, da preocupação expressa no problema, que se pretende levar como contribuição para a Educação. Objetiva-se vislumbrar a sala de aula como uma visão centrada no todo, onde todos os aspectos têm relevância e se interligam, mas o que constitui a tônica desta dissertação é o ambiente da sala de aula.

As questões físico-ambientais fazem parte integrante do contexto acima exposto e devem ser refletidos intensamente por todos aqueles que se envolvem com o desenvolvimento do Ser Humano. Deve-se crer, de acordo com os conceitos holísticos, que o universo é uma totalidade integrada, na qual, tudo se relaciona.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Capítulo I – Introdução

Este capítulo divide-se em seis itens:

No primeiro item, O Ambiente de Trabalho, apresentou-se aquilo que caracterizamos por problema maior no ambiente de trabalho e algumas constatações que nos levam a delimitar os problemas.

No segundo item, Problema Central da Pesquisa, trata dos desafios que nos levam a uma reflexão sobre os principais problemas que envolvem o ambiente escolar.

O terceiro item, Objetivos do Estudo, apresentou-se a proposta, o que se propõe a fazer para minimizar os efeitos dos problemas levantados.

O quarto item, As Hipóteses do Estudo, apresentou-se soluções possíveis para os problemas propostos e contribuição científica no estudo dos problemas.

O quinto item, Metodologia e procedimentos de Pesquisa, apresentou-se a descrição sucinta da pesquisa, de como será executada cada etapa desta dissertação.

O sexto item, As Abordagens, apresentou-se as considerações finais sobre os problemas e as hipóteses da pesquisa.

Capítulo II – Referencial Teórico

Neste capítulo, apresentou-se uma análise comentada do que já foi escrito sobre o ambiente de trabalho, fatores físico-ambientais, sobre as normas e recomendações utilizadas na construção de escolas, sobre o mobiliário escolar, sobre a estrutura do Ensino Básico de acordo com a LDB. Todas estas teorias procuram mostrar os pontos de vistas convergentes e divergentes de diversos autores.

Capítulo III- Pesquisa descritiva

Nesta parte apresentou-se o perfil dos participantes, o tamanho da amostra, bem como a metodologia de pesquisa utilizada e a descrição dos dados levantados.

Capítulo IV – Análise e Discussão dos Resultados

Apresentou-se a análise dos dados levantados e apresentação de conclusões obtidas com a realização da pesquisa nas escolas de Curitiba.

Capítulo V – Conclusões e Recomendações.

Apresentou-se as conclusões desta dissertação, as sugestões para minimizar os problemas do ambiente escolar, sugestões para os cursos que formam professores e recomendações para continuação de futuras pesquisas.

Referências Bibliográficas.

Nesta parte, relatou-se os materiais de consulta utilizados desta pesquisa.

Anexos.

Relatou-se os tipos de anexos utilizados nesta pesquisa. São anexadas as cópias do instrumento de coleta de dados, normas da construção de escolas, tabelas sobre os fatores físico-ambientais e mapa das regiões educacionais.

CAPÍTULO II – REFERENCIAL TEÓRICO

*Penso 99 vezes e nada descubro
Deixo de pensar, mergulho no silêncio
e toda a verdade me é revelada.*

Einstein.

2.1 Ambiente de Trabalho

Na primeira parte deste capítulo pretende-se comentar algumas questões sobre o ambiente de trabalho no seu conceito geral, com a finalidade de se relacionar tão fortemente com o ambiente escolar, embora, o estudo das teorias que falam do ambiente de trabalho em geral, não sejam foco primeiro de interesse desse trabalho, mas uma abordagem sintética torna-se necessária.

Segundo SANTOS & FIALHO (1997), por meio de ambiente de trabalho entende-se tudo o que está relacionado às condições físicas, químicas e biológicas ambientais que podem exercer sobre os trabalhadores condicionantes sobre suas atividades de trabalho. Os fatores ambientais interessam à ergonomia na medida em que dificultam a execução de uma tarefa, seja ao nível de percepção de um sinal, seja ao nível da elaboração das respostas.

Segundo VERDUSSEN(1978), as características de um ambiente de trabalho refletem de maneira expressiva as qualidades do Administrador, dizendo do seu cuidado, visão e formação profissional. Um local de trabalho, seja um escritório, uma oficina, uma sala de aula, deve ser sadio e agradável. O homem precisa encontrar aí condições capazes de lhe proporcionar um máximo de proteção e, ao mesmo tempo, satisfação no trabalho. Mais ainda, o ambiente deve poder cumprir uma finalidade social de educar, criando no homem hábitos de higiene e de ordem que ele venha estender ao seu lar. Um ambiente de trabalho é o resultado de um complexo de fatores, materiais ou subjetivos, todos importantes e que, tantas vezes, são tão fáceis de serem atendidos. Entretanto, o custo de qualquer melhoria ambiental é investimento altamente rentável, pagando-se regamente com o conseqüente aumento de produtividade, redução dos acidentes, doenças ocupacionais e abstencionismo, além de proporcionar um melhor relacionamento empresa-empregado.

Certamente que, em muitos casos, as próprias características do trabalho não permitem uma otimização das condições, pois, obviamente, não se pode levar o ruído de uma calderaria ou a temperatura de uma laminação aos níveis que seriam de desejar, mas deve ser feito sempre o melhor possível dentro das limitações existentes e as deficiências intransponíveis compensadas por outros meios.

Ao arquiteto de hoje cabe grande parcela de responsabilidade na criação de adequados ambientes de trabalho. Os edifícios industriais devem aliar à funcionalidade um aspecto agradável e convidativo, acolhedor mesmo. Não mais as linhas frias, agressivas, antes encontradas, lembrando em cada detalhe ser ali

um local exclusivamente de trabalho, onde o homem nada mais era do que um secundário complemento da máquina. Uma construção alegre, clara e limpa predispõe favoravelmente o espírito das pessoas, ajudando a encontrar satisfação no desempenho de suas atividades. Iluminação, aeração, espaços abertos, áreas internas de circulação, são pontos importantes a serem considerados no projeto dos prédios. Refeitórios e recintos de lazer devem merecer do arquiteto especial atenção, pois representam uma boa predisposição psicológica dos funcionários. Banheiros e vestiários, adequadamente dimensionados à população, limpos e funcionais, cooperam no sentido de educar o trabalhador, dando-lhes hábitos mais saudáveis, que certamente levarão para suas casas. Também os pátios externos, se ajardinados ou gramados, ajudam muito, pelo efeito relaxante que proporcionam.

Outro ponto é a conveniência ou não de música ambiental. Certamente que, neste caso, o elemento primordial a considerar é o tipo de atividade desenvolvida no local. Claro que algumas, por necessariamente ruidosas ou por serem essencialmente mentais, contra-indicam totalmente a existência de música. Outras, entretanto, que requerem desempenho automático e repetitivo, podem ter na música um bom meio de amenizar a monotonia. O nível sonoro, entretanto, deve ser adequadamente estabelecido, sem o que o resultado é contraproducente. Por outro lado, a seleção das músicas deverá partir dos próprios trabalhadores, para que estejam de acordo com as preferências do grupo.

O empresário esclarecido compreende que estes detalhes, que alguns poderiam supor supérfluos, são na verdade um excelente investimento, pelo melhor desempenho dos homens que, certamente ocorrerá, além do significado

social que têm. Naturalmente, indústrias há que, por suas características próprias, tornam difícil criar ambientes de trabalhos agradáveis, mas juntamente estas é que devem receber maiores cuidados naqueles setores, tais como: refeitórios, banheiros, áreas de lazer, onde os trabalhadores possam encontrar compensação às condições adversas do serviço.

Um ambiente de trabalho, entretanto, em sua acepção mais ampla, não é o resultado exclusivo do atendimento a fatores materiais; é, realmente, um complexo de detalhes, por vezes bem subjetivos, mas que se somam para proporcionar ou não um estado de satisfação.

Por mais que sejam atendidos os requisitos materiais, não podem ser esquecidos outros pontos, de vital importância e que podem pesar muito. Para que o homem se sinta integrado na organização a que serve, para que haja espírito de equipe e moral do grupo, é necessário que exista uma fluente comunicação dentro da empresa, tanto vertical como horizontalmente.

Criar um ambiente de trabalho adequado, acolhedor e mais alegre, é fácil; depende só de um bom senso, largueza de visão e, sobretudo, de respeito pela dignidade humana.

2.2 Ambiente Escolar e a Aprendizagem

O mundo está passando por um processo de grandes transformações, neste novo milênio, entre elas os avanços científicos que multiplicam as informações, influenciando os sistemas políticos, econômicos e sociais. Esses avanços refletem

nas sociedades e também nos ambientes de trabalho, nos indivíduos e nas organizações CARDOSO (1999).

Segundo JOHSON & MYKLEBUS (1983), para o processo de aprendizagem ocorrer de um modo eficiente, há necessidade de convergência de pelo menos dois parâmetros: a integridade dos sistemas neuro-psico-emocionais e uma oportunidade adequada. O jovem aprende e recebe informações por meio de seus sentidos, pelos seus sistemas receptores. Basicamente, a aprendizagem se dá via audição e visão, pois esses são os principais canais para a aprendizagem simbólica. A integridade dos mecanismos sensoriais é condição básica para a ocorrência de aprendizagem normal. Paralelamente para que ocorra a aprendizagem a pessoa necessita de oportunidade para aprender. Mesmo que uma pessoa tenha excelentes potencialidades, se não houver uma oportunidade adequada, a aprendizagem não se processa eficientemente. Pode-se dizer que entre essas oportunidades adequadas encontra-se ambiente físico.

Dentro de um conceito psiconeurológico de aprendizagem, segundo os autores acima citados, que descrevem a aprendizagem como sendo o resultante de um processo intra e intersensorial, verbal e não verbal. Este processo inicia-se pelos sistemas sensoriais auditivos. Então forma-se um caminho onde as informações são convertidas em outro tipo de informações, espontaneamente. A aprendizagem sob o prisma psico-neuro-sensorial é basicamente formada a partir do funcionamento semi-autônomo, ou do funcionamento coordenado, ou do funcionamento simultâneo da audição, da visão e do tato. Cada um desses sistemas pode funcionar de maneira semi-independente de qualquer um dos outros dois. Outra forma de caracterizar a neurologia da aprendizagem é ressaltar

que o cérebro precisa receber, categorizar, armazenar e integrar as informações para definitivamente aprender.

Torna-se de interesse um breve comentário de como o ambiente pode interferir na aprendizagem. Sabe-se que o ambiente escolar deve ser organizado de tal forma que permita que a criança ou adulto com um certo grau de distrabilidade possam executar as suas tarefas sem tanta interferência. As salas de aula, com excesso de ilustrações, enfeites e gravuras penduradas nas paredes, podem promover uma estimulação visual excessiva, levando o estudante à distração. O mesmo ocorre com as estimulações auditivas em excesso, que também pode promover a distração. A sala de aula deve estar livre de estimulação visual e auditiva, pois as crianças distraídas tendem a responder a sons estranhos, tais como os saltos de um sapato em um corredor, o som do vapor de um radiador. As salas de aula de tamanho reduzido, em geral, também interferem pela proximidade. Quando não se tem mecanismos internos de regulação de atenção, então mecanismos externos de controle ambiental devem ser empregados, até que os internos se desenvolvam. Se controles externos não são aplicados, enquanto os internos não estão consolidados, haverá pouca aprendizagem.

Segundo LURIA (1988), o ato de ensinar não é um simples repassar de informações do professor ao aluno. É um processo muito mais complexo, envolve emoções e sentimentos. Desta atividade participam professores e alunos, de idade cronológica e psicológica diferente, mas que ocorre num mesmo espaço físico organizacional e cultural. Por isso é necessário de condições ideais para concentrar-se, sentir o bem-estar, sentir-se seguro e estar atento. O ensino-

aprendizagem deverá desenvolver-se em ambientes planejados para servir de estímulo no desenvolvimento dos jovens.

Até aqui explicou-se sobre pessoas ditas normais e aprendizagem formal. Mas deve-se lembrar que dentro de uma sala de aula comum é possível de ter algumas pessoas que possuem certos graus de alterações sensoriais, de memória, de inteligência, de maturação motora ou mesmo estrangeiros, e que constituem um aspecto importante a ser considerado. Segundo FINITZO-HIEBER (1981), há uma filosofia educacional constituída de princípios, onde pessoas com alterações sensoriais têm direito a uma educação formal adequada. Como por exemplo as pessoas surdas tem direito à educação formal e podem chegar a altos graus de excelência acadêmica. As barreiras sociais devem ser quebradas no caso das pessoas portadoras de deficiências sensoriais. As pessoa portadora de qualquer deficiência, podem ser enquadradas em programas regulares de educação. É mais um motivo que o ambiente físico escolar deve ser criteriosamente planejado e as considerações especiais devem sempre ser consideradas.

Segundo CARDOSO (1999), as cores ou falta de pintura nas paredes, má iluminação, excesso de frio ou calor, má ventilação, trepidações, ruídos, ambientes escolares improvisados, são condições extremamente prejudiciais para o processo de ensino-aprendizagem.

Para que ocorra com êxito a tarefa prescrita do professor, deve-se possuir um ambiente físico que lhe permita circular livremente, sem limites internos circunscritos, possibilitando uma interação explícita com os alunos, numa

conjunção de movimentos recíprocos, sem distinções em qualquer direção ou sentido. (NOTÍCIAS DE ERGONOMIA, CHILE, 1998).

Atualmente, os fatores físico-ambientais e seus problemas, são objetos de estudo da Ergonomia, com o intuito de melhorar as condições de trabalho com mais eficiência e precisão.

Os fatores físico-ambientais, não são os únicos fatores importantes no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Outros fatores didático-pedagógicos têm mesma importância. Mas, é nesse ambiente físico que se estabelecem as ligações entre o professor e aluno, ligações essas sim, fundamentais para realizar o processo ensino-aprendizagem com qualidade. Também se dá maior importância porque é objeto de estudo desta dissertação.

Tudo é importante na sala de aula. Tudo, inclusive seu aspecto sua cor, seu cheiro, seus sons, o chão, as paredes, o teto, natureza circundante. Todos esses aspectos marcam fortemente a formação do educando.

Quanto maior o conforto estabelecido no ambiente físico escolar e quanto melhores forem as condições, maiores são as possibilidades de fortalecimento das relações entre as pessoas que nela trabalham e vivem. É uma questão de acréscimo da qualidade de vida dos educadores e educandos.

2.3 Construção da Sala de Aula e seu Aspecto Físico

Levantando-se as normas que dispõe sobre as construções das salas de aula verifica-se a existência, no Estado do Paraná, de recomendações básicas

para a execução de escolas, sugeridas pela Fundação Educacional do Estado do Paraná (FUNDEPAR). Observa-se que são recomendações e não normas oficiais. Essas recomendações referem-se às exigências ambientais relacionadas à sala de professores, almoxarifado, sala de aula de ensino infantil, fundamental e classes especiais. Abaixo transcreve-se o texto onde se recomenda as exigências ambientais da sala de aula, que é o objeto de estudo desta dissertação, excetua-se desse estudo os outros ambientes que fazem parte da escola

“Sugere-se que as salas de aula devam ter uma área mínima de $1,20\text{m}^2$, por aluno, pé direito mínimo de $2,70\text{m}$ (viga-piso), pé direito mínimo de 3m (laje ou forro-piso), área de iluminação mínima de $1/5$ da área do piso, área de ventilação mínima de $1/10$ da área do piso, iluminação natural à esquerda da louza, vista de frente, ou iluminação zenital, ventilação cruzada obrigatória através de pequenas aberturas localizadas na parte superior da parede opostas à das janelas, paredes de acabamento de cor clara, até a altura do peitoril com acabamento semi-impermeável, existência de laje ou forro obrigatório, iluminação incandescente ou fluorescente, nível de iluminação de 300 lux , carga accidental a ser prevista de 300 Kgff/m^2 piso no mínimo 5cm acima do nível de circulação, verga máxima de $1/8$ do pé direito, acesso à sala pela frente, junto ao quadro-verde e colocação as paredes com exceção da para do quadro-verde, o uso das cores tem as seguintes recomendações: a pintura somente deverá ser iniciada após a cura completa do reboco (cerca de 30 dias), seguir rigorosamente as instruções do fabricante quanto ao uso dos materiais em geral e cartela de cores. Essas recomendações estão contidas em anexo nesta dissertação.” FUNDEPAR (1989).

Apesar do detalhamento das sugestões, observa-se que não há nenhum item específico que verse sobre: espessura das paredes, tipo de material utilizado no revestimento das paredes, espessura dos vidros das janelas, espessura da porta, material de acabamento interno com tratamento acústico, forração do piso, isolamento térmico ou outros cuidados acústicos nas salas de aula, que possam diminuir os efeitos do ruído interno ou externo.

Estas mesmas recomendações básicas da (FUNDEPAR), também são seguidas na execução de escolas municipais e particulares. Apesar de escolas particulares seguirem projetos de arquitetos de sua preferência, sempre se devem adequar a estas recomendações mínimas exigidas por este órgão do Estado do Paraná. Primeiramente, devem ser aprovados esses projetos particulares pela Lei de Zoneamento pela Secretaria de Urbanismo de Curitiba. Finalmente, para liberação do seu funcionamento, é expedido o alvará pela Secretaria Estadual de Educação. Informações fornecidas pelo (IPPUC), Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) fixa os níveis de ruído compatíveis com conforto acústico, em ambientes diversos através da Norma Brasileira de Registro (NBR) 10.152 de dezembro de 1987 referente à escola. A tabela mostra valores correspondentes ao conforto acústico dado pelo valor mínimo e o valor superior indicativo do nível aceitável para a finalidade, conforme mostra a tabela nº 1 em anexo.

Segundo a concepção descrita por NEUFERT (1981), a superfície da construção deve ser de 2,0 a 2,5m² por aluno. A superfície de área ocupada individualmente por aluno deve ser maior ou igual a 1,5m². O pé direito,

observando-se uma profundidade de 6 a 8m, deve ser de 3,25m a 3,75m. A iluminação escolar deve ser através as janelas, porém, se for excessiva deve-se utilizar persianas, que a tornam mais uniforme, evitando o que se chama de deslumbramento. No caso de iluminação elétrica, pode-se usar a luz direta, difundida ou fluorescente.

O quadro-de-giz deve ser iluminado, preferencialmente de forma indireta com luz específica. O nível de iluminação geral requerido para os recintos escolares é de 500 a 750 lux. A climatização da sala de aula deve manter-se entre 19 e 23 graus centígrados. Da mesma forma, a diferença da temperatura entre o piso e a cabeça do aluno sentado, não deve ser superior a 5° C. Quando entrar calor excessivo pelas janelas, este deve ser atenuado com o uso externo de toldos ou persianas de lâminas. Também podem ser usados vidros fundidos ou laminados de cor ligeiramente verde-azulado para proteger contra o calor. Estes vidros deixam passar somente 57% do calor, enquanto que o vidro incolor, comum, deixa passar 85% de calor. As janelas da sala de aula de ventilação, terão dimensões tais que permitam a rápida circulação do ar sem arrefecimento importante das paredes. A ventilação lateral sem tiragens forçadas é a mais conveniente. Com a cubicação normal das salas de aula 6m³ por aluno, o ar deve ser renovado de 3 a 5 vezes por hora. O volume de ar por aluno deve ser de 3,5 a 4,0 m³.

Todas estas considerações acima expostas estão consubstanciadas na obra de Neufert, que dedicou uma parte do seu estudo à pesquisa do ambiente físico escolar.

A construção da sala de aula deve ter características que priorizem certo grau de conforto para professores e alunos, relacionados aos fatores físicos. O

meio ambiente interfere naquilo que se aprende e de certa forma determina as ações do homem sobre o mundo. O estudo do espaço físico da sala de aula consiste em um tópico de fundamental interesse para a prática pedagógica. O ambiente pode tanto construir-se num facilitador de ensino-aprendizagem como pode fornecer obstáculos para ocorrência normal deste processo. Portanto, os cuidados com a construção das salas de aula constitui um tópico de interesse para os educadores. A formação dos professores em educação, não deve negligenciar informações sobre aspectos físico-ambientais, pois a educação deve ser direcionada ao todo, ambiente e pessoas.

A finalidade deste estudo é a verificação dos fatores físico-ambientais nas escolas de Curitiba e a posterior comparação dos resultados obtidos com os limites sugeridos pelos autores e determinados pelas normas e recomendações.

2.4 Mobiliário Escolar

Um programa de qualidade na educação, visa analisar os critérios de compra, o controle de qualidade, o uso e preservação do mobiliário escolar,(FUNDESCOLA (1999).

No processo de aquisição de mobiliário escolar devem ser considerados critérios pedagógicos, ergonômicos, econômicos, ecológicos e tecnológicos.

A otimização dos recursos relativos ao mobiliário e equipamento para as salas de aula está associado à avaliação de todas as etapas de um processo, que

tem início desde o momento da decisão da compra até a avaliação do comportamento do mobiliário dentro da sala de aula e sua manutenção.

Foram desenvolvidos métodos para tornar o processo do mobiliário mais transparente por meio da moralização da fase de aquisição, organização, da fase de produção e acompanhamento da fase de recebimento e manutenção,(FUNDESCOLA 1999).

Em 1997, a ABNT editou duas normas referentes ao mobiliário escolar.

A NBR 14006 – Móveis Escolares – Assentos e Mesas para instituições educacionais – Classes e dimensões.

A NBR 14007 – Móveis Escolares – Assentos e Mesas para instituições educacionais – Requisitos que tratam de recomendações ergonômicas (postura) e antropométricas (dimensões).

O programa, FUNDESCOLA (1999), além de dispor de recursos financeiros destinados à aquisição de mobiliário, também está promovendo um programa de grande envergadura para a melhoria de qualidade técnica do mobiliário escolar. O programa tem o propósito de otimizar a utilização dos recursos disponíveis, por meio da divulgação de metodologias e de critérios, com o intuito claro de modificar a postura dos consumidores - representado pelas secretarias estaduais, municipais e membros da escola - junto ao fornecedor, para exigir a qualidade do produto final.

No processo de compra do mobiliário escolar devem ser avaliados preços, qualidade, esforço físico, tipos de usuários, adequação às atividades didáticas, durabilidade, conservação, manutenção e reparo, mas é essencial, que todos os

fatores sejam analisados de forma íntegra. Isto tudo deve ser feito no processo inicial, ou seja, no designe do mobiliário.

De modo geral, na escola pública brasileira, quando o assunto é mobiliário escolar, o que se verifica é a adaptação das crianças às carteiras escolares disponíveis, pois apenas um único tipo de mobiliário é adquirido para atender a diversas faixas de tamanho dos alunos. Uma mesma sala atende usuários de 7 a 18 anos ou mais.

Por isso, é necessário estabelecer um estudo de medição, levantamento antropométrico, avaliação quanto às atividades desenvolvidas pelos alunos durante uma aula: escrita, leitura, desenho, observação, trabalhos individuais e em grupo, para que possam ser avaliados os principais requisitos anatômicos, posturas e dimensões

O aluno deve ser conscientizado da importância da preservação do móvel escolar. Levar o aluno a pensar no mobiliário como um bem a ser preservado. Combater a degradação física. Pois a principal causa do desgaste e degradação do mobiliário escolar está associado ao uso incorreto e ao vandalismo. É fundamental, que o aluno seja conscientizado da importância da preservação do móvel escolar.

Para atender às exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, No 9.394/96, um aluno passa na escola obrigatoriamente, 200 dias letivos, de no máximo quatro horas diárias durante aproximadamente 11 anos de educação, sendo a maior parte deste tempo, sentado.

Por essa razão, o mobiliário escolar é sem dúvida um elemento essencial e de suma importância na sala de aula para realizar o processo educacional, pois é

responsável pelo conforto físico e psicológico do aluno, favorecendo ou prejudicando o aprendizado.

Segundo FUNDEPAR (1999), o Centro de Designe do Paraná, desenvolveu o estudo, projeto e execução das novas carteiras escolares.

O novo mobiliário escolar está sendo substituído, gradativamente, pelo mobiliário antigo e equipando as salas de aula da rede pública de uma maneira mais eficiente. O novo produto é constituído de mesa e cadeira em três tamanhos. É considerado um dos mais econômicos em relação a custos, manutenção e durabilidade. Os móveis são fabricados a partir de estrutura de tubos de aço de secção circular, pintados em epoxi. O tampo, assento e encosto são de madeira compensada com revestimento melamínico texturizado. O tampo é mais amplo, os cantos arredondados e bordas boleadas. Mas o ponto alto do projeto é o novo espaço para a guarda dos livros e cadernos livrando o espaço inferior da cadeira para a guarda de mochila, deixando um ótimo espaço livre para o manejo do aluno na escrita.

De acordo com Neufert (1974), o mobiliário depende do tipo de atividade a ser desempenhada, e as suas dimensões devem ser levadas em consideração o tamanho e a faixa etária do aluno.

2.4.1 Distribuição do Mobiliário Escolar em Curitiba.

Segundo a coordenação do Departamento de Suprimento de material didático da FUNDEPAR, o material escolar é fornecido quando a escola for recém

construída. Esta distribuição dá-se seguindo um livreto próprio, chamado "Guia do diretor".

No caso de uma escola precisar repor o mobiliário, é feito um inventário pelo diretor do estabelecimento, onde devem constar os móveis a serem recuperados e os móveis a serem substituídos ou completados. Este documento, então, é enviado a FUNDEPAR, para depois serem tomadas as necessárias providências.

A lista do mobiliário escolar fornecido para equipar uma sala de aula normal, compõe-se de:

- a) Um armário de aço de duas portas.
- b) Uma cadeira polipropileno e uma mesa para o professor.
- c) Carteira e cadeira escolar (conjunto) para o aluno.
- d) Carteira escolar para deficientes físicos.
- e) Um ventilador de teto.

As escolas particulares mobíliam as salas de aula com móveis fornecidos pela escolha livre de fornecedores obedecendo os mesmos critérios das escolas oficiais, porém, a qualidade dos móveis é quase sempre superior das escolas públicas.

2.5 Estrutura Didática da Educação Básica

De acordo com as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, instituída pela Lei nº 9.394/96, envolve escolas de diferentes níveis, a saber:

- a) Educação Infantil que constitui-se no primeiro nível da educação básica e sua finalidade é o desenvolvimento integral da criança até os seis anos.
- b) Ensino Fundamental que é o segundo nível da educação básica, com duração mínima de oito anos.
- c) Ensino Médio que é a etapa final da educação básica com duração mínima de três anos.
- d) Educação de jovens e adultos que será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. Também prevê que os jovens e adultos poderão concluir os ensinos fundamental e médio pela via dos cursos e exames supletivos.
- e) Educação Profissional que não corresponde como um nível de ensino, mas como um tipo de formação que permeia toda a vida do indivíduo em idade profissionalizante produtiva.
- f) Educação Especial não se insere na estrutura didática da educação básica, pois é tratada em um capítulo específico, artigo 58, na Lei de Ensino Básico, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.
- g) Ensino a Distância que é uma forma diferenciada de comunicação pedagógica e de interação professor – aluno, que usa novas técnicas de comunicação escolar. A Educação a Distância ou não – presencial, pode ser usada em todos os níveis e modalidades de ensino, envolvendo da educação infantil ao ensino de pós-graduação e permeando todo o processo de educação de várias idades.

A Educação a distância não se coloca em um nível específico da estrutura didática do sistema de ensino, mas pode desempenhar um papel auxiliar,

complementar ou principal na educação formal e na educação não-formal, podendo assumir diferentes modalidades: desde o ensino por correspondência, à teleducação, via rádio e televisão, até os sistemas integrados, envolvendo ensino por computador, ensino via multimídia e hipermídia, ensino via redes locais, ou nacionais ou internacionais (Internet) até as escolas virtuais.

Em razão dessa estrutura diferente do Ensino a Distância, o ambiente escolar, especificamente a sala de aula, onde se desenvolve o ensino a distância, deverá apresentar um mobiliário e ambiente diferenciado a de uma sala tradicional, adaptado-se a cada modalidade.

2.6 Fatores Físico-Ambientais

Segundo IIDA(1993), os fatores físico-ambientais, podem afetar a saúde, a segurança e o conforto das pessoas. Para cada uma das variáveis ambientais há certas características que são mais prejudiciais ao trabalho. Cabe ao projetista conhecer essas limitações e, na medida do possível, tomar as necessárias precauções para manter os trabalhadores fora dessa faixa de risco.

Os fatores físico-ambientais que mais interferem num ambiente de trabalho são: ruído, iluminação, clima, vibrações, ventilação e própria arquitetura.

2.6.1 Ambiente Sonoro

Segundo IIDA(1993), fisicamente, o ruído é uma mistura complexa de

diversas vibrações, medido em uma escala logarítmica, em uma unidade chamada decibéis (dB). O ouvido humano é capaz de perceber uma grande faixa de intensidade sonora, desde aquelas próximas de zero, até potências $10.000.000.000.(10)^{13}$ superiores, equivalentes a 130 dB. Esse é o ruído correspondente ao avião a jato, é praticamente o máximo que o ouvido humano pode suportar. Acima disso situa-se o limiar da percepção dolorosa. Os ruídos serão tanto mais perigosos, quanto maior for a sua intensidade, quanto mais altas forem suas frequências e quanto maior for a sua pureza. Os ruídos intensos, acima de 90 dB, dificultam a comunicação verbal, as pessoas precisam falar mais alto e prestar mais atenção, para serem compreendidas e tendem a prejudicar tarefas que exigem concentração mental e tarefas que precisam de atenção, precisão e velocidade. Os resultados tendem a piorar após duas horas de exposição esses ruídos intensos. O ruído intenso também produz aborrecimento, tensão, dores de cabeça, queda de desempenho no trabalho e o número de erros aumenta significativamente. O tempo de exposição para ruídos de até 80 dB, o trabalhador pode estar exposto durante toda a jornada de trabalho, sem nenhuma consequência grave. Acima desse nível, começa surgir riscos para o trabalhador, principalmente na faixa de 2.000 a 6.000 Hz. A exposição máxima para ruídos de 4.000 Hz, com 100 dB é de apenas 7 minutos.

A consequência mais evidente do ruído é a surdez, que pode ser surdez de condução que resulta de uma redução da capacidade de transmitir as vibrações, a partir do ouvido externo para o interno e a surdez nervosa que ocorre no ouvido interno, devido a redução das células nervosas. A surdez pode ainda ser :

temporária, que pode desaparecer com o descanso diário e permanente de caráter irreversível.

Segundo ROESER & DOWNS (1981), um nível razoável de ruído em sala de aula tradicional, deve corresponder a 35 dB (A) e, em salas de aula para deficientes auditivos, deve estar em torno dos 30 dB (A). A medição do ruído pode ser medida de diversas maneiras. Segundo (ABNT), 10.151, Associação Brasileira de Normas técnicas, dispõe de detalhada descrição sobre a medição do ruído utilizando-se o medidor de nível sonoro designado de sonômetro. Para se medir ruído em sala de aula, basta um sonômetro pequeno, portátil, que é efetuada por um audiologista educacional ou um consultor em acústica. O audiologista pode escolher entre três filtros, para medir o ruído, dB(A) dB(B) e dB(C). O filtro do tipo (A) é o mais largamente utilizado porque corresponde melhor à resposta de frequência do ouvido.

Segundo SANTOS & MATOS (1996), explanam que existem os medidores convencionais e os integrados. Os primeiros apresentam circuitos de resposta Slow e Fast e capacidade de integração de resposta em tempo de muito curta duração, quase instantâneo.

Os sonômetros do tipo, integrados, apresentam um circuito de integração de respostas para Leq (nível equivalente), sendo indicado para registrar a pressão sonora num tempo maior.

A Norma Brasileira de Registro (NBR) 10.151 (1987), recomenda a utilização da escala de compensação (A), para medição do ruído interno.

O máximo de ruído ambiental desejado para a aprendizagem, para as crianças com audição normal, é de 35 dB. Com 25 estudantes e um professor, o

nível de ruído pode chegar a 60 dB, equivalente a ruidosos datilógrafos em um escritório, valor duas vezes maior que é aconselhável.

Em SANDERS, documentado por KATZ (1989), descreve as condições de ruído nas escolas, em seu estudo descobriu níveis de ruído entre 52 dB e 69 dB, em 40 sala de aula de ensino fundamental e superior. Segundo o autor, as salas de aula que apresentam condições acústicas boas para ouvintes normais, nem sempre fornecem estas mesmas condições para os ouvintes especiais. Normalmente, esse grupo necessita de um nível de pressão sonora acima de 20 dB a mais que os ouvintes normais.

Segundo RUSSO(1993), fornece uma tabela onde dá idéia do que significam alguns ruídos para o ser humano e a possibilidade de se levantar questões sobre o nível de ruído em sala de aula. A tabela nº 2, encontra-se em anexo.

2.6.2 Ambiente Luminoso

Segundo VERDUSSEN (1978), o correto planejamento das luzes e cores, contribui para aumentar a satisfação no trabalho, melhorar a produtividade, reduzir a fadiga e os acidentes. A eficiência luminosa de uma fonte de luz depende da qualidade de radiação que ela emite dentro da faixa visível. A intensidade da luz que incide sobre superfície de trabalho é expressa em lux. A luminância ou brilho, quantidade de luz que é refletida para os olhos, é medida em lumens por Watt, ou Lm/W, que deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade. Para determinar a quantidade de luz, é necessário distinguir a luz ambiental. O

contraste entre a figura e o fundo também é importante. A luz ambiental de 10 a 200 lux é suficiente para o ambiente onde não há tarefas críticas. Como os corredores, depósitos. O mínimo para visualizar obstáculos é 10 lux. Uma intensidade maior é necessária para ler avisos. Para tarefas normais como a leitura de livros, estudo em sala de aula, montagem de peças, aplicam-se as seguintes recomendações:

- a) uma intensidade de 200 lux para tarefas com bom contrastes, como a leitura de letras pretas sobre um fundo branco;
- b) é necessário aumentar a luminosidade a medida que o contraste diminui e se exige a percepção de pequenos detalhes;
- c) uma intensidade maior para reduzir as diferenças de brilho no campo visual;
- d) as pessoas idosas e com deficiência visual requerem mais luz.

Para as tarefas normais usa-se intensidade luminosa de 200 a 800 lux. Para tarefas especiais usa-se intensidade luminosa de 800 a 3.000 lux, entretanto, deve-se ter cuidado porque o nível de iluminação muito alto provoca fadiga visual.

Os tipos de lâmpadas, de acordo com a forma de produção da luz:

- a) **lâmpadas incandescentes ou de filamento**, este tipo de lâmpada tem vida útil relativamente curta, altamente sensível à vibrações, baixo rendimento luminoso, baixa pressão e tem boa fidelidade de cores;
- b) **lâmpadas fluorescentes**, tem vida útil longa, de cerca de 15.000 horas, intensidade luminosa alta, é o dobro das incandescentes, alto fluxo luminoso, tem pouca reprodução de cores, é uma lâmpada de descarga;

- c) lâmpadas a vapor de mercúrio**, são de alta pressão do vapor de mercúrio, têm vida longa, de fácil manutenção, toleram tensão ao serem acesas, demoram a atingir o iluminamento, têm bom rendimento, emitem luz branca;
- d) lâmpadas multivapores metálicos**, têm contínua descarga de alta pressão, têm bom rendimento, boa reprodução de cores, assemelham-se a um dia ensolarado;
- e) lâmpadas a vapor de sódio**, são de baixa e alta pressão, têm bom rendimento, as lâmpadas de baixa pressão irradia uma luz monocromática amarela, têm péssima reprodução de cores, têm um aspecto cadavérico, as lâmpadas de alta pressão, têm iluminamento bem mais alto, a luz é branco-dourada, têm uma grande penetração nos nevoeiros, lugares poluídos, túneis, o rendimento luminoso é elevado;
- f) lâmpadas mistas**, são combinações de lâmpadas incandescentes e de vapor de mercúrio.

Segundo SANTOS & FIALHO (1997), a avaliação da iluminação sobre o trabalho pode ser avaliada a partir de um certo número de critérios. O Mais importante desses critérios, sem dúvida, a percepção por parte do trabalhador dos sinais de trabalho. A iluminação é considerada, então, como uma das variáveis que condicionam à percepção, uma variável dicotômica. Luz suficiente x luz insuficiente. Outros critérios que dizem respeito ao desempenho do sistema homem – tarefa, também foram utilizadas para avaliar a influência da iluminação no trabalho: ritmo cardíaco, piscamento dos olhos, tensão muscular, opinião subjetiva, etc.

Um dos inconveniente mais freqüente provocado por diferenças de luminárias, é o ofuscamento, um direto, provocado por uma fonte luminosa e, outro indireto, provocado pelo reflexo sobre uma superfície refletora . O ofuscamento causa um incômodo direto ao trabalhador, fadiga visual, e um desconforto ao trabalho. Para eliminar o ofuscamento direto, as medidas são simples: redução da luminosidade, deslocamento das fontes luminosas para fora do campo visual, aumento da iluminação nas zonas circunvizinhas da fonte ofuscante. No caso do ofuscamento indireto, modificar a fonte luminosa mascarando as superfícies refletoras.

Não existem regras que definam a iluminação de um posto de trabalho, todavia, deve-se procurar uma solução de compromisso que privilegie um posto de trabalho. O planejamento luminoso deve ser cuidadosamente observado desde as etapas iniciais de projeção do edifício, fazendo-se aproveitamento da luz natural e suplemento com a luz artificial. A luz natural é de ótima qualidade e proporciona economia com gastos, a luz solar direta deve ser evitada. Pode ocorrer excesso de brilho nos locais de trabalho perto das janelas, essa variação de luz, pode ser regulada com uso de cortinas ou ainda, alguma superfície pode ficar mal iluminada com a luz natural, aí pode-se completar com a luz artificial. Sempre deve-se combinar a iluminação local com ambiental.

Segundo IIDA(1995), recomenda os níveis de iluminação para algumas tarefas típicas, que estão contidos na tabela de nº. 3 em anexo.

2.6.3 As Cores

Segundo IIDA (1993), a correta distribuição de cor, contribui para a melhoria das condições físicas do trabalho e para a adequação do homem à máquina e ao seu entorno. A cor também exerce influência significativa nos aspectos relacionados à iluminação natural e artificial. A aplicação de cores claras em grandes superfícies, como contrastes de quadros para identificar máquinas e funções, além de resultar em economia de consumo de energia em até 30% a aumento de produtividade na ordem de 80 a 90 %, pode reduzir as ocorrências de ofuscamento e fadiga visual. As cores transmitem mensagens e predisposições a determinados estados de espírito. Podemos usá-las para tornar mais agradáveis os ambientes de trabalho ou amenizar condições menos favoráveis de certas tarefas, como a monotonia. Assim, uma sala de repouso, uma sala de aula de uma escola, terão predominância de cor ou combinação de cores que melhor condicionem o homem às características da função.

Existem estudos comprovados da influência das cores sobre o estado emocional, produtividade e a qualidade de trabalho.

O homem apresenta diversas reações a cores, que o podem deixar triste ou alegre, calmo ou irritado, o vermelho, o laranja e o amarelo sugerem calor, enquanto o verde e o azul sugerem frio. Cores avermelhadas sugerem alegria e satisfação. O preto, quando usado só, é depressivo e sugere melancolia. Assim uma simples mudança da cor em uma embalagem provoca um aumento de venda

em 1.000 % ou mais. As cores também possuem diferentes simbologias, associações e superstições, que variam de acordo com a região e a cultura.

Segundo VERDUSSEN(1978), as cores são um complemento ambiental, capaz de, bem usadas, amenizar condições naturalmente desfavoráveis.

Foi sempre instintivo no homem o correlacionamento de cores com sentimentos ou estados emocionais, como: alegria, tristeza, paixão ou, ainda, com conceitos subjetivos, como: pureza, pecado etc. Assim é que as escavações feitas em Herculano e Pompéia mostram-nos os lupanares pintados de cores “estimulantes”, acentuando a sugestão lúbrica do ambiente. O azul claro ou o branco, mesmo nas mais remota literatura, é visto como símbolo da inocência e da virgindade, enquanto que o vermelho é sempre ligado à violência e o preto ao mal. O amarelo lembra a covardia e a timidez, o roxo o sofrimento.

Todo especialista em “marketing” e em propaganda sabe que a cor é fundamental na apresentação e aceitação do produto e, mais ainda, que isto é também condicionado ao sexo, idade ou extrato sócio-cultural do comprador visado. Um produto que se destina ao mercado feminino deverá ter embalagem em que predominem cores “femininas”, isto é, que lembrem suavidade e delicadeza; já para despertar interesse do homem, as cores serão ‘masculinas’, traduzindo agressividade e força. O efeito psicológico das cores pode, neste campo, ter grandes implicações. Não nos esqueçamos da pouca receptividade que, inicialmente, tiveram as geladeiras pintadas de vermelho, uma cor “quente”, pois as donas de casa não acreditavam que gelassem tão bem como as brancas...

Ora, se as cores transmitem mensagens e predisõem a determinados estados de espírito, podemos usá-las para tornar mais agradáveis os ambientes

de trabalho ou amenizar condições menos favoráveis de certas tarefas, como a monotonia. Assim, uma sala de repouso, um gabinete de reuniões, sala de aula de uma escola, um hospital ou uma oficina terão predominância de cor ou combinação de cores que melhor condicionem o homem às solicitações ou características da função prevista para o local.

Estados de pressão ou melancolia, cansaço visual, são conseqüências comuns à permanência prolongada ou à permanência prolongada ou à realização de atividades em ambientes em que a escolha das cores não atendeu à observação de seus possíveis efeitos. Uma cor conveniente, por outro lado, é capaz de aumentar a produtividade e reduzir de muito a taxa de acidentes e de abstencionismo em uma atividade.

Se compararmos uma oficina moderna com as de alguns anos atrás, entre outras diferenças, veremos ressaltar o uso bem mais racional das cores, tornando o ambiente mais acolhedor. Não mais temos hoje aquela sensação opressiva, determinada pelo maquinário tornando pesado e sombrio pela pintura preta, que era a usual. Ao contrário, predominam agora as cores claras, tornando o ambiente maior e fazendo as máquinas parecerem leves e elegantes. Da mesma forma, uma seleção e combinação conveniente de cores pode tornar um recinto "maior", mais "alto" ou mais "acolhedor", corrigindo desproporções dimensionais. Quando nos lembramos que pelo menos um terço de nosso dia é passado no local de trabalho, cresce a importância do fato dele ser ou não agradável. O estado de ânimo, ao fim de uma jornada, dependerá - e muito - de como nos influenciou o ambiente.

Mesmo no campo da medicina, vemos as cores serem usadas no controle de condições emocionais, em que o paciente, dependendo do caso, será mantido em ambientes cuja cor possa ajudar a despertar de apatias ou acalmar excitações. É a cromoterapia. Os hospitais também perderam aquele aspecto frio, depressivo, resultante do abuso do branco, predominando agora cores alegres, condicionando psicologicamente o doente de maneira favorável.

Segundo IIDA(1993), o uso de cores, nos ambientes de trabalho, deve ser cuidadosamente planejado, junto com arquitetura e a iluminação, de modo que o conjunto seja harmônico. As paredes, as máquinas, os equipamentos de transportes e até os utensílios e ferramentas individuais deverão seguir as cores planejadas.

De acordo com MILLS (1992), o caráter de um ambiente depende da iluminação e da cor. Nas escolas devem-se utilizar cores claras, com uma reflexão de aproximadamente 30% a 40%. Pequenas áreas de pintura, dentro do todo da sala de aula, devem ter cores intensas para fornecer maior alegria e variedade.

2.6.4 Ambiente Térmico

Segundo VERDUSSEN (1978), a temperatura é um ponto que deve merecer o maior cuidado, quando se busca criar adequadas condições ambientais de trabalho. Há temperatura que nos dá sensação de conforto, enquanto outras, por serem demasiado elevadas ou demasiado baixas, tornam-se desagradáveis ou até prejudiciais à saúde. Certamente que muitos fatores pesam para que uma

temperatura seja agradável ou não, quer humanos ou físicos. Assim, dependendo do estado geral, da idade da raça, de hábitos, uma mesma temperatura poderá causar diferentes sensações em diferentes indivíduos. Da mesma forma, o grau de umidade do ambiente e a velocidade de circulação do ar poderão fazer com que uma temperatura seja mais ou menos suportáveis. Há entretanto, limites válidos para qualquer situação.

Os meios de medição dos fatores térmicos ambientais são: para medir temperatura no ar, usa-se o termômetro de mercúrio em graus Celsius; para medir umidade do ar usa-se psicrômetro ou higrômetro para medir velocidade de circulação do ar, usa-se anemômetro de pás e para medir calor radiante, usa-se termômetro de globo.

Segundo SANTOS & FIALHO (1997), as principais variações que afetam as trocas térmicas do organismo humano com o meio ambiente exterior são: a temperatura do ar, velocidade do ar e temperatura das superfícies (paredes, teto e solos). A partir das modificações destas variáveis é possível reduzir, ou mesmo suprir os efeitos incômodos provocados sobre o trabalhador. Para obter essas modificações, pode-se agir diretamente sobre o ambiente térmico (redução das fontes de calor ou frio), ou na interface entre os trabalhadores e o ambiente térmico (climatização progressiva, rotação de pessoal, bebidas adaptadas, etc.).

O equilíbrio térmico do corpo humano é alcançado quando a temperatura do ar situa-se entre 25° e 29° C. Abaixo dessa faixa de temperatura, o corpo humano, através do mecanismo da termo-regulação, sofre uma vaso-contracção, reduzindo a circulação sanguínea com conseqüente manutenção da sua temperatura central. Ao contrário, acima dessa faixa de temperatura, o corpo sofre

uma vaso-dilatação, facilitando a sua refrigeração pelo aporte sanguíneo e mantendo a sua temperatura central. O mecanismo do termo-regulação é, relativamente, limitado em ambos os casos. Se a temperatura do ambiente for muito elevada ou muito baixa, o organismo não consegue manter a temperatura central do corpo em torno de 36° C, ocorrendo uma desregulação térmica.

No que diz respeito à sensação de conforto térmico, dependem de inúmeros fatores: idade, vestuário, hábitos sociais, características individuais, etc. Podem ser consideradas como ótimas, para maioria das pessoas, as temperaturas que, no verão, situam-se entre 20° e 23° C e, no inverno situam-se entre 18° e 21° C. Em relação às tarefas que o homem desempenha, em relação ao ambiente, são variadas as temperaturas. Assim, nas tarefas mais intelectuais, a influência é menos evidente, porém, pode-se constatar uma perda significativa da atenção em temperatura acima das de conforto térmico.

A presença de temperaturas elevadas traz, para o homem, conseqüências sérias, afetando sua saúde, desequilíbrio orgânico pela perda de água e sal, distúrbios nos sistema circulatório, convulsões, câibras . Também faz aumentar a possibilidade de acidentes e afeta a produtividade.

2.6.5 Ventilação

Segundo IIDA (1993), o ambiente fechado deve ser adequadamente ventilado, mesmo que não contenha fonte de poluição. A taxa de renovação de ar depende da natureza do trabalho, devendo ser maior para os trabalhos mais

pesados. Esta renovação de ar para cada tipo de trabalho é demonstrada na tabela no 4 que encontra-se em anexo.

Em sala de aula, onde a ventilação natural é uma situação comum, a diminuição da qualidade de purificação do ar é proveniente de um conjunto de materiais inertes, cuja fonte de emissão pode ser interna ou externa. Dentro das internas encontra-se a acumulação de pessoas, a acumulação de solventes e outros produtos usados na fabricação de móveis, produtos usados na manutenção de limpeza, pó de giz etc. As fontes externas têm direta relação com a contaminação ambiental da cidade, córregos, rios, fábricas etc. (NOTÍCIAS DE ERGONOMIA Nº 5, 1998).

Recomenda-se, em uma sala de aula, não deva haver mais de 50 alunos por cada 100m² de superfície do solo. Indica-se também que, por pessoa, durante cada minuto, se mantenha uma ventilação de 10 a 15 pés cúbicos de ar fresco de reposição. Quando na sala de aula existe sistema de ar condicionado, recomenda-se que, nos intervalos se mantenha as janelas abertas, para permitir a circulação natural de ar.

Embora, haja literatura extensa e estudos sobre os fatores físico-ambientais em postos de trabalho, há muita escassez de pesquisa e estudo sobre a atuação desses fatores ambientais em escolas, principalmente em sala de aula.

2.6.6 Vibrações

Segundo IIDA (1995), vibração é qualquer movimento que o corpo humano executa em torno de um ponto fixo. Esse movimento pode ser regular ou irregular, como sacolejar de um carro andando em uma estrada de terra. As vibrações são transmitidas através das partes do corpo que está em contato com a fonte, geralmente as nádegas, as mãos, os braços e os pés. Seus efeitos variam desde um enjôo, até danos físicos consideráveis. As vibrações podem ser divididas em três faixas:

- frequências baixas, de 1 a 6 Hz;
- frequência média, de 6 a 60 Hz.
- frequência alta, acima de 60 Hz.

Os efeitos de vibrações no homem dependem da complexidade estrutural do seu corpo, como as diferentes massas dinamicamente suspensas respondem a vibrações de diferentes frequências. Dentre outros efeitos podemos citar: deslocamento dos órgãos internos, estiramento dos ligamentos de suporte dos grandes órgãos, provocando danos a tecidos delicados, o aparecimento de traços de sangue na urina, dores lombares e abdominais, prejuízo no sistema auditivo .

Segundo VERDUSSEN (1978), as vibrações também afetam a estrutura de um prédio, dando aparecimento de frinchas e rachaduras, o que interfere no funcionamento e exatidão de equipamentos. A medição de vibrações é feita por instrumentos eletromagnéticos, eletromecânicos. A intensidade das vibrações é dada por uma unidade arbitrária, o vibro, de símbolo P. A primeira

publicação internacional que estabelece limites de exposição a vibrações para os trabalhadores, foi a Norma ISO no 2631 de 1978, que apresenta valores máximos suportáveis para o tempo de um minuto a 12 horas de exposição nos ambientes que haja vibração.

Embora haja extensa literatura sobre danos causados por vibrações, sabe-se relativamente pouco acerca do modo pelo qual tais vibrações atuam. Também desconhece-se qualquer literatura ou trabalho de pesquisa sobre efeitos das vibrações na sala de aula.

A partir das premissas teóricas descritas até aqui, o que se elabora a seguir é a pesquisa descritiva sobre fatores físico-ambientais na sala de aula e construção das salas de aula no Ensino Básico nas escolas de Curitiba.

CAPÍTULO III – PESQUISA DESCRITIVA

QUADRO 1 – Distribuição das escolas de ensino fundamental e médio de Curitiba por regiões

Regiões Escolas	Escolas Municipais	Escolas Estaduais	Escolas Particulares	Total por Região
Matriz	01	21	58	80
Boa Vista	17	29	12	58
Santa Felicidade	18	15	07	40
Cajuru	14	20	06	40
Boqueirão	17	22	11	50
Bairro Novo	15	10	0	25
Pinheirinho	15	15	05	35
Portão	26	32	19	77
Total Geral	123	164	118	405

FONTE: FUNDEPAR (2000)

O universo da pesquisa limitou-se às escolas da Região de Curitiba, abrangendo escolas municipais, estaduais e particulares, do ensino fundamental e médio. Desse universo composto por 405 escolas, as quais encontram-se distribuídas por oito regiões de ensino.

Dentre as escolas municipais encontramos 123 escolas no total, de escolas estaduais encontramos 164 e das particulares um total de 118, no total geral encontramos 405 escolas, conforme dados fornecidos pela FUNDEPAR (2000), conforme demonstrou-se no quadro 1.

Do total do universo de escolas, foram limitadas para a pesquisa observacional da sala de aula e questionário específico aos professores, 15 escolas, sendo 5 municipais, 5 estaduais e 5 particulares, sob o critério de acessibilidade. Quanto ao questionário aos pedagogos, quanto à influência do ruído em sala de aula, foram selecionados 3 universitários do último ano de pedagogia, com caráter descritivo e metodologia qualitativa.

O presente capítulo será dividido em 4 partes a primeira para a obtenção de resultados quantitativos quanto à existência de ruído em sala de aula, o segundo para averiguação das condições da sala de aula, o terceiro para o questionário do professor da sala de aula observada e o quarto para a avaliação dos pedagogos quanto à estrutura da sala.

3.1 Avaliação do Ruído em Sala de Aula

O ruído foi analisado nas quinze escolas de Curitiba, a partir da técnica de documentação intensiva via observação e questionário, medição efetuada com o aparelho de medição de ruído, marca BRUEL & HJAER, tipo 2231 com BZ 7110, utilizando-se as condições sugeridas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT 10151), utilizando-se o nível equivalente Leq. As salas de aula encontravam-se em atividade com alunos e professores.

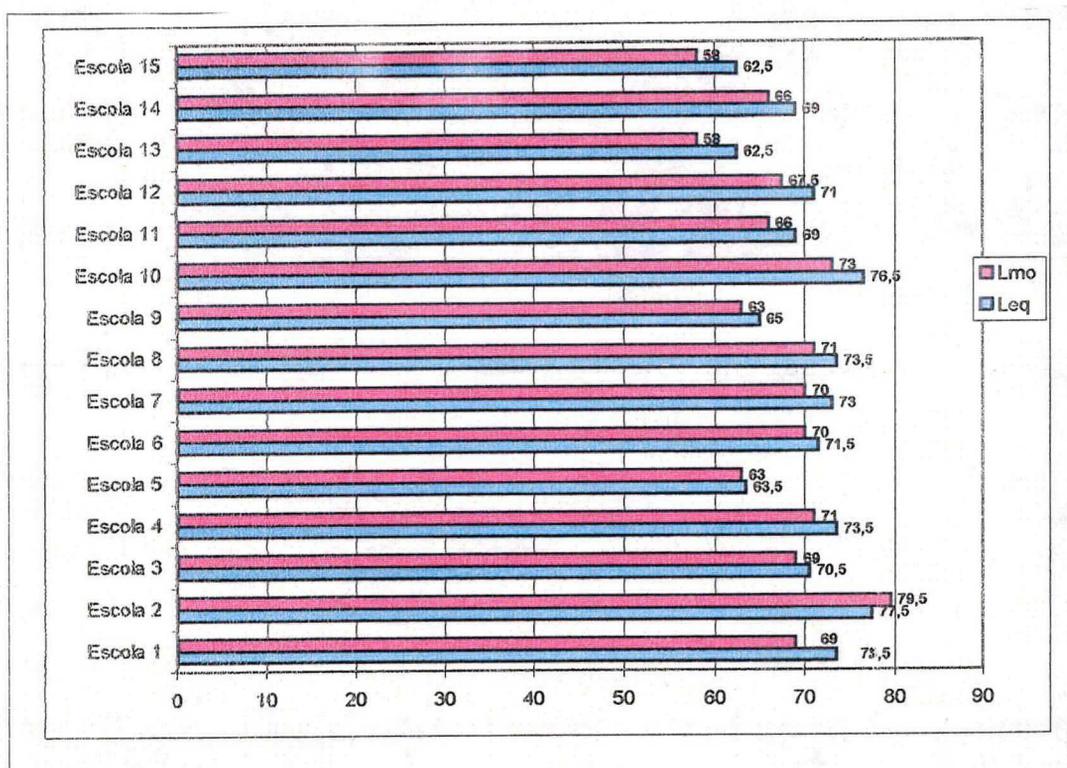
Efetuada as medições em quatro pontos distintos da sala, chamados na presente pesquisa de Ponto 1, Ponto 2, Ponto 3 e Ponto 4, utilizando-se as medições de L10, L50, L90, Leq, Lmin, Lmax e Lmo. Conforme demonstra-se abaixo:

QUADRO 2 – Medições de ruído nas escolas

		ESCOLA 1				ESCOLA 2				ESCOLA 3			
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Tipo		dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
L10		77	76	82	78	85	83	82	83	75	75	76	75
L50		70	69	74	70	81	69	79	79	71	70	70	70
L90		63	62	70	62	75	62	73	74	63	63	63	63
Leq		72	71	78	73	81	71	79	79	70	70	71	71
Lmin		58	60	62	58	72	70	70	72	60	60	61	60
Lmax		86	86	86	84	94	86	84	86	76	78	81	78
Lmo		70	62	72	72	80	80	80	78	70	68	68	70
		ESCOLA 4				ESCOLA 5				ESCOLA 6			
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Tipo		dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
L10		75	77	81	81	68	70	68	68	81	75	73	72
L50		69	70	72	74	62	63	63	63	75	72	69	68
L90		63	63	64	69	54	57	57	58	70	68	67	64
Leq		71	72	76	76	63	65	64	64	77	72	70	69
Lmin		61	58	60	64	52	55	55	57	68	60	63	64
Lmax		78	86	88	86	68	70	68	68	84	76	74	76
Lmo		68	68	72	74	64	60	62	62	72	72	68	68
		ESCOLA 7				ESCOLA 8				ESCOLA 9			
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Tipo		dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
L10		81	75	73	72	75	77	81	81	69	69	69	66
L50		75	72	69	68	69	70	72	74	66	65	63	63
L90		70	68	67	64	63	63	64	69	63	62	61	60
Leq		77	72	70	69	71	72	76	76	66	66	66	64
Lmin		68	60	63	64	61	58	60	64	60	60	60	60
Lmax		84	76	74	76	78	86	88	86	70	70	84	68
Lmo		72	72	68	68	68	68	72	74	64	62	62	62
		ESCOLA 10				ESCOLA 11				ESCOLA 12			
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Tipo		dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
L10		85	88	84	78	76	70	70	73	74	65	70	76
L50		74	74	76	76	66	65	65	68	65	60	64	70
L90		66	68	73	68	62	62	62	63	63	65	61	65
Leq		79	82	80	74	69	67	67	69	70	72	66	72
Lmin		65	65	72	65	60	60	60	60	62	58	60	64
Lmax		85	88	84	78	78	72	72	76	74	68	70	76
Lmo		74	74	76	72	64	64	64	68	64	64	68	71
		ESCOLA 13				ESCOLA 14				ESCOLA 15			
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Tipo		dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
L10		72	62	68	63	73	70	70	73	72	62	68	63
L50		57	59	61	59	66	65	65	68	57	59	61	59
L90		53	53	55	53	62	62	62	63	53	53	55	53
Leq		66	58	63	59	69	67	67	69	66	58	63	59
Lmin		50	50	50	50	60	60	60	60	50	50	50	50
Lmax		72	68	70	66	78	72	72	76	72	68	70	66
Lmo		58	58	58	58	64	64	64	68	58	58	58	58

O Gráfico abaixo demonstra as medidas médias (Leq e Lmo) dos quatro pontos em todas as escolas.

GRÁFICO 1 – Medidas médias dos 4 pontos das escolas



Conforme resultados apresentados no quadro 2 e gráfico 1, percebe-se a Escola 2 apresentou a maior média de Leq (77,5) e Lmo (79,5) e a Escola 13 e 15 as menores médias de Leq (62,5) e Lmo (58).

De acordo com a ABNT o mínimo permitido de ruído no interior de sala de aula, equivale à 50 dB(A), portanto, todas as escolas encontram-se acima do ruído estabelecido por Lei como normal e não prejudicial ao processo de ensino-aprendizagem.

3.2 Pesquisa Observacional das Salas

Elaborado uma relação a fim de descrever o revestimento e material empregado na construção da sala de aula, caracterizando assim os fatores físico-ambientais da sala de aula.

Os resultados obtidos são divididos por tipo de escola conforme é demonstrado nos quadros abaixo.

QUADRO 3 – Análise das paredes

Tipos e Estados	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
alvenaria	5	33,33	5	33,33	5	33,33	100,00%
madeira	2	13,33	1	6,667	0	0	20,00%
com reboco	3	20	2	13,33	4	26,67	60,00%
revestimento acústico	0	0	0	0	0	0	0,00%
isolamento térmico	0	0	0	0	0	0	0,00%
sem isolamento térmico	5	33,33	5	33,33	5	33,33	100,00%
sem revestimento acústico	5	33,33	5	33,33	5	33,33	100,00%
com rachadura	0	0	4	26,67	1	6,667	33,33%
sem rachadura	5	33,33	1	6,667	4	26,67	66,67%

Denota-se pelo quadro acima que todas as paredes são de alvenaria (100%), não possuem isolamento térmico e acústico (100%), havendo uma maior ocorrência de rebocos (26,67%) nas escolas particulares e um maior número de rachaduras (26,67%) nas escolas estaduais. As escolas municipais não possuem

rachaduras em nenhuma das salas (33,33%), seguido de 26,67% das escolas particulares.

QUADRO 4 – Análise das janelas

Tipos e Estado	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
madeira	0	0	0	0	1	6,667	6,67%
simples	1	6,667	1	6,667	1	6,667	20,00%
dupla	4	26,67	4	26,67	3	20	73,33%
anti-ruído	0	0	0	0	0	0	0,00%
vidro branco	5	33,33	5	33,33	2	13,33	80,00%
vidro especial colorido	0	0	0	0	0	0	0,00%
sem cortina	0	0	0	0	0	0	0,00%
com cortina de pano	3	20	4	26,67	3	20	66,67%
com veneziana	2	13,33	1	6,667	2	13,33	33,33%
com persiana de lâmina	0	0	0	0	0	0	0,00%
com toldo	1	6,667	0	0	1	6,667	13,33%
sem toldo	4	26,67	5	33,33	4	26,67	86,67%

Conforme o resultado obtido a maioria das janelas são duplas (73,33%), com vidro branco (80%), cortina de pano (66,67%) e não possuem toldo (86,67%). Havendo ocorrência de apenas 1 escola municipal e 1 escola particular com toldo

QUADRO 5 – Análise das portas

Tipos e Estado	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
envernizada	3	20	2	13,33	5	33,33	66,67%
pintada	2	13,33	3	20	0	0	33,33%
simples	5	33,33	4	26,67	3	20	80,00%
dupla	0	0	0	0	2	13,33	13,33%
abre para dentro	5	33,33	5	33,33	5	33,33	100,00%
abre para fora	0	0	0	0	0	0	0,00%

Conforme resultado acima, a maioria das portas são envernizadas (66,67%), do tipo simples (80%), abrindo para dentro (100%).

QUADRO 6 – Análise do piso

Tipos e Estado	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
com taco de madeira	3	20	4	26,67	3	20	66,67%
com borracha	0	0	0	0	0	0	0,00%
laje	2	13,33	0	0	1	6,667	20,00%
tábua	0	0	1	6,667	1	6,667	13,33%
acima do nível circulação	4	26,67	1	6,667	4	26,67	60,00%
junto ao nível circulação	1	6,667	4	26,67	1	6,667	40,00%

O resultado acima demonstra que a maioria dos pisos encontrados nas salas são de taco de madeira (66,67%) e acima do nível de circulação (60%). As escolas estaduais apresentam piso junto ao nível de circulação em sua maioria com quatro ocorrências.

QUADRO 7 – Análise do teto

Tipos e Estado	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
há	3	20	4	26,67	3	20	66,67%
não há	0	0	0	0	0	0	0,00%
de madeira	2	13,33	0	0	1	6,667	20,00%
de laje	0	0	1	6,667	1	6,667	13,33%
tratamento especial	4	26,67	1	6,667	4	26,67	60,00%

Conforme resultado acima percebe-se que a maioria das escolas possuem teto (66,67%), possuindo tratamento especial (60%). Sendo as escolas municipais e particulares com maior incidência de tratamento especial no teto, com quatro ocorrências cada.

QUADRO 8 – Análise da cor do teto

Tipo	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
claro(a)	5	33,33	4	26,67	5	33,33	93,33%
escura	0	0	0	0	0	0	0,00%
várias cores	0	0	0	0	0	0	0,00%
sem pintura	0	0	1	6,667	0	0	6,67%
semi-impermeável	0	0	1	6,667	4	26,67	33,33%
pintura simples	5	33,33	3	20	1	6,667	60,00%

Conforme resultado acima a maioria das escolas (93,33%) possuem o teto em cor clara e pintura simples (60%). As escolas particulares possuem quase em sua totalidade pintura semi-impermeável no teto, com quatro ocorrências (26,67%).

QUADRO 9 – Análise da cor da parede

Tipo	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
claro(a)	5	33,33	4	26,67	5	33,33	93,33%
escura	0	0	0	0	0	0	0,00%
várias cores	0	0	0	0	0	0	0,00%
sem pintura	0	0	1	6,667	0	0	13,33%
semi-impermeável	0	0	1	6,667	4	26,67	33,33%
pintura simples	5	33,33	3	20	1	6,667	60,00%

O quadro acima demonstra que a maioria das escolas possuem pintura na cor clara nas paredes (93,33%), sendo pintura simples (60%). As escolas particulares possuem em quase sua totalidade pintura semi-impermeável nas paredes (26,67%), com quatro ocorrências.

QUADRO 10 – Análise da cor do piso

Tipos	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
claro(a)	1	6,667	0	0	2	13,33	20,00%
escura	3	20	4	26,67	2	13,33	60,00%
várias cores	0	0	1	6,667	1	6,667	13,33%
sem pintura	1	6,667	0	0	0	0	6,67%
semi-impermeável	0	0	0	0	0	0	0,00%
pintura simples	0	0	0	0	0	0	0,00%

O resultado acima demonstra que a maioria da cor do piso é escura (60%). Sendo que as escolas particulares possui duas ocorrências para piso na cor clara (13,33%) e uma ocorrência para várias cores (6,667%).

QUADRO 11 – Análise do quadro de giz

Tipos	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
verde	5	33,33	4	26,67	5	33,33	93,33%
preto	0	0	1	6,667	0	0	6,67%
a pincel	0	0	0	0	0	0	0,00%
embutido na parede	3	20	3	20	3	20	60,00%
pendurado na parede	2	13,33	2	13,33	2	13,33	40,00%
iluminação indireta	5	33,33	1	6,667	4	26,67	66,67%
iluminação direta	0	0	4	26,67	1	6,667	33,33%
iluminação natural à esquerda	3	20	4	26,67	4	26,67	73,33%
não há ilum. nat. à esquerda	2	13,33	1	6,667	1	6,667	26,67%

A maioria das escolas apresenta quadro de giz na cor verde (93,33%), embutido na parede (60%), com iluminação indireta (66,67%) e iluminação natural à esquerda (73,33%). As escolas

QUADRO 12 – Análise da ventilação da sala

Tipos	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
com ventilação cruzada	4	26,67	1	6,667	3	20	53,33%
sem ventilação cruzada	1	6,667	4	26,67	2	13,33	46,67%
com ventilação artificial	0	0	2	13,33	2	13,33	26,67%
sem ventilação artificial	5	33,33	3	20	3	20	73,33%

A maioria das salas não possuem ventilação artificial num total de 73,33%, enquanto que as salas das escolas municipais possuem um índice total (100%), enquanto que a ocorrência de ventilação cruzada ocorre na maior parte das escolas municipais, com quatro ocorrências (26,67), e nas particulares com três ocorrências (20%). A não ocorrência de ventilação cruzada ocorre em sua maioria, quatro ocorrências (26,67%), nas escolas estaduais.

QUADRO 13 – Análise da iluminação

Tipos	Municipal		Estadual		Particular		Total Geral
	ocorrências	% total	ocorrências	% total	ocorrências	% total	
incandescente	1	6,667	2	13,33	0	0	20,00%
fluorescente	4	26,67	3	20	5	33,33	80,00%
boa iluminação natural	3	20	3	20	3	20	60,00%
má iluminação natural	1	6,667	2	13,33	2	13,33	33,33%

Conforme resultado acima demonstra-se que a maioria das escolas possuem iluminação do tipo fluorescente (80%) e boa iluminação natural (60%) QUADRO

14 - Área de oxigênio por aluno

Escola Municipal			
Sala	Metragem	Alunos	O ₂ por Aluno (m ³)
Sala 1	56	30	1,866667
Sala 2	37,8	30	1,26
Sala 3	56	33	1,69697
Sala 4	72	29	2,482759
Sala 5	56	30	1,866667

Escola Estadual			
Sala	Metragem	Alunos	O ₂ por Aluno (m ³)
Sala 1	64	45	1,422222
Sala 2	49	33	1,484848
Sala 3	42	42	1
Sala 4	48	42	1,142857
Sala 5	44,88	45	0,997333

Escola Particular			
Sala	M ²	Alunos	O ₂ por Aluno (m ³)
Sala 1	51,2	41	1,24878
Sala 2	48	40	1,2
Sala 3	41,9	40	1,0475
Sala 4	68	35	1,942857
Sala 5	64	32	2

Conforme quadro acima percebe-se que a escola estadual possui um elevado índice de alunos por metragem quadrada, chegando a administrar 0,99m³ de oxigênio por aluno na sala 5.

3.3 Pesquisa Observacional com os Professores

A fim de efetuar um questionamento sobre o ambiente da sala de aula, a partir do conhecimento intelectual e sensitivo do professor, foi elaborado um questionário aos professores a fim de averiguar a ocorrência de problemas físico-ambientais no interior da sala de aula. Demonstrando os seguintes resultados:

QUADRO 15 – Carga horária e período de trabalho

Carga Horária	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
3 h/sem	0	0	2	13,33
4 h/sem	1	0	2	20,00
5 h/sem	0	1	0	6,67
6 h/sem	0	1	1	13,33
8 h/sem	4	3	0	46,67

Período Trabalho	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
Manhã	3	1	1	33,33
Tarde	2	0	2	26,67
Manhã/Tarde	0	1	1	13,33
Tarde/Noite	0	3	1	26,67

Conforme demonstra o resultado acima, a maioria dos professores trabalham 8 horas por semana (46,67%), na sua maioria no turno da manhã (33,33). As escolas particulares possuem um maior alternância de carga horária e períodos.

QUADRO 16 – Quanto à formação superior e especialização

Formação Superior	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
Sim	3	5	5	86,67
Não	2	0	0	13,33

Especialização	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
Sim	1	2	5	53,33
Não	4	3	0	46,67

Conforme demonstra o resultado acima a maioria dos professores possuem formação superior (86,67%), sendo 53,33% com especialização. As escolas particulares em sua totalidade possuem professores com formação superior e especialização, as escolas estaduais a maioria possui formação superior.

QUADRO 17 – Quanto à existência de ruído externo

Ruído Externo	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
Sim	0	5	1	40,00
Não	2	0	4	40,00
Não Sei	3	0	0	20,00

A maioria das escolas estaduais afirmam possuir ruídos externos que perturbam o andamento das aulas, com cinco ocorrências, enquanto que as escolas municipais e particulares alegam em sua maioria (60%) a negação e o desconhecimento da existência de ruídos externos. A principal reclamação das escolas estaduais encontram-se na circulação de alunos nos corredores e barulho de trânsito em geral (buzinas, ônibus, automóveis, etc.)

QUADRO 18 - Quanto à temperatura térmica da sala de aula

Temperatura	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
há equilíbrio térmico durante o verão e inverno	0	1	2	20,00
fica muito frio durante o inverno mas no verão a temperatura é agradável	0	0	2	13,33
fica muito quente durante o verão mas no inverno a temperatura é agradável	1	0	0	6,67
fica muito calor durante o verão e muito frio durante o inverno	4	4	1	60,00

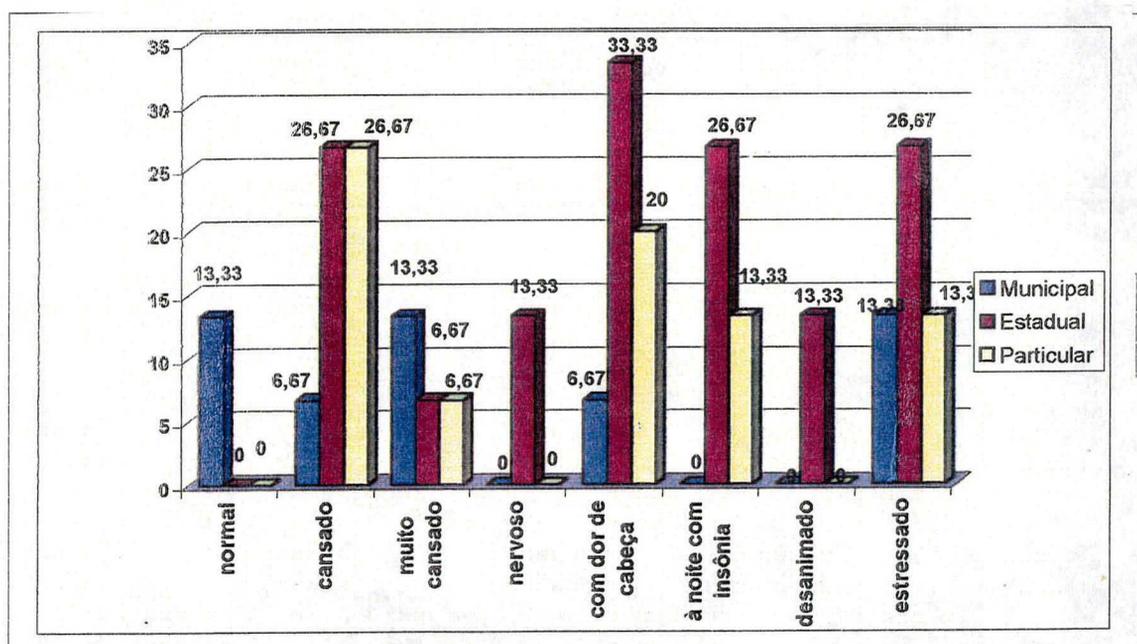
Conforme quadro anterior a maioria das escolas municipais e estaduais, com quatro ocorrências cada, afirmam que a temperatura no verão é muito quente, enquanto que é extremamente fria no inverno, enquanto que as escolas particulares possuem uma maior ocorrência de equilíbrio térmico e frio em excesso no inverno mas no verão com temperatura agradável.

QUADRO 19 - Quanto à existência de vibrações na sala de aula

Vibrações	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
Sim	0	3	1	26,67
Não	1	1	1	20,00
Não Sei	4	1	3	53,33

Conforme resultado apresentado, a maioria das escolas municipais e particulares desconhecem a ocorrência de vibrações nas salas de aula. Ao passo que as escolas estaduais apresentam três ocorrências de vibrações, afirmando apresentar vibrações devido ao trânsito da rua (caminhões e ônibus).

GRÁFICO 2 – Sensação após um dia de trabalho em sala de aula

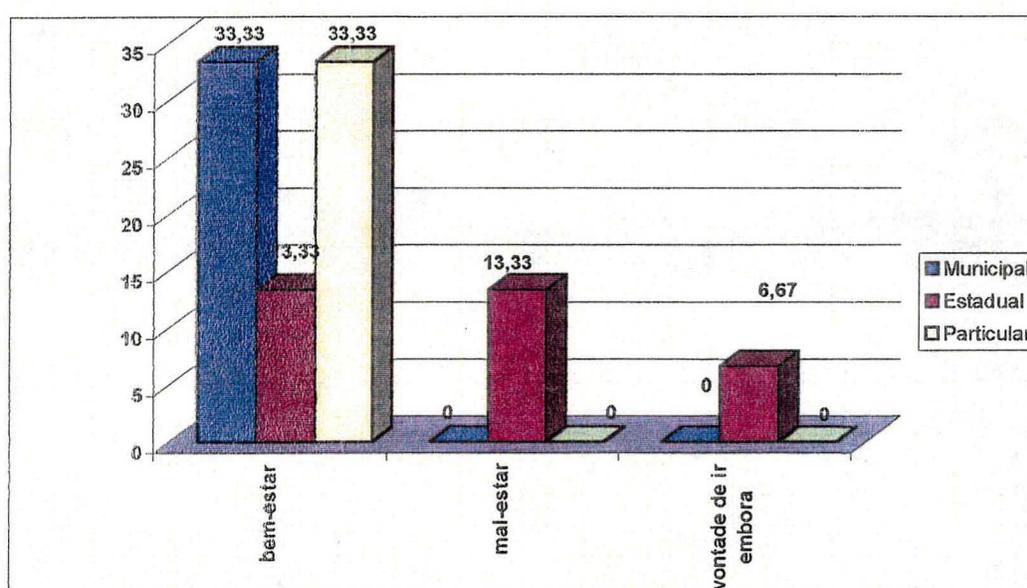


Os professores das escolas estaduais apresentam um elevado índice de cansaço, dor de cabeça, insônia, desânimo e estresse (33,33%). Enquanto que os professores das escolas particulares afirmam possuir cansaço e dor de cabeça, com maior índice de 20%. Tanto para os professores das escolas estaduais e

particulares não há ocorrência de normalidade após um dia de trabalho em sala de aula.

Os professores das escolas municipais apresentam níveis baixos de cansaço e estresse, sendo que houve duas ocorrências para a sensação de normalidade após um dia de trabalho.

GRÁFICO 3 – Como se sente ao entrar em sala de aula



Conforme os dados representados no gráfico acima encontramos um maior índice para a sensação de bem-estar ao entrar na sala de aula tanto para escolas particulares como municipais (33,33%), ao passo que encontramos um índice elevado de mal-estar e vontade de ir embora para os professores das escolas estaduais (20%).

QUADRO 20 – Existência de algum aspecto arquitetônico a ser modificado para ter mais conforto em sala de aula.

Modificação de algum aspecto arquitetônico	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
Sim	2	4	2	53,33
Não	3	1	3	46,67

Conforme resultado demonstrado pelo quadro 20, encontramos uma maior solicitação para alteração de ambiente externo para as escolas estaduais e particulares, num total de 53,33%. Nas escolas municipais, os professores acham não ser necessário em sua maioria (46,67%)

As principais reivindicações dos professores das escolas estaduais são a transferência da escola em virtude do barulho e vibrações advindas do trânsito da rua, além da posição do quadro que causa reflexo. As reivindicações dos professores das escolas municipais são um ventilador e a mudança da posição do quadro negro para perto da porta. Os professores das escolas particulares solicitam a mudança de posição da porta e quadro negro e também a mudança da escola para um local mais tranquilo.

QUADRO 21 – Quanto ao repasse do conhecimento dos aspectos físico-ambientais durante a formação profissional

Conhecimento sobre os aspectos físico-ambientais	Municipal	Estadual	Particular	Total (%)
Sim	0	0	1	6,67
Não	3	5	1	60,00
Não Sei	2	0	3	33,33

Conforme exposição do resultado no quadro acima, encontramos um total desconhecimento sobre os requisitos físico-ambientais para construção de uma sala de aula, tanto para os professores das escolas municipais e estaduais, nas particulares encontramos apenas uma ocorrência para o conhecimento dos requisitos físico-ambientais.

3.4 Pesquisa Observacional Pedagógica

A finalidade da elaboração de um questionário, com duas questões subjetivas sobre os fatores físico-ambientais da sala de aula, com pedagogos envolvidos com a formação de professores, numa amostra limitada à três professores do curso de pedagogia. As questões possuíam caráter subjetivo, incentivando à explanação do problema. A primeira questão diz respeito ao posicionamento do corpo docente acerca da interferência dos fatores físico-ambientais, no processo ensino-aprendizagem. Obtendo-se as seguintes respostas:

Professor A

O estudo dos fatores físico-ambientais é importante, pois pode interferir e muito na aprendizagem dos alunos. Conhece-se a influência das cores sobre as pessoas. Alguns ficam mais agitados quando estão em ambientes de cores vivas. Quanto ao ruído, observo que em dia de chuva, os alunos ficam muito barulhentos. Também observei que uma boa iluminação da sala de aula é muito importante para o ensino-aprendizagem. Acho que todos os fatores ambientais em sala de aula são importantes para realizar um ensino de qualidade.

Professor B

Acredito que o estudo desses fatores ambientais na sala de aula sejam importantes e deve haver muita interferência no processo ensino-aprendizagem. Hoje, se comenta até de estudos orientais que falam da influência do ambiente sobre a disposição do indivíduo para diversas atividades.

Professor C

Eu acho importante que esses fatores ambientais sejam levados em conta no momento em que se planeja a construção da escola. É muito difícil dar aula com barulho no corredor ou proveniente de outro lugar, é impossível fazer os alunos manterem a atenção à aula. Acho que outros fatores ambientais como: a luz, a temperatura, o ar que respiramos, tudo é importante na sala de aula, principalmente para prevenir doenças futuras e ter mais eficiência no ensinar e aprender.

A segunda questão questiona a ocorrência de repasse de informações durante a formação para docência, quanto a relevância e ao cuidado com o ambiente para a facilitação de um processo de ensino-aprendizagem. Obtendo-se as seguintes respostas:

Professor A

Acho que os cursos de Pedagogia e magistério em geral deveriam ter por hábito ou incluísse em seus currículos a discussão sobre os fatores ambientais em

sala de aula. Também os cursos de Pós-Graduação deveriam dar importância a esses fatores ambientais e sua interferência no ambiente de trabalho e ser humano.

Professor B

Creio que se o assunto for estudado pode ser verificado que até soluções simples podem mudar o ambiente escolar e auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Acredito que isso seja uma questão que envolve a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Professor C

Sem dúvida, o estudo do ambiente de trabalho nos cursos de Pedagogia e em todos os outros que formam professores é de grande valia e acréscimo de qualidade de vida para o professor e aluno. Cada vez mais se fala nas relações das pessoas com o meio ambiente e acredito que discussões a esse respeito sejam de real importância para os educadores.

Tais respostas alertam para o fato de que durante a formação acadêmica não há explicitação quanto aos cuidados no ambiente físico, possuindo conhecimento na área de terapia alternativa como a cromoterapia e a Feng Shui. Desconhecendo totalmente as pesquisas científicas referente ao ambiente escolar.

CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme a pesquisa observacional com as escolas sobre os aspectos físico-ambientais da sala de aula, encontramos resultados que fogem à regra corrente da FUNDEPAR, quanto à construção das salas de aula, os quais serão demonstrados os dados mais discrepantes da pesquisa.

Segundo a FUNDEPAR (1998) as salas devem possuir uma área mínima de $1,20\text{m}^2$ por aluno, com iluminação natural à esquerda da louza, ventilação cruzada, acesso pela frente da sala junto ao quadro-verde.

Segundo NEUFERT (1981) , a superfície da construção deve ser de 2,0 a $2,5\text{m}^2$ por aluno, portanto $0,80\text{m}^2$ a $1,30\text{m}^2$ maior que a da FUNDEPAR, a iluminação através das janelas, ou seja de caráter natural e em casos de necessidade utilizar iluminação fluorescente. Com a cubicação normal das salas de aula 6m^3 por aluno, o ar deve ser renovado de 3 a 5 vezes por hora. O volume de ar por aluno deve ser de 3,5 a $4,0\text{m}^3$.

A partir da conceituação dos dois autores acima encontramos na pesquisa que a maioria das escolas não possuem isolamento acústico e revestimento térmico, sendo que as escolas estaduais encontram-se com rachaduras. Quanto as janelas não possuem um sistema anti-ruído e a maioria apresenta cortina de pano e sem toldo de proteção. Portanto, todos os ruídos externos são audíveis pelos indivíduos que estão no interior da sala de aula.

O quadro de giz encontra-se em sua maioria com iluminação natural à esquerda, mas há 26,67% de ocorrências de não haver iluminação à esquerda, num total de 4 escolas, duas da rede municipal, uma da estadual e uma da particular. Sendo as da rede estadual possuindo iluminação direta em sua maioria. A má iluminação propicia uma queda no rendimento do processo ensino-aprendizagem nos alunos e alterando o nível de aproveitamento dos professores.

Quanto à ventilação encontramos 7 salas sem ventilação cruzada, e 11 salas sem ventilação artificial, o que demonstra uma falta de renovação do ar do interior da sala predispondo os alunos e professores à poluição local (pó de giz e poeira em geral), podendo ocasionar doenças no futuro ou agravar as já existentes, como o caso da asma e rinite alérgica.

Quanto à área de volume de ar por aluno encontramos a maior discrepância de dados, enquanto NEUFERT exige uma área de 3,0 à 4,0 m³, encontramos nas escolas municipais, estaduais e particulares o máximo de 2,4 m³ por aluno. Isso implica numa saturação de oxigênio poluído dentro da sala de aula, propiciando mais um agravante quanto à exposição de doenças como asma e rinite alérgica.

Quanto à exposição sonora, encontramos dados de ROESER & DOWNS (1981), os quais alertam para um nível razoável de ruído em sala de aula tradicional, correspondente a 35 dB (A), a própria ABNT sugere a não superação do limite máximo de 50 dB(A) para a sala de aula.

Entretanto, a medição efetuada nas salas de aula demonstrou os níveis de Leq e Lmo com o mínimo de 58 dB(A) e máximo de 79,5%. Esse fato implica na

redução do grau de ensino-aprendizagem dos alunos e no rendimento do profissional da educação, podendo gerar ansiedade, nervosismo, dores de cabeça, cansaço, etc.

Quanto à pesquisa com os professores encontramos a maioria com formação superior e especialização nas escolas particulares, enquanto a área de especialização e formação superior não aparentam ser requisitos básicos de entrada nas escolas municipais. Nas escolas particulares encontramos um alto índice de rotatividade de professores, com carga horária pequena, indicando que estes assumem o cargo em outras escolas, em paralelo.

Encontramos todas as escolas estaduais com o maior índice de ruído externo, provocando vibrações excessivas pelo trânsito da rua de ônibus e veículos pesados, encontrando também correntemente a exposição de rachaduras nas paredes. Sendo a maior reivindicação dos professores estaduais a mudança de local em virtude do alto nível de ruídos.

As conseqüências do alto nível de ruído e vibrações nas escola estaduais, são encontradas nas questões quanto à sensação de entrar em sala de aula e depois de um dia de trabalho, ocasionando nos professores estaduais um alto índice de estresse, cansaço e desânimo. Ao passo que os professores das escolas municipais encontram um maior bem-estar ao adentrar nas salas de aula.

Quanto à questão da temperatura no interior das salas de aula encontramos na própria estrutura do prédio a inexistência de isolamento térmico, deixando o ambiente na maioria das escolas muito quente no verão e muito frio no inverno. O que ocasiona também o estresse de alunos e professores, degradando o processo de ensino-aprendizagem.

As maiores reivindicações de melhora nas condições do ambiente físico das escolas fundam-se no barulho externo, principalmente nas escolas estaduais, corroborando com os resultados obtidos quanto à existência de ruído e vibração.

Com relação ao conhecimento dos professores quanto aos requisitos físico-ambientais da sala de aula, a maioria desconhece o estudo da área, o que colabora com a resposta do questionário aplicado aos pedagogos, os quais indicam possuir conhecimento mínimo da área, correlacionando-o às áreas de misticismo e terapia alternativa.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A presente pesquisa deixa claro um problema gravíssimo dentro das instituições educacionais de Curitiba. Normas e Leis regidas por Instituições Governamentais como a FUNDEPAR, Fundação Educacional do Estado do Paraná, não estão sendo efetivadas em sua íntegra no interior das salas de aula.

Nesta dissertação, não se teve intenção de se propor medidas distantes da realidade escolar, e nem mesmo de descartar uma sala de aula tradicional. Não se procurou trazer uma única verdade, mas compartilhar a flexibilidade.

O que se encontra atualmente é um descaso quanto às questões físico-ambientais no interior das salas de aula, mesmo a pesquisa observacional ser efetuada sob uma pequena parcela do universo da Região de Curitiba, pode-se obter uma boa noção da valorização dos requisitos estabelecidos pela Lei.

Com relação ao material fornecido pela FUNDEPAR quanto à construção das salas de aula é necessário salientar que este foi embasado na pesquisa de NEUFERT, entretanto muitos itens desse pesquisador não foram relevados durante o processo de confecção legal das normas no Paraná. Independente de critérios quanto à situação econômica e das classes atuadas, encontramos escolas particulares que não seguem o regulamento à risca.

O material bibliográfico da pesquisa demonstrou que as questões físico-ambientais reduzem o rendimento escolar do indivíduo, seja este aluno ou docente. Sendo que estudos em paralelo revelam uma maior necessidade de regulamentos mais eficazes quanto à construção das salas de aula, proporcionando um ambiente mais tranquilo para manter um índice mais eficaz de aprendizagem e ensino. Sendo evidente esta condição mínima a fim de predispor uma maior concentração na aquisição de conhecimentos, sabendo-se ainda, que o aluno deve ser visto como um todo, com emoções e sensações, as quais podem incentivar um maior aproveitamento escolar. Com um ambiente calmo, tranquilo, com boa iluminação, temperatura ideal e sem ruídos externos, o rendimento tanto do aluno como do professor tendem a aumentar significativamente, caso contrário reduzirá a nível proporcional, gerando ansiedade, nervosismo e desmotivação quanto ao estudo.

Afirmações estas passíveis de comprovação a partir dos resultados obtidos com os professores das escolas estaduais, os quais apresentam elevados índices de desânimo, cansaço e estresse, ao ponto de chegar em sala de aula sentindo mal-estar e vontade de ir embora, devido ao ruído intenso.

Portanto, as hipóteses da presente pesquisa fundamentam-se a partir da afirmação positiva de que: As escolas não são construídas conforme regimentos da FUNDEPAR, e, ocorre redução no rendimento tanto de alunos como professores o fato de não haver equilíbrio físico-ambiental dentro da sala de aula.

O total descaso ao assunto faz-se visível perante os resultados da pesquisa com os pedagogos, os quais inferem conceitos de Feng Shui (cultura oriental) e Cromoterapia (terapia alternativa), quanto ao equilíbrio do ambiente. Desconhecendo as noções básicas da ergonomia, assunto este tão difundido atualmente devido as inúmeras exigências do INSS às empresas, pelo elevado índice de portadores de L.E.R – Lesões por Esforços Repetitivos, doença característica de profissionais da área de informática. Há toda uma ciência, a ergonomia, estudando os fatores que declinam a produtividade dos funcionários. E mesmo assim, os pedagogos afirmam que as características físico-ambientais devem ser levadas em consideração devido teorias da cultura oriental ou terapia alternativa.

O que se apresenta portanto, é um total quadro de alienação, tanto para os engenheiros responsáveis pela liberação das estruturas escolares como pelos educadores, pior ainda quando elevamos esse fator às entidades governamentais que deveriam ater-se à completude dos regimentos escolares.

Sugere-se que os cursos que formam professores, em especial, os de magistério e de pedagogia, precisam promover discussões e estudos em relação a esta temática, pois acredita-se que o ambiente escolar interfere no processo ensino-aprendizagem.

Dentro de uma visão sistêmica ou holística o estudante deve ser conectado com o mundo externo e com o seu e com o seu próprio mundo interno compreendendo suas inter-relações. Formar professores dentro deste preceito é

tornar sua atuação como pessoa e profissional mais consistente e com maior qualidade de trabalho e vida. Refletir sobre as questões do meio ambiente é de certa forma ampliar a consciência sobre o mundo do qual somos parte integrante e interdependente.

Fomentar os estudos que envolvam a sala de aula, sob qualquer aspecto, na formação de professores, é acrescentar conhecimentos e abrir novos espaços para pesquisas criativas.

Os depoimento dos professores, nesta pesquisa, acentuam a urgência e necessária formação dos professores com uma visão mais global e que contemple a reflexão sobre a interferência de fatores físico-ambientais que podem prejudicar o aprender a aprender.

Cabe aos professores encontrar caminhos que além de tornarem seus alunos intelectuais e competentes, busquem uma qualidade de vida digna respeitando o indivíduo e procurando sua formação para a cidadania.

Em relação ao ruído no ambiente escolar, não se tem a pretensão ou possibilidade de eliminar por completo, mas deve-se procurar minimizar os efeitos acústicos que interferem negativamente no ambiente escolar.

Primeiramente, há necessidade de se reavaliar as normas e sugestões de construção de sala de aula, que estas normas reavaliadas contemplem o cuidado com a questão acústica das salas de aula. Enfatiza-se que os profissionais precisam ser informados e sensibilizados para esta problemática.

Outros cuidados, também devem ser tomados para poder reduzir o nível de ruído em sala de aula:

- a) uso de material de construção e acabamento com maior coeficiência de absorção sonora nas paredes;
- b) uso de janelas com vidros duplos, com boa vedação ou janelas com sistema anti-ruído;
- c) portas duplas ou com tratamento acústico e fechamento adequado;
- d) uso de pisos com material mais absorvente;
- e) teto com tratamento acústico;
- f) as carteiras e as cadeiras não devem ter as pernas de metal, e se tiverem o contato direto do metal com o chão, deve ser evitado com o uso de borrachas ou material que amortize o arrasto ruidoso;
- g) disposição de alunos de tal forma que possa ser minimizado o efeito de distância crítica em função do afastamento da fonte sonora;
- h) evitar salas com número elevado de alunos.

Estas medidas podem melhorar, significativamente, a vida dos que ali trabalham e estudam. Sobretudo, podem auxiliar os alunos com perdas auditivas, alunos estrangeiros, alunos idosos, auxiliar os alunos com alterações de aprendizagem, diminuir a distrabilidade, evitar o estresse e desgaste físico em geral.

Na presente pesquisa, pretendia-se, ainda, realizar a medição da circulação de ar em sala de aula, ou seja, constatar qual é a taxa de renovação de ar seria encontrada nas salas de aula analisadas. Também, pretendia-se fazer uma investigação e análise mais detalhada sobre a influência de cores e suas reações no ambiente escolar.

Isto, não foi possível, por falta de profissionais disponíveis para auxiliar, debater, dispor-se para efetivação de testes e medidas específicas para a realização de resultados finais.

De acordo com os objetivos desta dissertação propõe-se alguns estudos específicos relacionados com o ambiente escolar. Recomendações sugeridas para futuras pesquisas:

um estudo detalhado de cada fator físico ambiental que compõe o ambiente escolar como: ambiente luminoso, sonoro, térmico, de ventilação, vibratório e uso das cores;

um estudo geográfico-arquitetônico sobre a construção das escolas para que proporcione ambientes dimensionados de forma a oferecer espaços suficientes para circundar e efetuar as tarefas necessárias ;

um estudo sobre o uso do material didático-pedagógico na sala de aula, com o objetivo de adaptar este material às exigências do mundo atual e às exigências dos futuros profissionais;

um estudo sobre a fonologia para os profissionais da educação no sentido de prevenção, preservação e manutenção da saúde vocal para os profissionais da educação que usam a voz como o instrumento de trabalho;

um estudo postural dos profissionais da educação em relação ao seu trabalho em sala de aula com o objetivo de proporcionar maior qualidade de vida evitando o aparecimento de doenças ocupacionais e LER (Lesões por Esforços Repetitivos).

Porém, o que se constatou durante a análise observacional em relação ao comportamento dos professores da rede pública estadual, que eles estão imbuídos de mais alto espírito de luta pela melhoria de educação, são os que mais reivindicam e clamam pela educação mais justa no seu sentido geral.

Portanto, essa pesquisa serve de alerta e prenúncio para novos estudos quanto a atual construção das escolas, regimentos e exposição dos direitos do aluno e do professor quanto ao estudo e trabalho num ambiente mais equilibrado, buscando o aumento da qualidade de vida do aluno e do professor. Estudo esse que retornará com os futuros profissionais, os quais terão maior facilidade no processo cognitivo de aquisição de conhecimentos, bem como, ao professor que se sentirá mais motivado a exercer a sua profissão de educador e formador de cidadãos.

Finalizando, recomenda-se um trabalho em conjunto, multidisciplinar, entre Pedagogos, Fonoaudiólogos, Médicos e Engenheiros que pode provocar atitudes e ações que desencadeiem projetos importantes na Educação,

especialmente no que se refere à construção do ambiente escolar mais adequado favorecendo a todos os que dedicam grande parte do seu tempo de vida à escola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEHRENS, M. **Formação continuada dos professores e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1996.
2. CARDOSO, Maria Luiza Pontes. **Educação para a Nova Era**. São Paulo: Summus Editorial, 1999.
3. COSTA NETO, P.L.O. **Estatística matemática**. 2.^a ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.
4. DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL, Lei nº 9.394/96, Conselho Federal da Educação, 2.^a edição, Brasília, 1998.
5. FINITZO, Hieber T. **Classroom acustics**. In: Roeser, R. L Douns, M. Auditory disorders in school children. New York: Thieme-Stratton, 1881. p. 220-262.
6. IIDA, Itiro. **Ergonomia – projeto e produção**. 3.^a ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
7. KATZ, J. **Tratado de audiologia clínica**. 3.^a ed. São Paulo: Manoele, 1989.

8. LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Metodologia do trabalho científico**. 4.^a ed. São Paulo: Atlas, 1995.
9. LAVILLE, Antoine. **Ergonomia**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universidade Ltda, 1977.
10. LURIA, A. A. **Psicologia experimental e o desenvolvimento infantil**. In: Vygotsky, L. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 1988. p. 85-117.
11. MILLS, E. **La gestión del projeto en arquitetura**. Barcelona: Gustavo Gilli, 1992.
12. MOBILIÁRIO ESCOLAR, INTERNET. [http// www.tevebrasil.com.br](http://www.tevebrasil.com.br).
13. MYKLEBUST, H.; JOHNSON, D. **Distúrbios de aprendizagem**. São Paulo: Pioneira, 1983.
14. NEUFERT, E. **Arte de projetar em Arquitetura**. São Paulo: Gustavo Gilli, 1981.
15. NOTÍCIAS DE ERGONOMIA Nº 5 <http://www.achs.d/boletin/noticia5.html>.
16. RUSSO, I. **Acústica e psicacústica aplicada à fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1993.

17. SANTOS, Néri dos.; FIALHO, Francisco. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. 2.^a ed. Curitiba:Gênesis Editora, 1997.
18. SANTOS, U.; MATOS, M. **Aspectos de física**. In: SANTOS, U.; MATOS, M.; MORATA, t.; OKAMOTO, V. Ruídos e riscos e prevenção. 2.^a ed. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 7-24.
19. SILVA, Edna Lucia da; MENEZES, Muszkat Estera. Florianópolis, 2000.
20. VERDUSSEN, Roberto. **Ergonomia. A racionalização humanizada do trabalho**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.
21. WURDMEESTER, Bernard; DUL, Jan. **Ergonomia aplicada**. São Paulo: Edgard Blücher, 1993.

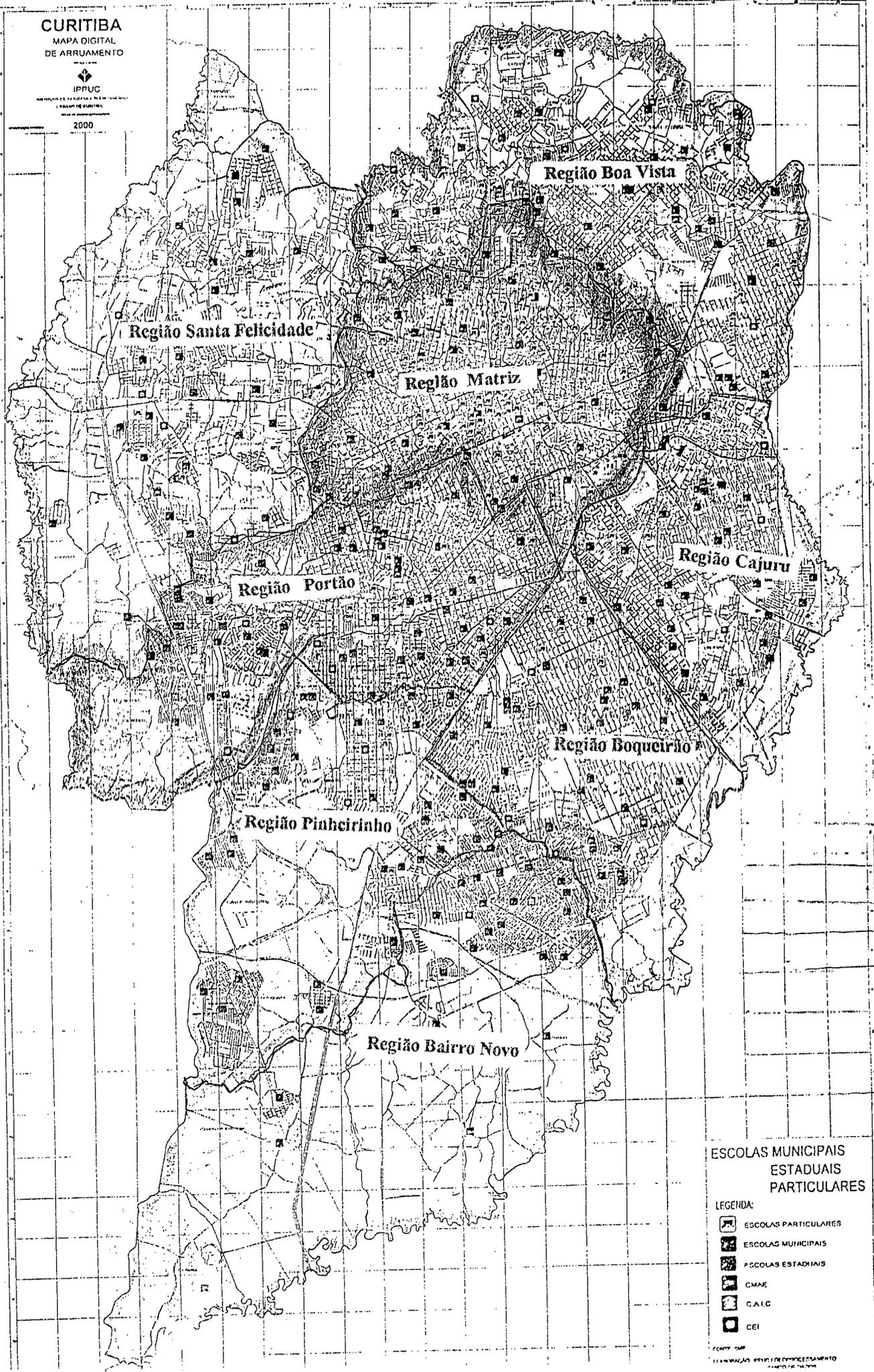
ANEXOS

ANEXO 1 – MAPA ZONEAMENTO DAS ESCOLAS

CURITIBA
MAPA DIGITAL
DE ARRUIJAMENTO

IPPUC
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO E TERRITORIAL
CAMPUS DE CURITIBA

2000



**ESCOLAS MUNICIPAIS
ESTADUAIS
PARTICULARES**

- LEGENDA:
-  ESCOLAS PARTICULARES
 -  ESCOLAS MUNICIPAIS
 -  ESCOLAS ESTADUAIS
 -  CMAE
 -  C.A.T.C.
 -  CEI

ANEXO 2 – TABELAS

NÍVEL DE RUÍDO - TABELA 1

Locais: Escolas	Nível de Pressão sonora (dB)	Curva de Avaliação de ruído (NC)
Biblioteca, sala de música, sala de desenho	35 - 45	30 - 40
Sala de aula e laboratório	40 - 50	35 - 45
Circulação	45 - 55	40 - 50

Fonte: NORMA 10.152 - ABNT

Nível subjetivo do ruído	descrição do ambiente	Nível de dB (A) - Energia W/cm ²	
Muito silencioso	Câmara anecótica, deserto, respiração normal, região polar sem vento	0 10	10 - 16 10 - 15
Silencioso	Movimento das folhas de árvores, sussurro, estúdio de gravação, noite no campo, quarto de dormir	20 30	10 - 14 10 - 13
Tranquilo	Sala de aula ideal, escritório ideal, ruídos caseiros, conversa telefônica, torneira gotejante, escritório movimentado calmo, e restaurante calmo	40 50	10 - 12 10 - 11
Moderado	Conversação entre vários, canto de pássaros, rádio, TV, em volume médio, máquina de escrever, choro de criança e rua de movimento médio.	60 70	10 - 10 10 - 9
Barulhento	Auto-estrada, grito, escritório muito barulhento, caminhão diesel, fábricas, orquestra sinfônica, aspirador de pó, liquidificador.	80 90	10 - 8 10 - 7
Muito barulhento	Indústria mecânica, cortador de grama, fundição, tecelagem, marcenaria, fones ouvido em volume máximo, discoteca, buzina de carro, sirene, carro de corrida, motocicleta.	100 110 120	10 - 6 10 - 5 10 - 4
Estrondoso	Perfuratriz, martelo pneumático, limiar de dor, decolagem de avião a jato, tiro de revólver	130 140 150	10 - 3 10 - 2 10 - 1

Fonte: Russo (1993)

**NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO RECOMENDADA PARA ALGUMAS TAREFAS TÍPICAS.
(TABELA 3)**

TIPOS	ILUMINAMENTO RECOMENDADO (lux)	EXEMPLOS DE APLICAÇÃO
Iluminação geral para locais de estacionamento, pouco uso	20 - 50	iluminação mínima de corredores almoxxarifados, zona de
	100 - 150	escadas, corredores, banheiros, zonas de circulação.
Iluminação geral em locais de trabalho	200 - 300	Fábricas, escritórios, hospitais, escolas, restaurantes.
	400 - 600	trabalhos manuais médicos, leitura, montagens de automóveis, indústria e confecções, sala de primeiros socorros.
	1.000 - 1.500	trabalhos manuais precisos, montagem de pequenas peças, componentes eletrônicos, desenhos detalhados.
Iluminação localizada	1.500 - 2.000	trabalhos minuciosos e muito detalhados, manipulação de peças pequenas e complicadas, trabalhos de relojoarias.

Fonte: Lida (1995)

**VOLUME DE AR E VENTILAÇÃO NECESSÁRIA PARA DIVERSOS TIPOS DE
DE TRABALHO. (TABELA 4)**

Natureza de trabalho	Volume de ar (m ³ por pessoa)	Renovação do ar (m ³ /h)
Muito leve	10	30
Leve	12	35
Moderado	15	50
Pesado	18	60

Fonte: Lida (1993)

ANEXO 3 – QUESTIONÁRIOS

A PESQUISA

ORIENTAÇÃO PARA RESPONDER QUESTIONÁRIO.

Caro Professor:

Este questionário faz parte de uma pesquisa para conclusão do curso de Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina.

As informações aqui prestadas, serão mantidas em sigilo absoluto.

Não haverá, no relatório final da pesquisa a identificação das pessoas que participam da enquete e nem do estabelecimento educacional.

É importantíssimo que você, caro professor, ofereça dados verdadeiros para não prejudicar a pesquisa e os futuros objetivos que se propõe a alcançar e poder melhorar, alguns fatores físico-ambientais em sala de aula.

Contando com a sua colaboração, antecipadamente agradeço.

Pesquisadora: prof^a Júlia Leucz

QUESTIONÁRIO SOBRE FATORES-FÍSICO-AMBIENTAIS EM SALA DE AULA.

A- Dados de ordem pessoal

- 1- Escola-----séries que leciona-----Grau-----
- 2- Carga horária de trabalho-----número de alunos p/ sala-----
- 3- Período de trabalho-----
- 4- Formação superior-----
- 5- Especialização () sim () não

B- Dador de ordem profissional

1-Na sua sala de aula há ruído externo que perturba o seu trabalho no processo de ensino-aprendizagem?

() sim () não () não sei

No caso afirmativo, este ruído é proveniente de que?-----

2-Como é o ambiente térmico da sua sala?

() há equilíbrio térmico durante o verão e inverno

() fica muito frio durante o inverno mas no verão a temperatura é agradável

() fica muito quente durante o verão mas no inverno a temperatura é agradável.

() fica muito calor durante o verão e muito frio durante o inverno

3-Algum momento, você professor, constatou em sua sala de aula se há algum tipo de vibrações?

sim não não sei

Em caso afirmativo, essas vibrações são provenientes de quê?-----

4-Como você sente-se após um dia de trabalho em sala de aula?

normal cansado muito cansado nervoso com dor de cabeça à noite com insônia desanimado estressado ;

5 – Ao entrar em sua sala de aula, você sente:

bem- estar mal-estar vontade de ir embora;

5- Em sua sala de aula há algum aspecto arquitetônico que possa ser modificado para ter mais conforto?

sim não

Qual?-----

6- No seu curso de formação profissional você recebeu orientações sobre estes aspectos físico-ambientais como: iluminação, ventilação, ruído, vibrações, cores.

sim não não sei.

PESQUISA OBSERVACIONAL

Descrição do revestimento e material empregado na construção da sala de aula e análise dos fatores físico-ambientais na sala de aula.

parede	janelas	portas	piso
<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> envernizada	<input type="checkbox"/> com taco de madeira.
<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> simples	<input type="checkbox"/> pintada	<input type="checkbox"/> com borracha
<input type="checkbox"/> c/ reboco	<input type="checkbox"/> dupla	<input type="checkbox"/> simples	<input type="checkbox"/> laje
<input type="checkbox"/> revestimento acústico	<input type="checkbox"/> anti-ruído	<input type="checkbox"/> dupla	<input type="checkbox"/> acima do nível de circulação.
<input type="checkbox"/> isolamento térmico	<input type="checkbox"/> vidro branco	<input type="checkbox"/> abre p/ dentro	<input type="checkbox"/> tábua
<input type="checkbox"/> com rachadura	<input type="checkbox"/> vidro especial colorido	<input type="checkbox"/> abre p/ fora	
<input type="checkbox"/> sem rachadura	<input type="checkbox"/> sem cortina		
	<input type="checkbox"/> com cortina de pano		
	<input type="checkbox"/> com veneziana		
	<input type="checkbox"/> com persiana de lâmina		
	<input type="checkbox"/> com toldo		
	<input type="checkbox"/> sem toldo		

teto	cor			
<input type="checkbox"/> há	claro/a -----	<input type="checkbox"/> teto	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso
<input type="checkbox"/> não há	escura -----	<input type="checkbox"/> teto	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso
<input type="checkbox"/> de madeira	várias cores-----	<input type="checkbox"/> teto	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso
<input type="checkbox"/> de laje	sem pintura-----	<input type="checkbox"/> teto	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso
<input type="checkbox"/> trat. especial	semi-impermeável---	<input type="checkbox"/> teto	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso
	pintura simples-----	<input type="checkbox"/> teto	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso

quadro de giz**ventilação****iluminação**

- | | | |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> verde | <input type="checkbox"/> com ventilação cruzada natural | <input type="checkbox"/> incandescente |
| <input type="checkbox"/> preto | <input type="checkbox"/> sem ventilação cruzada | <input type="checkbox"/> fluorescente |
| <input type="checkbox"/> a pincel | <input type="checkbox"/> com ventilação artificial | <input type="checkbox"/> boa iluminação natural. |
| <input type="checkbox"/> embutido na parede | <input type="checkbox"/> sem ventilação artificial | |
| <input type="checkbox"/> pendurado na parede | | |
| <input type="checkbox"/> iluminação indireta | | |
| <input type="checkbox"/> iluminação direta | | |
| <input type="checkbox"/> iluminação natural à esquerda | | |
-
-

metragem da sala

-
- acesso pela frente do quadro de giz
- acesso pelos fundos da sala.

QUESTIONÁRIO PEDAGÓGICO.

1- O Sr.(^a) considera que fatores ambientais inadequados no ambiente escolar podem interferir no processo ensino-aprendizagem? Em caso afirmativo, acredita que o estudo sobre os fatores ambientais no posto de trabalho do professor seja assunto de relevância para os profissionais envolvidos com a educação?

2 – O Sr.(^a) já abordou e discutiu sobre estes fatores ambientais nos cursos de formação de professores em qualquer nível? Acredita que esta discussão poderia ser significativa para a melhoria da qualidade de vida do professor e aluno, assim como melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem?

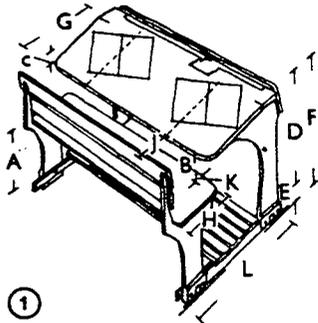
ANEXO 4 – MEDIÇÕES NEUFERT

ESCOLAS

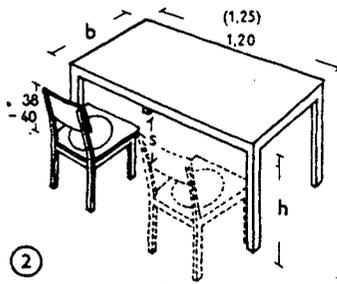
Na Alemanha fizeram-se importantes investigações sobre a estatura das crianças. A. Spiess, de Frankfurt, mediu mais de 15 000 estudantes, tendo verificado que cerca de 2% tinham estatura inferior a 1,10 m, cerca de 97,6% entre 1,10 m e 1,79 m e cerca de 0,4% 1,80 ou mais. A estatura dos estudantes apresenta, pois, uma diferença máxima de 70 cm.

Tôdas as medidas em cm

Estatura	< 116	116-124	124-132	132-141	141-150	150-160	160-170	> 170
Idade em anos	6	7-8	8-9	9-10	10-12	12-14	14-16	> 16
Tamanho das carteiras → ①	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
A = Altura do assento	30,2	32,3	34,7	37,1	39,8	42,6	45,6	48,6
B = Altura da beira da carteira acima do assento	19,5	20,6	21,9	23,2	24,6	26,0	27,6	29,2
C = Desnível da carteira	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2	6,2	6,2	6,6
D = Altura em relação à base	55,5	58,7	62,5	66,4	70,6	75,0	79,8	84,5
E = Altura da base	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
F = Altura total	70,5	73,7	77,5	81,4	85,6	90,0	94,8	99,5
G = Largura da mesa (medida inclinada)	35,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0
H = Largura do assento	24,0	24,0	25,5	27,0	28,5	30,0	32,0	34,0
J = Dist. entre o espaldar e a beira do tampo	22,0	23,5	25,0	26,6	28,3	30,0	31,8	33,6
K = Entrante do assento na carteira	3	3	3	3	4	4	4	4
L = Profundidade total	62,3	63,8	66,3	68,9	72,3	74,9	77,6	80,3
Mesas e bancos soltos → ②								
h = Altura da mesa	56	60	66	71	74	76	78	78
b = Largura da mesa	45	50	50	55	55	55	60	60
s = Altura do assento	36	40	42	44	46	46	48	48
Tamanho do assento	33 × 35	35 × 38	35 × 38	37 × 40	37 × 40	40 × 43	40 × 43	40 × 43

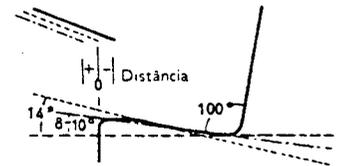


① Carteira com banco fixo



② Cadeiras e mesas soltas
Fundo do assento 35
Inclinação das costas da cadeira para trás 1 : 12

Inclinação do tampo da carteira 22 a 31° (1 : 6 a 1 : 4)



③ Distância horizontal, positiva ou negativa, entre a beira do assento e do tampo da carteira (distância normal = 4 cm)

Idade	Estatura H
5	107,5
6	112,5
7	117,5
8	122,5
9	127,5
10	132,5
11	137,5
12	142,5
13	147,5
14	152,5

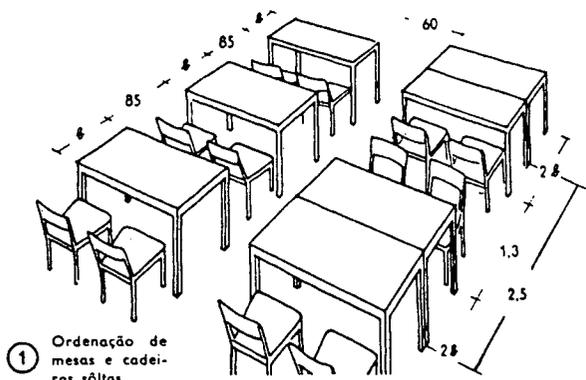
Até há pouco tempo era corrente nas escolas o mobiliário fixo. Os novos métodos de ensino requerem mesas e bancos móveis. Este mobiliário deve estar proporcionado à estatura das crianças, utilizando-se bancos e carteiras de altura regulável (dos que há uma grande variedade de modelos), ou dispendo em cada aula bancos e carteiras de alturas diferentes de acordo com a estatura das crianças que as utilizam. As tabelas anexas indicam o tamanho adequado do mobiliário para as diferentes idades escolares.

As dimensões dos bancos devem estar de acordo com o tamanho do corpo da criança → tabela. Profundidade do assento, aproximadamente, $\frac{2}{3}$ do comprimento da coxa ou $\frac{1}{3}$ da estatura. Altura do assento igual à distância entre o joelho e a planta do pé com a perna dobrada, isto é cerca de $\frac{2}{7}$ da estatura. O plano do assento inclinar-se-á ligeiramente para as costas da cadeira → ③.

Distância entre as costas da cadeira e a beira do tampo da carteira igual ao comprimento do ante-braço, ou seja, $\frac{1}{3}$ da estatura.

As costas da cadeira não costumam chegar ao assento, pois são formadas por travessas que vão até a altura do quadril, ou até o centro da região lombar.

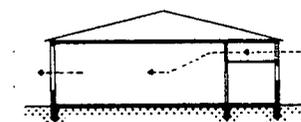
ESCOLAS



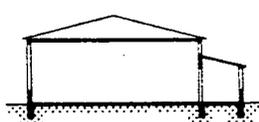
① Ordenação de mesas e cadeiras soltas

Classificação dos escolares por idades: grupos: I de 6 anos; II de 7 anos; III de 8 e 9 anos; IV de 9 e 10 anos; V de 10 a 12 anos; VI de 12 a 14 anos; VII de 14 a 16 anos e VIII de mais de 16 anos.

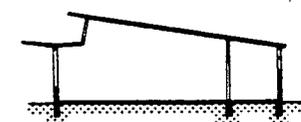
	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano
Ensino primário	10% do I 60% do II 30% do III	30% do II 60% do III 10% do IV	10% do II 50% do III 40% do IV	30% do III 50% do IV 20% do V
	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano
	10% do III 50% do IV 40% do V	30% do IV 40% do V 30% do VI	50% do V 40% do VI 10% do VII	20% do V 50% do VI 30% do VII
Ensino secundário	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
	50% do VI 30% do VII 20% do VIII	20% do VI 50% do VII 30% do VIII	10% do VI 50% do VII 40% do VIII	10% do VI 40% do VII 50% do VIII



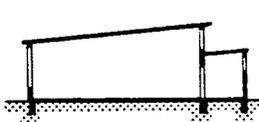
② Ventilação transversal por cima do corredor



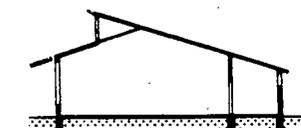
③ Janela alta de contraluz para uniformizar a iluminação



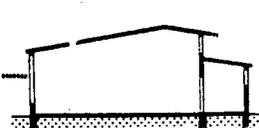
④ Luz unilateral superior e baixa. A pala de betão protege os vidros da incidência direta



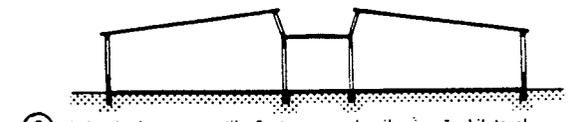
⑤ O teto inclinado proporciona uma iluminação mais uniforme que em ③



⑥ Suplemento de iluminação zenital, clarabóia de teto



⑦ Os quebra-sol difundem a luz e evitam a incidência direta



⑧ Aula dupla com ventilação transversal e iluminação bilateral

Os móveis soltos, principalmente as cadeiras, permitem o agrupamento em tôdas as formas desejadas e facilitam a limpeza. Os gastos de manutenção são, porém, maiores, a ordenação mais difícil, ocupa-se maior espaço e provoca-se mais barulho, que com assentos fixos.

A carteira com assentos fixos tem o inconveniente de obrigar ao aluno a se inclinar quando, por qualquer motivo, deve-se levantar. Para evitar este inconveniente, pode-se efetuar na carteira e no assento uns cortes de serra que penetrem de 8 ou 10 cm, ou então utilizar carteiras com a parte anterior rebatível ou de correr ou ainda, as usuais com assentos rebatíveis. Tôdas estas soluções já não têm grande aceitação, dando-se hoje em dia preferência à carteira de dois lugares com assentos fixos, na qual os alunos, ao se levantarem, permanecem em pé nos corredores definidos pelas filas de carteiras.

Espaço necessário

Superfície de construção, 20 a 25 m² por aluno.
Superfície de aula, conforme as normas gerais, $\geq 1,5$ m² por aluno; de preferência: 2 m² ou 6 m².

Pé-direito

das aulas: depende das condições de iluminação, determinadas pelo ambiente exterior (arborização, edificação). Com profundidades de local de 6 a 8 m, alturas de teto de 3,25 a 3,75 m:

Iluminação

Parede principal de iluminação, sem pilares exteriores e com o menor número possível de apoios intermédios, para conseguir a iluminação uniforme do local, sem deslumbramento. Anteparo baixo, de 60 a 80 cm (altura das mesas e das carteiras). Janelas rasgadas até o teto, isto é, sem dintéis visíveis. Recomendam-se prismas refratores de vidro, persianas e outros dispositivos difusores de luz que tornam a iluminação mais uniforme \rightarrow págs. 98 a 102 ③. A iluminação excessiva (deslumbramento) e a radiação calorífica reduz-se com toldos e persianas exteriores. Porém, as construções fixas de proteção são preferíveis (beirais, brise-sóleil) \rightarrow ④ e ⑦.

Com profundidades de local de 6,50 ou mais metros ter-se-á também luz da direita para uniformizar a iluminação \rightarrow ③, ⑤, ⑦. Alturas de anteparo destas janelas de contraluz $\geq 1,20$ m, correntemente de 2,00 a 2,50 m \rightarrow ③, ⑤, ⑦. Os tetos inclinados oferecem boas condições de reflexão, de distribuição e de difusão da luz \rightarrow ④ a ⑧; deixam a luz chegar até o corredor do fundo.

Iluminação elétrica

Luz direta, ligeiramente difundida, ou luz fluorescente. Os quadros negros encerados terão luz própria. A luz indireta não é recomendável devido à pobreza de sombras.

Aquecimento

Dos 230 dias aproximadamente do curso escolar, 165 entram no período de aquecimento e 65 no período cálido. Portanto, o aquecimento é necessário \rightarrow pág. 66. Considere-se além disso o isolamento térmico \rightarrow pág. 80 e a ventilação \rightarrow pág. 76. (No nosso país esta proporção não é válida dado seu clima cálido).

Ventilação

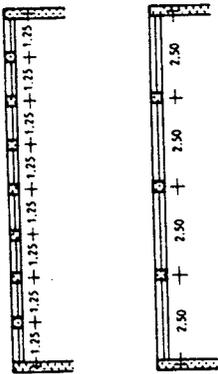
As janelas de ventilação terão dimensões tais que permitam a rápida circulação do ar sem arrefecimento importante das paredes. A ventilação lateral sem tiragens forçadas é a mais conveniente. Com a cubicação normal das aulas, 6 m³ por aluno, o ar deve ser renovado de 3 a 5 vezes por hora.

Volume de ar disponível por aluno	Entrada de ar por aluno e por minuto
3,00 m ³	0,8 m ³
6,00 m ³	0,6 m ³
9,00 m ³	0,48 m ³
15,00 m ³	0,31 m ³

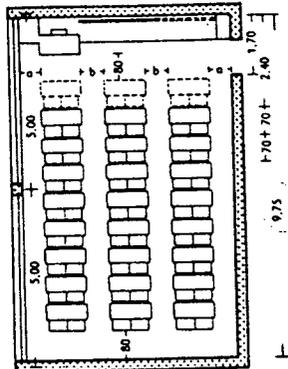
Nos Estados Unidos introduziu-se a ventilação artificial combinada com o aquecimento («Unit-Ventilator») com entrada de ar novo, morno ou refrigerado, até 1 m³ por aluno e por minuto. O rendimento destas instalações torna supérfluas as aberturas de ventilação nos panos de vidro.

ESCOLAS

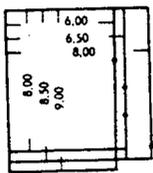
FORMA E TAMANHO DAS AULAS



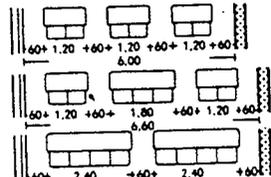
① Distribuição conveniente das janelas de acordo com a profundidade das carteiras. Escala 1 : 200



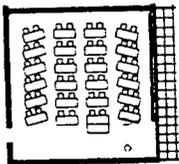
② Dimensões mínimas de uma aula segundo as Normas alemãs → ∞. Escala 1 : 200



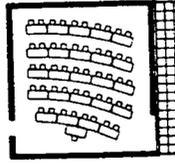
③ Comparação das diferentes exigências em locais para aulas. Escala 1 : 400



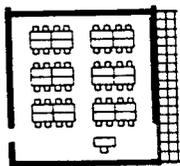
④ Larguras correntes das aulas, segundo a largura das carteiras. Escala 1 : 200



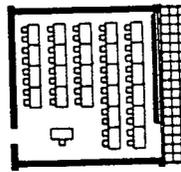
⑤ Disposição corrente



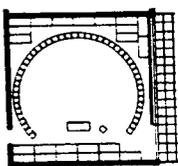
⑥ Em filas



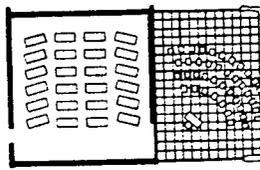
⑦ Para trabalhos manuais



⑧ Para trabalhos manuais



⑨ Para conferências



⑩ Com aula ao ar livre

Atualmente considera-se como normal na Alemanha:

Superfície da aula para 45 alunos, $6 \times 9 \text{ m}$ = $54,0 \text{ m}^2$

Pé-direito: 3,20, melhor 3,50 m = $190,0 \text{ m}^3$

Intervalo entre carteiras → ②, $a = b = 50 \text{ cm}$

Superfície por aluno $\approx 1,0 \text{ m}^2$

Superfície por aluno nas classes superiores $\approx 1,2 \text{ m}^2$

Volume de ar por aluno $\approx 3,5 \text{ a } 4,0 \text{ m}^3$

Temperatura normal 18° , com aquecimento superior 15°

Dimensões e distribuição das aulas especiais → páginas 218 e 219.

A Associação de Professores de Leipzig preconiza para aulas de 36 a 40 alunos → ③:

Superfície da aula: $6,5 \times 8,5 \text{ m}$ = $55,25 \text{ m}^2$

de preferência $7,0 \times 9,0 \text{ m}$ = $63,00 \text{ m}^2$

Volume de ar por aluno, com 3,5 m de pé-direito . . . = $5,50 \text{ m}^3$

As Normas de Hamburgo para a construção de escolas estabelecem para aulas de 25 alunos → ∞:

Superfície: $6,5 \times 8 \text{ m}$, altura de teto 3,6 m. Além disso deve-se dispor de outra superfície ao ar livre com as mesmas dimensões (assentos móveis).

Os Reformadores da escola suíça → ∞ indicam como conveniente para aulas de 48 alunos:

Superfície: $8 \times 8,5 \text{ m}$, pé-direito 3,4 m.

Cadeiras móveis, espaço ao ar livre como o anterior.

Superfície de janelas: $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ da superfície do solo.

Janelas retangulares, rasgadas até o teto e de parapeito baixo; cristais Vita.

Disposições ministeriais polacas → ∞.

De ⑤ a ⑩ indicam-se seis exemplos de distribuição de uma aula com cadeiras e mesas sôltas. Segundo Moser, Arq. (Suíça). Escala 1 : 400.

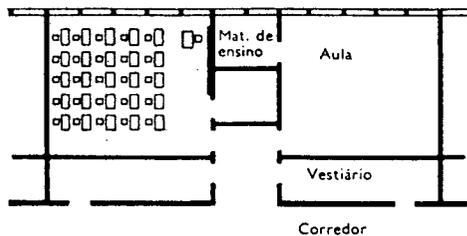
Como base para o cálculo das dimensões das aulas com bancos fixos, aceita-se o espaço ocupado por aluno $60 \times 80 \text{ cm}$. A largura da aula deduz-se do número de espaços em fila mais os corredores necessários de 60 cm de largo. Resultam larguras de 4,2 - 4,8 - 5,4 - 6,0 (normal) - 6,6 - 7,8 e 8,4 m (máx.). Conforme a largura, decidir-se-á o pé-direito para que se cumpram as prescrições sobre a incidência mínima da luz → ∞, a menos que a aula esteja iluminada por clarabóia.

Se se utilizarem carteiras com assentos rebatíveis, o aproveitamento da superfície depende do número de corredores entre as fileiras de carteiras. O corrente são dois corredores, mais raramente três, máximo quatro → ④.

O comprimento da aula deduz-se do número de filas de carteiras, a razão de 80 cm de profundidade cada uma, mais 80 cm de corredor entre a última fila e a parede do fundo, mais 2,20 a 2,35 m de espaço entre a primeira fila e a parede frontal. Pode-se assim tribuir convenientemente as janelas → ① equidistantes dos eixos dos pilares. Constroem-se as paredes divisórias (tabiques ou paredes ligeiras) apoiadas no solo, de maneira que se possam efetuar modificações posteriores sem custo excessivo. Os comprimentos da aula, obtidos na base duma profundidade de 80 cm atribuída às carteiras, de 9,62 ou 9,75 m correspondem a um espaço de 10 m entre eixos de paredes transversais, de vez e meia ou de uma vez, e às distâncias normais entre eixos de janelas de 1,25, 2,50 e 5,00 m → ①. O corredor posterior de 80 cm permite, em certos casos, a colocação de uma fila mais de carteiras.

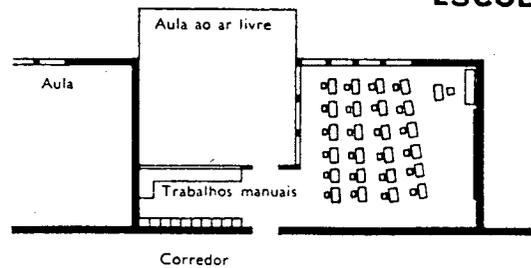
A largura dos pilares entre janelas depende do sistema de construção (com betão armado $\geq 25 \text{ cm}$, com tijolo, vez e meia) e da espessura das paredes divisórias transversais. → págs. 111 e 118.

Para o cálculo da superfície de locais, convém tomar como módulo um terço da aula normal de 54 m^2 .



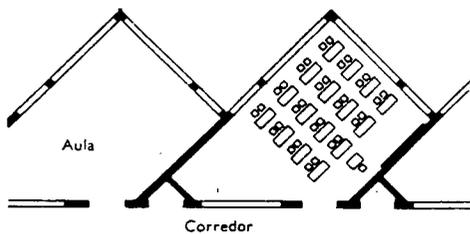
1 Aulas ligadas por meio de um vestiário comum com as arrecadações encaixadas. Iluminação bilateral (por cima dos vestiários)

Arqs.: Yorke, Rosenberg e Mardall



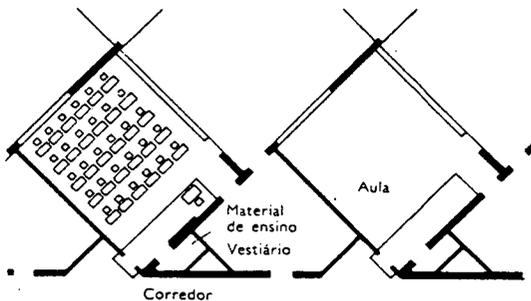
2 Grupo tipo de aula, classe ao ar livre e sala de trabalhos manuais

Arq.: Neutra



3 Planta dentada. Sistema pouco conveniente por falta de intimidade.

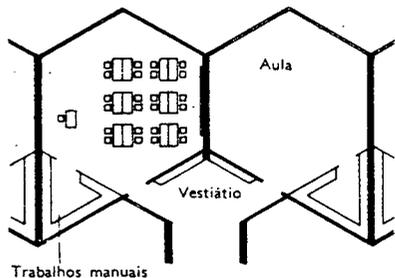
Arq.: Carbonara



4 Aulas com iluminação suplementar por janela alta, que mantem a intimidade. O espaço triangular entre as aulas é utilizado como vestiário, vestiários e arrecadação de material.

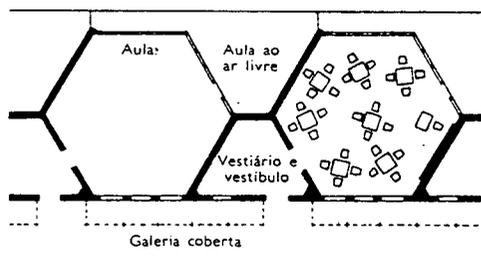
Arq.: Carbonara

Escala 1 : 400



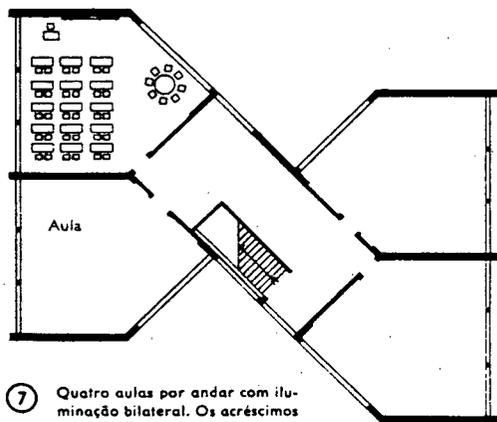
5 Aulas hexagonais com anexos triangulares fechados para trabalhos manuais.

Arq.: Brechbühlen



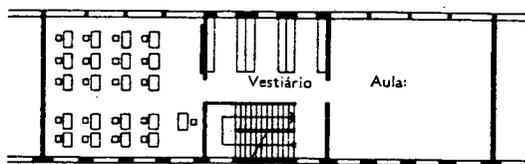
6 Aulas hexagonais, com corredor exterior, ligadas em fila pelos vestiários-vestibulos.

Arqs.: Gothwald e Weber



7 Quatro aulas por andar com iluminação bilateral. Os acréscimos triangulares são usados para trabalhos de grupo.

Arqs.: Haefeli, Moser e Steiger

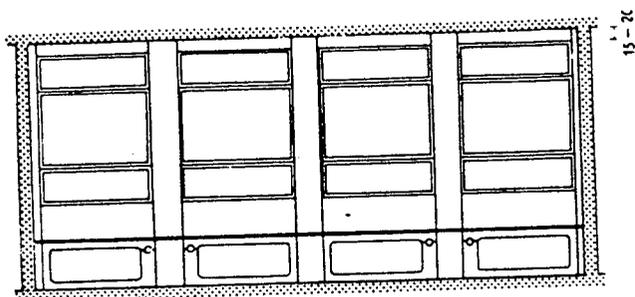


8 Duas aulas por andar servidas por caixa de escada comum. Iluminação bilateral em cada andar.

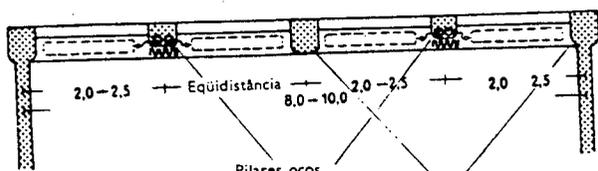
Arq.: Schuster

Além das aulas normais que explicamos até agora, devemos considerar as especiais → pág. 218. A organização da escola pode dividir as aulas em gerais ou particulares. As primeiras distribuem cada aluno numa sala determinada que só abandona para determinados exercícios (ginástica, canto, trabalhos manuais, etc.) e pela qual passam os diversos professores; nas segundas, cada professor dá aulas numa sala própria a várias turmas.

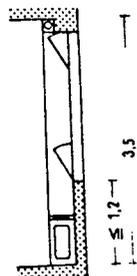
ESCOLAS



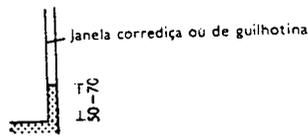
1 Alçado das janelas. Escala 1 : 100



4 Planta das janelas. Escala 1 : 100



2 Corte vertical (peitoril de altura normal)



3 Peitoril baixo (reforma suíça)

Janelas

Superfície = $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ da superfície do solo. Distância entre eixos de pilares \rightarrow pág. 215. Construção normal como janelas duplas ou compostas, com bandeiras superior e inferior \rightarrow 2 e pág. 111. Entre cada dois pilares de carga coloca-se um postiço (que não suporta carga) para a instalação de canalizações \rightarrow 4.

Portas

Largura (vão B) $\geq 0,9$ e melhor 1,0 m para aulas normais; nas salas grandes, de acordo com a sua capacidade, tal como se explica mais abaixo para a dimensão C dos corredores. Constroem-se as portas de largura superior a 1,40 m com duas folhas. Sentido de abertura, para fora em direção à saída ou à escada. Altura do tranço 0,75 a 1,10 m, conforme a idade dos alunos.

Não se admitem movimentos em sentido contrário. Salas para mais de 300 pessoas ≥ 2 saídas e 2 escadas. Salas para mais de 800 pessoas ≥ 3 saídas e 2 escadas.

As portas ficam convenientemente alojadas em rebaixos \rightarrow 5 a 8 para não obstruir o corredor. Pela mesma razão não se colocam portas frente a frente \rightarrow 9.

Corredores

Largura (Bf) $\geq 2,0$ m para uma só aula $\geq 2,5$ m em corredores com aulas de um lado, 3,0 m com aulas dos dois lados.

Largura livre ao abrir as portas (C) $\geq 1,0$ m. Calcula-se a razão de 0,7 m por cada 100 pessoas, de 100 a 500 pessoas + 0,5 m por cada 100 pessoas, de 500 a 1000 pessoas + 0,3 m por cada 100 pessoas, a mais de 1000.

Assim, por exemplo, para aulas com 1200 ocupantes, a largura livre das portas (B) e dos corredores (C) será

$$5 \times 0,7 + 5 \times 0,5 + 2 \times 0,3 = 6,6 \text{ m}$$

ou seja dois corredores de 3,3 m de largura livre. Altura dos corredores $\geq 2,2$ m.

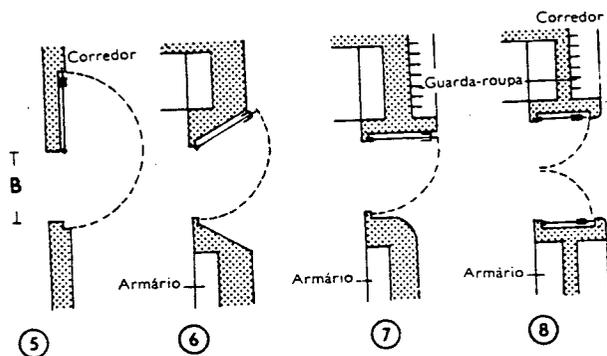
Socos laváveis até uma altura $\geq 1,3$ m.

Escadas

A partir de 3 degraus é obrigatória a balaustrada. Com largura $\geq 1,40$ m corrimão em ambos lados (a largura é medido entre os corrimãos).

A largura (Bf) calcula-se igual à largura livre (C) dos corredores. Com largura ≥ 2 m dividir-se-á longitudinalmente com corrimão duplo central de vão interior ≥ 10 cm \rightarrow 12 (traço interrompido).

Largura do patamar (Bp) $\geq 1,20$ m; o resto calcula-se pela mesma fórmula que a largura livre dos corredores.

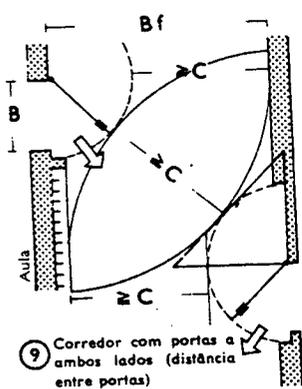


5

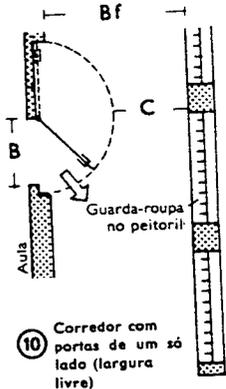
6

7

8



9 Corredor com portas a ambos lados (distância entre portas)



10 Corredor com portas de um só lado (largura livre)

2 espelhos + 1 degrau ≤ 62 cm

Espelho ≤ 17 cm

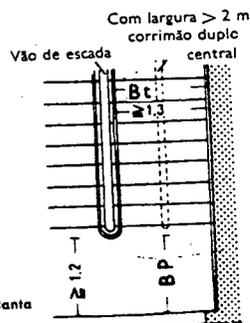
Altura da balaustrada 1,0-1,1

Altura do corrimão 65-70

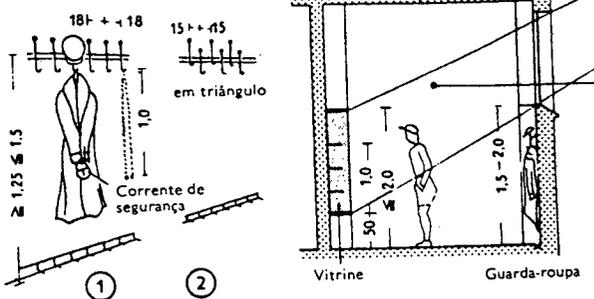
11 Corte

E. 1 : 50

12 Planta



ESCOLAS



Guarda-roupa

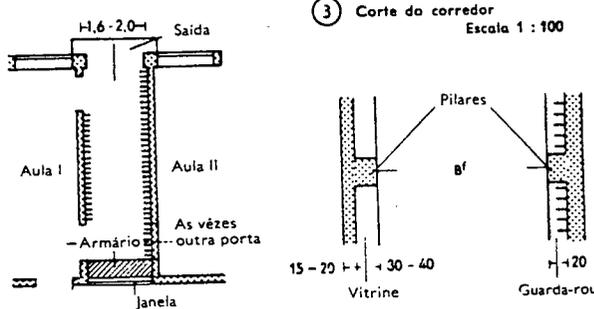
A instalação mais simples consiste em colocar cabides nas paredes do corredor ou entre as salas de aula → ① e ④, às vezes com correntes de 1 m de comprimento para prender os casacos, passando-as pelas mangas e fechando-as com um cadeado → ①.

Se se dispor de pouco espaço podem-se colocar os cabides triangularmente → ②.

Nas construções modernas aproveitam-se os panos de parede entre os pilares da parede interior do corredor para a colocação de vitrines; os cabides para a roupa ficam na outra parede por debaixo das janelas altas → ③ e ⑤. O pavimento dos corredores deve ser hidráulico e com um canal ou esgôto para evacuar a água que pinga das roupas nos dias de chuva; o soco ou a parede do guarda-roupa revestir-se-á de azulejos ou se esmaltará. Nas escolas de construção moderna colocam-se muitas vezes roupeiros ou guarda-roupas de 35 cm de largura, 40 cm de profundidade e 1,80 m de altura, com porta e fechaduras para três alunos cada um.

Nas escolas inglesas modernas costuma-se dispor guarda-roupa entre as salas de aula, para uma ou duas turmas; este serve também de vestíbulo para a saída ao exterior. Em certos casos o guarda-roupa tem uma janela interior para a iluminação do corredor → ④.

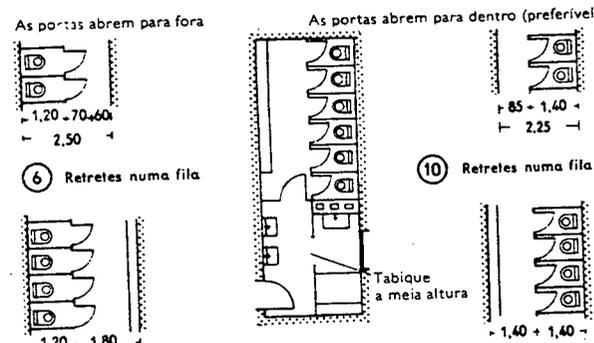
Nas grandes escolas convém instalar um guarda-roupa geral viçado no andar térreo, junto à entrada principal e à sala de festas, utilizável também pelos familiares dos estudantes e outras pessoas que venham assistir às reuniões e festas que se realizem.



③ Corte do corredor Escala 1 : 100

⑤ Planta do corredor Escala 1 : 100

④ Guarda-roupa entre as salas de aula. Escala 1 : 200



⑥ Retretes numa fila

⑦ Retretes e urinários

Instalação de retretes num canto do edifício. A antecâmara recebe ar fresco pela janela do quarto de limpeza.

Escala 1 : 200

⑩ Retretes numa fila

⑪ Retretes e urinários

⑫ Retretes em duas filas

⑬ Retretes e duchas de escola americana

⑭ Retretes e duchas de escola americana

Retretes

Dispõem-se convenientemente junto à caixa da escada e sobrepostos em todos os andares. Ficarão separados do corredor por antecâmara de duas portas (esclusa de ar) na qual se colocam os lavabos e também se costuma adaptar um quartinho com armário para guardar os utensílios de limpeza e uma pia baixa com vazadouro de material insensível à tinta → ⑨.

Os retretes com portas que abrem para fora → ④ a ⑧ podem ser menores (0,8 x 1,2) do que os que dispõem de portas abrindo para dentro (0,8 x 1,4) → ⑨ a ⑫. Não obstante, os últimos são preferíveis pois, além de serem mais espaçosos e, portanto, de utilização mais cômoda, a instalação de conjunto fica reduzida por se necessitar de menor largura de corredor.

- 1 retrete para 25 alunos ou 1/2 turma.
- 1 retrete para 40 alunos ou 1 turma.
- 1 retrete para 5 professores ou 2 professoras.

Urinários

Largura normal 50 cm, separados por divisórias ou tabiques de 1,2 m de altura.

1 urinário para 20 alunos ou 1/2 turma.

Lavagem por descarregadores de parede «Erf» acionados automaticamente com a abertura e fecho das portas.

Nas escolas modernas instalam-se duchas ao lado do ginásio → pág. 372. Podem servir de modelo as instalações americanas → ⑬ e ⑭.

Ducha geral para os rapazes → ⑭ e em cabinas individuais para as moças → ⑬.

Parque de bicicletas

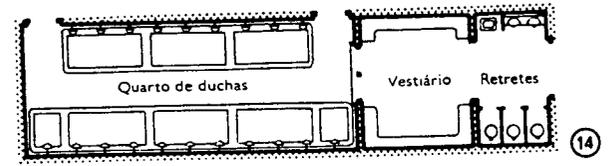
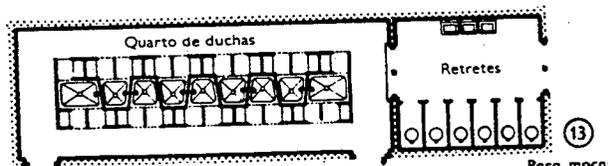
Em andar térreo com entrada independente e roupeiro. As necessidades são muito variáveis → pág. 309. Número de cabides, de 5 a 75%, dos alunos.

Casa de contínuo

No andar térreo, junto à entrada principal, para facilitar a vigilância e informação. Nas proximidades, as caldeiras de aquecimento.

Oficina

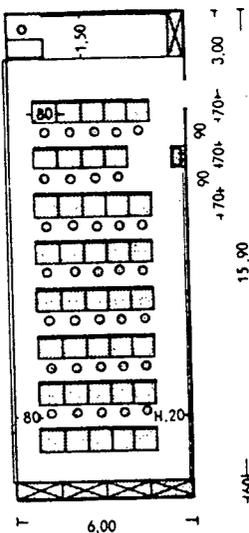
Junto ao aquecimento, com banco de trabalho, bigorna, tomada de gás, lavabo e ducha.



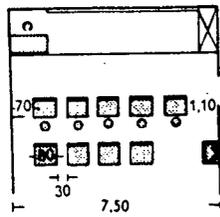
⑬ y ⑭ Retretes e duchas de escola americana

⑭ Para rapazes

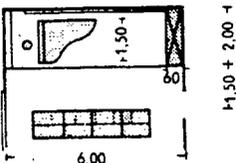
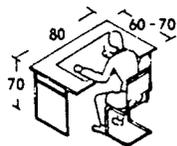
ESCOLAS LOCAIS ESPECIAIS



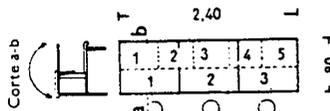
① Sala de desenho



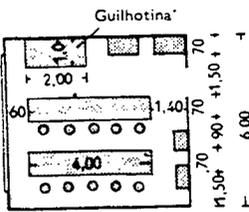
② Sala de desenho com estiradores independentes



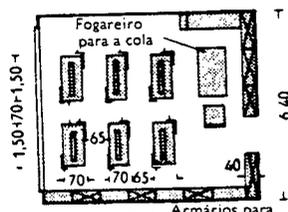
③ Sala de música com bancos transformáveis em mesas



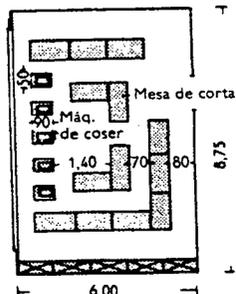
④ Bancos transformáveis com espaço para 5 cantores ou 3 desenhadores



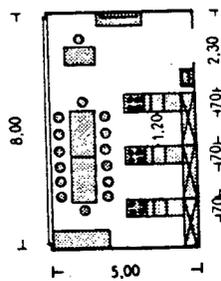
⑤ Oficina para cartão



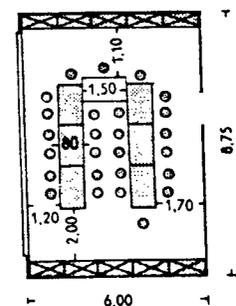
⑥ Oficina de carpintaria



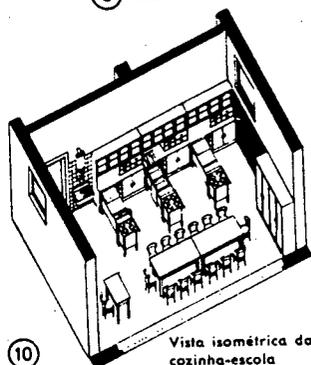
⑦ Sala de costura



⑧ Cozinha-escola



⑨ Sala dos professores



⑩ Vista isométrica da cozinha-escola

Sala de desenho → ① e ②

Condição principal: uniformidade de iluminação. Orientação: norte a noroeste. Janelas com peitoril de 1,0 a 2,0 m de altura; contrafortes estreitos entre as janelas.

Superfície de uma sala para 40 alunos à razão de 2-2,5 m² por aluno → ① 80-100 m²

Largura dos estiradores 0,50-0,80 normal 0,70 m

Comprimento dos estiradores 0,80-1,15 » 0,80 m

Distância entre os estiradores 0,80-1,00 » 0,90 m

Largura da sala 6-8 m, conforme a iluminação. Comprimento, conforme o número de alunos, de 10 a um máximo de 16 m (local equivalente a umas 2 aulas). Como os desenhos executados no quadro negro não se distinguem bem a uma distância superior a 9-11 m, não devem haver mais de 25 alunos numa sala de desenho. Por conseguinte:

Comprimento da sala 11,60 m

Superfície das janelas 1/4 da superfície do chão.

Para graduar a luz e evitar o encandeamto dispor-se-ão baixo e por cima cortinas reguláveis (cortinas com cordões duplos). Para a iluminação preferir-se-á, em geral, o sistema indireto com refletores para criar sombras e iluminar modelos. Revestir-se-ão as paredes com placas de madeira prensada (encerada) que permitam cravar estampas com percevejos e desenhar com giz.

Sala de música → ③ e ④

Afastada das restantes salas para evitar incômodos e distrações. Tamanho de 1 1/2 a 2 salas e com as filas de cadeiras, se possível, ascendentes.

Utiliza-se às vezes como sala de música a sala de desenho, sendo então equipada com bancos transformáveis em mesas, e sempre que as suas condições acústicas sejam boas (relação normal entre os lados 2 : 3) → pág. 87.

Quadro com o pentagrama, armário de 40 cm de fundo para guardar as partituras e arrecadação para os instrumentos: ≈ 1/3 da sala.

Oficinas

De preferência, em andar térreo ou em caves, porém com boa iluminação.

Para a **oficina de trabalho do cartão** → ⑤:

Guilhotina, mesa de colar, caldeira para a cola, fogão a gás, uma pia grande de água e outra pequena com torneiras de braço oscilante, prensa de fuso e mó.

Para a **carpintaria** → ⑥:

Bancos de madeira rija, armários para ferramentas, fogareiro para a cola, caldeira, mesa, cavalete para chapear, armazém para a madeira.

Para as oficinas de **trabalho de metais**:

Tornos de mesa, bancos de serralheiro junto às janelas, forja, bigorna, água e gás → pág. 277.

Aula de trabalhos manuais (sala de costura) → ⑦

Iluminação favorável por ambos lados. Mesas com dois bancos e tábua de madeira rija. 1 mesa para cortar de 0,80 x 2,00 m. Uma máquina de coser com luz independente por cada duas alunas. Tábuas para passar a ferro e para mangas, bastidores, etc. Armário para fazendas e vitrines para exposição de trabalhos, espelho de três faces. Quadro negro para modelos e desenho de padrões.

Cozinha-escola → ⑧ e ⑩ e págs. 158 a 167

Do tamanho de duas aulas formando nichos ou compartimentos que formam como pequenas cozinhas (a gás ou elétricas). Mesas de cozinha e lavadouros com máquinas simples de cozinha.

Biblioteca

Tamanho 1 a 1 1/2 aulas, de preferência junto à sala dos professores.

Salão de festas

Para reuniões e sessões cinematográficas, com cenário ou palco grande para exercícios de ginástica (com 1,20 m de altura). Ao lado, um vestiário.

Superfície necessária de sala por aluno 0,6 m².

Sala dos professores (sala de reuniões) → ⑨

Com mesas isoladas, para 4-6 pessoas, que podem-se agrupar formando a mesa em ferradura para as juntas de professores. Armários para a roupa, nas paredes ou em local separado. Profundidade dos armários 60 cm.

ANEXO 5 – MEDIÇÕES FUNDEPAR

RECOMENDAÇÕES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO DE ESCOLAS

DIREÇÃO, SECRETARIA, SALA DE PROFESSORES

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- pé direito mínimo: 2,40m.
- área de iluminação mínima: 1/5 de área de piso.
- área de ventilação mínima: 1/10 da área de piso.
- laje ou forro obrigatório.
- iluminação fluorescente ou incandescente.
- nível de iluminamento: 300 lux.
- carga acidental a ser prevista: 200 Kgf/m².

ALMOXARIFADO

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- pé direito mínimo: 2,40m.
- área de iluminação mínima: 1/10 da área do piso.
- área de ventilação mínima: 1/20 da área do piso.
- laje ou forro obrigatório.
- iluminação fluorescente ou incandescente. / nível de iluminamento : 100 lux.
- carga acidental a ser prevista: 500 Kgf/m².

SALA DE AULA/ 1º GRAU, PRÉ-ESCOLAR E CLASSE ESPECIAL

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- área mínima: 1,20m² por aluno.
- pé direito mínimo: 2,70m (viga-piso).
- pé direito mínimo: 3,00m. (laje ou forro - piso).
- área de iluminação mínima: 1/5 da área de piso.
- área de ventilação mínima: 1/10 da área de piso.
- iluminação natural à esquerda da lousa, vista de frente, ou iluminação zenital.
- ventilação cruzada obrigatória através de pequenas aberturas localizadas na parte superior da parede oposta à das janelas.
- paredes com acabamento de cor clara; até a altura do peitoril o acabamento deverá ser semi-impermeável.
- laje ou forro obrigatório.
- iluminação fluorescente ou incandescente.
- nível de iluminamento: 300 lux.
- carga acidental a ser prevista: 300 Kgf/m².

FUNDEPAR Fundação Educacional do Estado do Paraná

- piso no mínimo, 5cm acima do nível da circulação.
- verga máxima 1/8 do pé direito.
- acesso à sala de aula pela frente, junto ao quadro verde.
- colocação de faixa de madeira com 15cm de largura a 57cm de altura do piso, em todas as paredes com exceção da parede do quadro verde.

BIBLIOTECA/USO MÚLTIPLO

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- pé direito mínimo: 3,00m.
- área de iluminação mínima: 1/5 da área de piso.
- área de ventilação mínima: 1/10 da área de piso.
- iluminação natural à esquerda da lousa, vista de frente, ou iluminação zenital.
- ventilação cruzada obrigatória através de pequenas aberturas localizadas na parte superior da parede oposta à das janelas.
- paredes com acabamento de cor clara; até a altura do peitoril o acabamento deve ra ser semi-impermeável.
- laje ou forro obrigatório.
- iluminação fluorescente ou incandescente.
- nível de iluminamento: 300 lux.
- carga accidental a ser previstas: 300 kgf/m².

PÁTIO COBERTO

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- pé direito mínimo, sob viga = 3,00m a 3,50, dependendo do tamanho do galpão.
- proteção contra chuvas e ventos fortes: solução arquitetônica que mais se adapte a cada projeto específico - fechamento dos vãos necessários com alvenaria, construção de beirais, etc.
- os ruídos produzidos no galpão não deverão interferir com as atividades pedagógicas e administrativas desenvolvidas nos demais ambientes da escola.
- vão livre mínimo: aproximadamente 9m, de modo a garantir uma faixa de área contínua dentro do galpão.
- não necessita de forro.
- paredes com acabamento semi-impermeável.

FUNDEPAR Fundação Educacional do Estado do Paraná

- Iluminação incandescente (no caso de as luminárias estarem fixadas a uma altura superior a 4,00m. substituir por iluminação de vapor de mercúrio).
- nível de iluminamento: 100 lux.
- carga acidental a ser prevista: 400 kgf/m².
- bebedouros obrigatórios.
- ralos sifonado.
- área mínima de 0,50m² por aluno.

INSTALAÇÕES SANITÁRIAS SEPARADAS PARA CADA SEXO

- 1 vaso sanitário na instalação sanitária feminina para cada sala de aula com capacidade de 35 alunos.
- 1 vaso sanitário masculino para cada sala de aula com capacidade de 35 alunos. A partir de 2 vasos, prever um 1/3 da capacidade instalada, para mictório.
- é obrigatória a instalação de bebedouros higiênicos nas áreas de recreação, na relação de 1 bebedouro para cada grupo de 50 alunos ou fração desse número.
- é obrigatória a instalação de lavatórios para cada grupo de 100 alunos ou fração desse número.
- pé direito mínimo de 2,40m.
- área de iluminação natural mínima de 1/8 da área do piso.
- área de ventilação natural mínima de 1/10 da área do piso.
- piso lavável.
- paredes laváveis até altura de 1,80, revestidas e pintadas acima dessa altura.
- iluminação fluorescente ou incandescente.
- nível de iluminamento 100 lux.
- carga acidental a ser prevista: 200kgf/m².
- ralo sifonado.
- a calha mictório deverá ser em aço inox sem emendas.

COZINHA, DESPENSA

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- pé direito mínimo: 2,40m.
- área de iluminação mínima: 1/6 da área de piso (cozinha).
1/6 da área de piso (despensa).
- área de ventilação mínima: 1/8 da área de piso (cozinha).
1/8 da área de piso (despensa).

FUNDEPAR Fundação Educacional do Estado do Paraná

- laje ou forro obrigatório.
- piso e paredes de material Impermeável, resistente e frequentes lavagens.
- iluminação: fluorescente (cozinha) ou Incandescente.
incandescente (despensa).
- nível de iluminação: 300 lux (cozinha).
100 lux (despensa).
- carga accidental a ser prevista: 200 Kgf/m² (cozinha).
500 Kgf/m² (despensa).
- cuba funda obrigatória.

DEPOSITO DE MATERIAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- pé direito mínimo: 2,40m.
- área de iluminação mínima: 1/10 da área de piso.
- área de ventilação mínima: 1/20 da área de piso.
- paredes com acabamento semi-impermeável até a altura do peitoril.
- lajes ou forro obrigatório.
- iluminação incandescente.
- nível de iluminação: 100 lux.
- carga accidental a ser prevista: 400 Kgf/m².

DEPOSITO DE MATERIAL DE LIMPEZA

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- pé direito mínimo: 2,40m.
- área de iluminação mínima: 1/10 da área de piso.
- área de ventilação mínima: 1/20 da área de piso.
- paredes com acabamento semi-impermeável até a altura do peitoril.
- não necessita forro.
- iluminação incandescente.
- nível de iluminação: 100 lux.
- carga accidental a ser prevista: 300 Kgf/m².

FUNDEPAR Fundação Educacional do Estado do Paraná

CIRCULAÇÃO HORIZONTAL

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- largura: - mínima de 3,60m, no caso de circulações externas de acesso de alunos.
- mínima de 1,80m, no caso de circulações internas, ou de acordo com o fluxo de alunos através das circulações:
 - 1,60m, comporta o fluxo de alunos até 6 salas de aula.
 - 2,70m, comporta o fluxo de alunos de 7 a 9 salas de aula.
 - 3,60m, comporta o fluxo de alunos de 10 ou mais salas de aula.
- considerar a possibilidade de ampliação das edificações, quando do dimensionamento das circulações.
- par des com acabamento semi-impermeável.
- peitoril com altura mínima de 1,00m, no caso de circulações abertas no 2º pavimento.
- pé direito mínimo das circulações cobertas: 2,40m.
- é necessário o uso de forros.
- os corredores fechados deverão ser providos de iluminação e ventilação naturais.
- as circulações centrais deverão ser providas de abertura para iluminação e ventilação, a cada conjunto de 4 salas de aula.
- iluminação artificial: incandescente.
- nível de iluminamento: 100 lux.
- prever pontos de vigia a cada 10,80m, sendo obrigatória a colocação de um ponto próximo aos quadros de distribuição. (Iluminação noturna).
- carga accidental a ser prevista: 300kgf/m^2 .

CIRCULAÇÃO VERTICAL

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- largura: - mínima de 3,60m, no caso de circulações externas de acesso de alunos.
- mínima de 1,60m, no caso de circulações internas, ou de acordo com o fluxo de alunos através das circulações:
 - 1,60m, comporta o fluxo de alunos até 6 salas de aula.
 - 2,70m, comporta o fluxo de alunos de 7 a 9 salas de aula.
 - 3,60m, comporta o fluxo de alunos de 10 ou mais salas de aula.
- considerar a possibilidade de ampliação das edificações, quando do dimensionamento das escadas e rampas.

FUNDEPAR Fundação Educacional do Estado do Paraná

- altura máxima dos degraus = 17cm.
- não serão permitidas escadas com trechos em leque.
- os lances de escada não poderão ultrapassar 15 degraus, sendo obrigatório a existência de patamares com no mínimo 1,20m, acima desse número.
- as escadas deverão ter corrimãos, instalados a uma altura constante, entre 0,75m e 0,85m acima do nível da borda do piso dos degraus.
- as escadas com largura superior a 2,70m deverão ter corrimão central.
- nenhuma porta de sala de aula deverá distar mais de 30 metros de uma escada de saída.
- o piso dos degraus e patamares, bem como o das rampas com declividade superior a 6% deverão ser de material não escorregadio.
- paredes das escadas e rampas com acabamento semi-impermeável.
- declividades máxima das rampas: 12%.
- iluminação artificial: incandescente.
- nível de iluminamento: 100 lux.
- prever pontos de vigia a cada 10,00m, sendo obrigatória a colocação de um ponto próximo aos quadros de distribuição. (iluminação noturna).
- carga accidental a ser prevista: 300 kgf/m^2 .

QUADRA DE ESPORTES

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- localização afastada das edificações, principalmente das janelas de salas de aula; fácil acesso através do galpão.
- nos casos de proximidades com divisas, edificações ou grandes desníveis, prever alambrados de proteção nas laterais prejudicadas.
- orientação NORTE-SUL.
- faixas demarcatórias pintadas no piso, referentes às diversas modalidades de esportes.
- caimento no piso (0,3%) para escoamento das águas pluviais.
- iluminação: vapor de mercúrio (no caso de haver duas quadras somente uma deverá ser iluminada).
- nível de iluminamento: 75 a 90 lux.

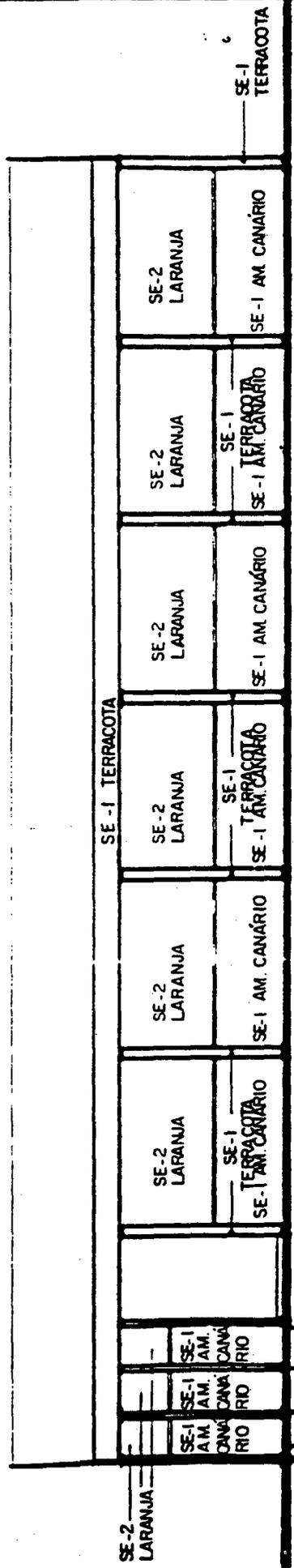
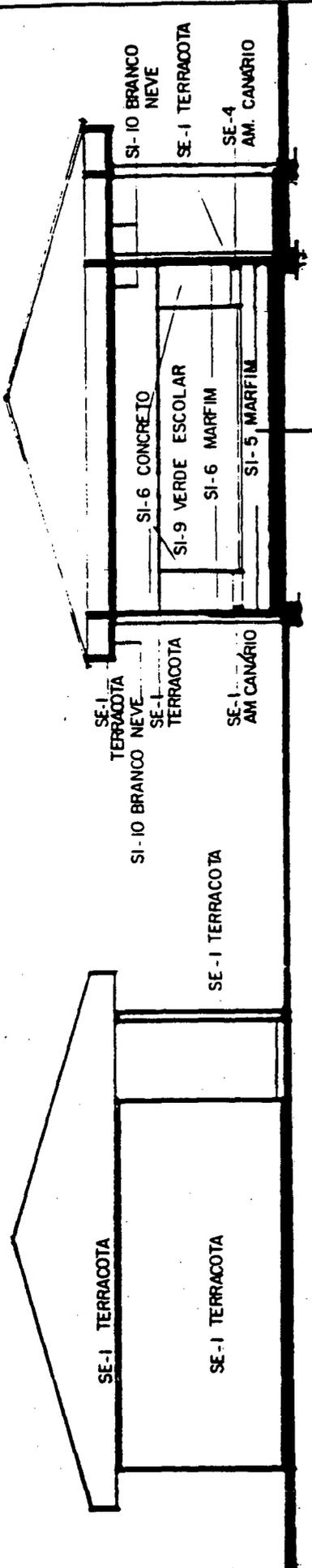
FUNDEPAR Fundação Educacional do Estado do Paraná

- carga acidental a ser prevista: 400 kgf/m^2 .

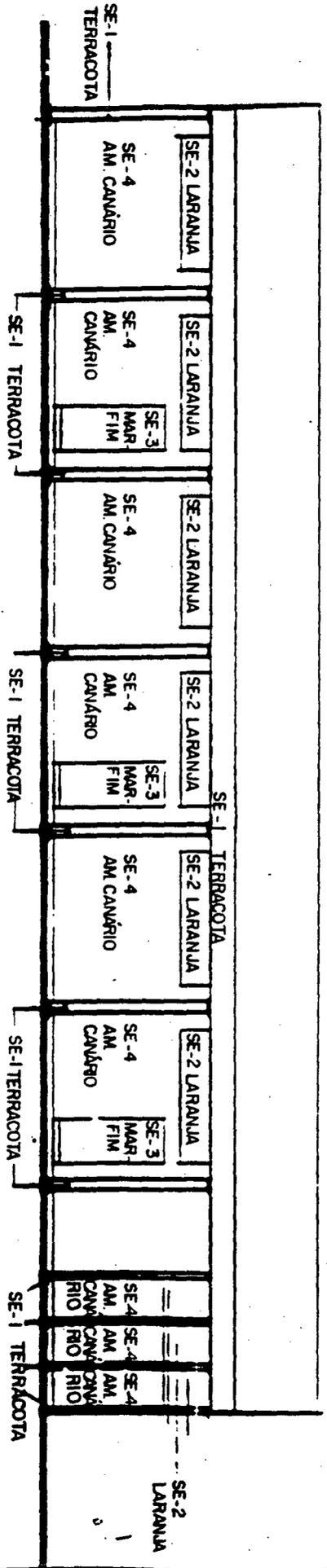
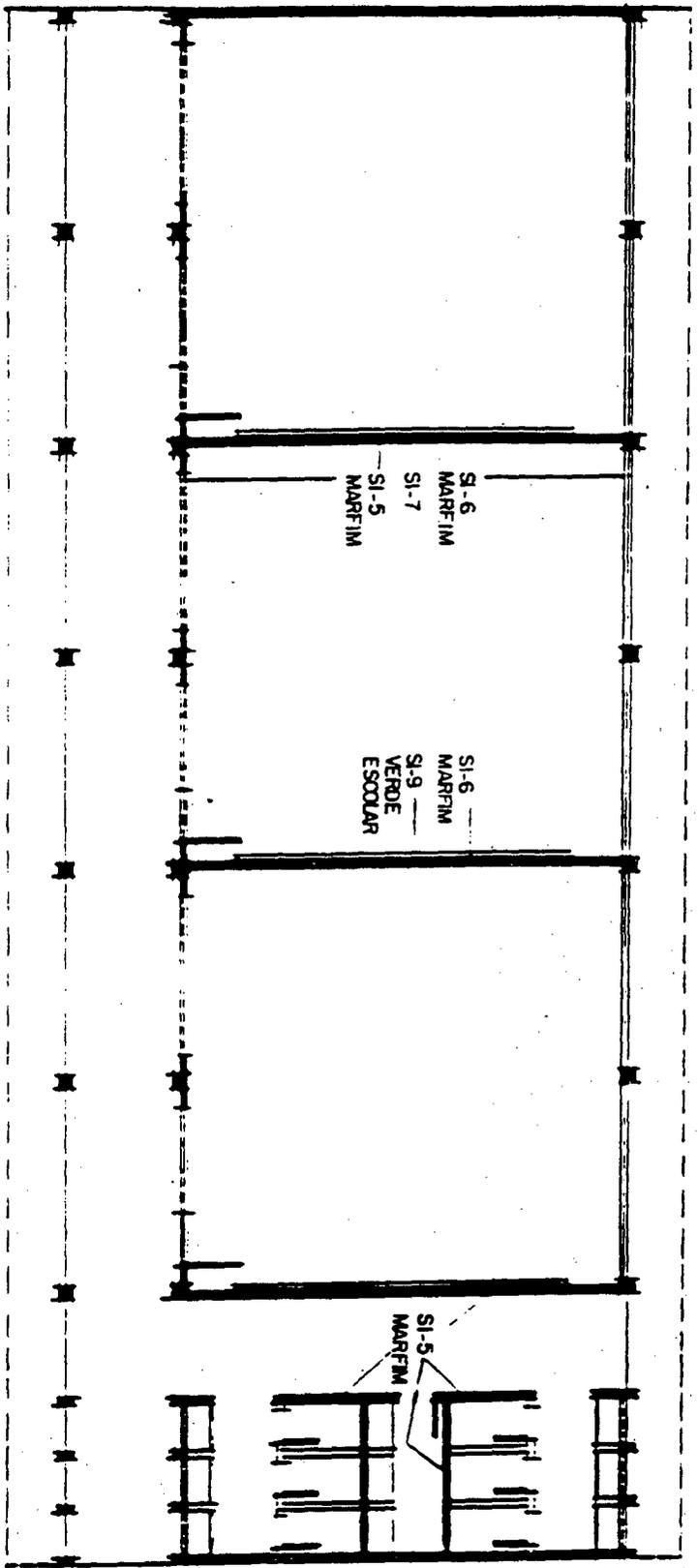
INSTALAÇÕES

- 6 projetores/lâmpada de vapor de mercúrio, fixadas em postes de concreto.

OPÇÃO 1



PROJETO PADRÃO 020 BLOCO 8



PROJETO PADRÃO 020 BLOCO B