



binário

revista mensal arquitectura construção equipamento

director

Aníbal S. A. Vieira

editor

Álvaro da Costa

proprietário

Lisboa 1

binário revista de Arquitectura, Construção e Equipamento, Lda.

redacção e administração praça de Londres, 10, r/c.-dt. tel. 720806 e 710992

chefe de redacção

João F. S. Barrento

As opiniões expressas nos artigos são de exclusiva responsabilidade dos seus autores.

composição e impressão:

Soc. Ind. de Tipografia, Lda. - Rua Almirante Pessanha, 3 e 5 (ao Carmo)-Lisboa-Tel. 327956

Distribuidor para o Brasil :

Publicações Castro, Lda. Av. Erasmo Braga, 277 — Salas 1006/8 Caixa Postal 4446 — ZC 21 Rio de Janeiro — BRASIL

Preço por número: 27\$00 Assinaturas: Pagando n.º a n.º 24\$00

Pagamento adiantado:

6 números 135\$00; 12 números 250\$00 Assinatura perpétua: 2900\$00

Please, send to us ten | binário
U.S. dollars and your adress and you will receive 10, r/c.-Dto, LISBON - 1
binário | Portugal

Visado pela Comissão de Censura

SNA biblioteca

n.º 148 sumário Janeiro - 1971

Augusto P. Brandão	11	nota prévia
Junta de Construções para o Ensino Técnico e Secundário	18	Instituto Industrial de Lisboa
Junta de Construções para o Ensino Técnico e Secundário	23	as escolas preparatório do futuro
Junta de Construções para o Ensino Técnico e Secundário	35	os futuros liceus
Conselho de Planeamento e Desenvolvimento da Universidade Federal de Minas Gerais	49	o território universitário : proposta de um modelo para um sistema ambiental
João Constantino	61	design
	65	summary
	67	lista de produtos e anunciantes

SNA biblioteca LICEUS FUTUROS OS

AC

-LISBOA-1

projecto geral para um liceu-tipo

Equipa da Junta de Construções para o Ensino Técnico e Secundário Maria do Carmo Matos (arq. responsável)

arquitectura

Rótula (eng. Marques da Silva) Eng. A. Lopes Monteiro estruturas electricidade

INTRODUÇÃO

O edifício escolar

Durante muito tempo pensou-se — e traduziu-se arquitectònicamente esta concepção — que o edificio escolar desempenhava uma função meramente passivo no processo educacional; pedia-se que o edificio apresentasse condições adequadas de conforto (boa iluminação, adequado isolamento térmico e sonoro, aspecto higiénico) e arquitectónicas (aspecto agradável, circulações lógicas, etc.), mas não se admitia que fosse necessário mais do que isso

A evolução recente das técnicas pedagógicas mostrou que esta concepção, se bem que muito espalhada, era demasiado simplista: lo edifício escolar não é meramente passivo, condicionado o processo educativo através das suas limitações (escassez de áreasa, deficiente iluminação, por exemplo), mas também o condiciona positivamente; a escolha de determinada solução arquitectónica lpara uma dada situação vai conduzir, sugerir, indicar ao educador processos e técnicas pedagógicas diferentes.

Como exemplo da função positiva da arquitectura escolar, basta-nos comparar a escolha duma solução em anfiteatro com uma solução em sala de mobiliário móvel, onde, em paredes opostas, haja centros de interesse e atenção (quadros de giz e de exposição, etc.): a primeira solução limita o educador a lidar com o seu grupo discente como uma unidade, enquanto que a segunda vai *sugerir* ao educador a divisão do grupo discente em menores unidades, possibilitando o trabalho próprio dos alunos em pequenos grupos.

Esta tomada de consciência, esta realização da função positiva do edifício escolar no processo educativo trouxe implicações importantes para o respectivo projecto: por as considerarmos mais importantes, apresentam-se as duas seguintes:

a) A divisão tradicional da elaboração do projecto em duas fases — elaboração do programa pelos educadores, transformação do programa em projecto pelo arquitecto e seus colaboradores — não é adequada, A elaboração do projecto passa a ser — desde a fase de estudo do programa até final do projecto — uma inter-acção mútua e constante, polifacetada, entre os educadores e os projectistas,

b) O campo de acção do arquitecto alarga-se e apresenta-se com maior responsabilidade: não basta ser um técnico competente, capaz de apresentar uma solução técnica e funcionalmente correcta, é necessário também imbuir-se das ideias norteadoras da educação, de modo que o edifício que projecta venha a ser pedagôgicamente estimulante, inspirador de maior eficiência de ensino.

A experinêcia colhida durante o funcionamento do extinto Grupo de Trabalho sobre Construções Escolares e a colaboração aí realizada entre os

educadores e os projectistas, mostraram a importância e a acuidade do que acima se descreveu. Neste projecto, dentro das limitações próprias dos seus autores e da forma como foi elaborado, pretendeu-se seguir a orientação descrita e que tão profícua se mostrou já.

Programação da construção escolar

É um fenómeno dos nossos dias — fenómeno reconfortante e base fundamental do progresso económico — o acesso de camadas cada vez mais largas da população à educação. Esta transformação do acesso à educação de uma atitude ligada a camadas restritas de população a uma atitude geral de população, põe problemas, entre os quais avulta o de fornecer, a tempo e horas, dentro das possibilidades da Nação, instalações escolares adequadas.

de problemas desta magnitude só pode ser feita baseada numa programação de construções escolares, programação com horizonte relativamente afastado e que requer, para ser efectiva e realista, informação sobre factores de três tipos:

 $\it a$) Evolução das necessidades de edifícios, não só no aspecto quantitativo, mas também qualitativo.

b) Prazos decorrentes entre a tomada de decisão de construir um edifício

e a sua entrega.

c) Custos dos edifícios.

Não nos compete falar na evolução das necessidades, mas, como projectistas, temos obrigação de nos debruçar sobre as soluções que permitam a redução dos prazos ou dos custos, dado que, como é sabido, a carência de edifícios escolares só poderá ser efectivamente suprida se se encontrarem soluções que, reduzindo ou não aumentando os custos, permitam diminuir os prazos totais — prazos esses em que o da elaboração do projecto representa importante parcela.

Como ilustração da importância que o Governo atribui à construção escolar, recordemos que o III Plano de Fomento prevê que, durante a respectiva vigência, sejam construídos os seguintes liceus:

Olivais, Porto, Matosinhos, Almada, Queluz, Junqueira, Algés, Espinho, Barreiro, Tomar e Portalegre.

Nesta introdução, e depois mais desenvolvidamente, indicaremos em que medida as soluções estudadas para o projecto geral dos liceus vão contribuir para reduzir os prazos e comprimir os custos.

Recordemos, antes de continuar, que o estudo dos liceus — ou de qualquer edifício escolar — requer, para ser eficiente, que:

 a) Se faça uma análise crítica dos edifícios construídos e das suas condições efectivas de utilização, detectando defeitos a corrigir e soluções a adoptar. b) Se tenha uma o dimensionada e esti a incluir nos projecto c) Exista um faseam orgânica, de forma a eficaz.

 d) Se institucionalize na utilização dos ed concordância entre o

Custo da construção

É objecto de constru edifícios escolares, e medida de custo. De a função a que se e sentativa é, obviamen O custo por aluno n directa para o projec custos globais ou cor estes custos:

custo

Reparemos em primei é, locais onde o alu são directamente pre ordem diversa, não períodos de ensino to o número de lugares A expressão pode por

custo total=ci

Reparemos em segund custo por lugar

e que a área por lu

área por luga

Agrupando as express

custo por aluno=

por lugar×custo 1

Analisando a expressaç pela variável «área de só deverá ser feita ag tam. Os organismos d rígidos de espaços, só de área», pelo que a substanciais, não esgo Durante a primeira fatruções Escolares anal ensino, e verificou-se o pedagógicas, se poderá tados dessa nova orien Nova de Gaia, Liceu

al para

arquitectura

estruturas electricidade

e a acuidade do que bes próprias dos seus seguir a orientação

rtante e base fundaadas cada vez mais o acesso à educação ação a uma atitude vulta o de fornecer, instalações escolares

magnitude só pode colares, programação ser efectiva e realista,

aspecto quantitativo,

onstruir um edifício

is, como projectistas, permitam a redução carência de edifícios ncontrarem soluções i diminuir os prazos to representa impor-

à construção escolar, lurante a respectiva

ra, Algés, Espinho,

idicaremos em que iceus vão contribuir

— ou de qualquer

das suas condições soluções a adoptar. b) Se tenha uma organização administrativa e técnica, convenientemente dimensionada e estruturada, capaz de assimilar esta informação e de a incluir nos projectos.

c) Exista um faseamento lógico e nacional dos esforços pedidos a essa orgânica, de forma a que esta possa responder de modo qualitativamente eficaz.

d) Se institucionalize um mecanismo de «feed-back» das informações obtidas na utilização dos edifícios projectados, para availar da maior ou menor concordância entre os esquemas previstos de funcionamento e a realidade.

Custo da construção escolar

É objecto de construção escolar, como o nome o indica, a construção de edifícios escolares, e, para medir a sua eficiência, será necessário uma medida de custo. Dentro das várias medidas possíveis, e tendo em conta a função a que se destinam os edifícios escolares, a medida mais representativa é, obviamente, o custo por aluno.

O custo por aluno não é, no enlanto, uma medida fácil, de sensibilidade directa para o projectista — que se encontra mais habituado a lidar com custos globais ou com custos por unidade de área; por tal, relacionemos estes custos:

custo total=custo por aluno×número de alunos

Reparemos em primeiro lugar que no edificio são previstos lugares — isto é, locais onde o aluno pode estar em actividade de ensino —, mas não são directamente previstos alunos (e dado que, por condicionamentos de ordem diversa, não é possível ocupar simultâneamente e em todos os períodos de ensino todos os lugares, há sempre lugares vagos, e portanto o número de lugares a prever é maior que o número de alunos). A expressão pode portanto escrever-se:

$$custo\ total = custo\ por\ lugar \times \frac{n,^{\circ}\ de\ lugares}{n,^{\circ}\ de\ alunos} \times n,^{\circ}\ de\ alunos$$

Reparemos em segundo lugar que o custo por lugar se pode exprimir como

custo por lugar=área por lugar×custo por unidade de áreas

e que a área por lugar se pode exprimir por

área por lugar=
$$\frac{\text{área total}}{\text{área de ensino}} \times \text{área de ensino}$$
 por lugar

Agrupando as expressões acima escritas, temos que:

custo por aluno=
$$\frac{\text{custo total}}{\text{n.° de alunos}} + \frac{\text{área total}}{\text{área de ensino}} \times \text{área de ensino}$$
por lugar \times custo por unidade de área $\times \frac{\text{n.° de lugares}}{\text{n.° de alunos}}$.

Analisando a expressão acima, vemos que a qualidade do edifício é medida pela variável «área de ensino por lugar», e que a realização de economia só deverá ser feita agindo sobre as outras três variáveis que se apresentam. Os organismos de execução, limitados durante tempo por programas rígidos de espaços, só podiam controlar a variável «custo por unidade de área», pelo que as economias realizadas, e realizáveis, se bem que substanciais, não esgotavam as possibilidades existentes.

Durante a primeira fase da actividade do Grupo de Trabalho sobre Construções Escolares analisou-se a influência da variável área total/área de ensino, e verificou-se que, por redução de áreas não afectas às actividades pedagógicas, se poderá obter economias substanciais: os primeiros resultados dessa nova orientação encontram-se concretizados nos Liceus de Vila Nova de Gaia, Liceu Garcia da Orta, no Porto, Liceu de Cascais, Liceu

D. Pedro V e no Liceu Feminino de Faro (posteriormente adaptado a Escola para o Ciclo Preparatório do Ensino Secundário).

Numa l'ase posterior dos estudos desse Grupo de Trabalho iniciou-se à análise da variável n,º de lugares/n.º de alunos; o valor dessa variável depende principalmente do modo como o edifício é utilizado; do conhecimento, forçosamente imperfeito, que a Junta tinha do funcionamento dos edifícios que construia, parecia que haveria possibilidades de alterar substancialmente o valor desta variável. Com efeito, nos liceus, cada turma estava «ligada» a uma sala de aula-base, sala esta que ficava desocupada quando a turma estava ocupada numa instalação especializada (laboratório, ginásio, anfiteatro, etc.) e que portanto um esquema de utilização diferente,com «rotação» das turmas, poderia conduzir a melhor aproveitamento das instalações. Esta ideia foi aceite, e é assim opinião dos projectistas que se procurou agir sobre todas as variáveis que condicionam o custo por aluno ou — o que é o mesmo quando se sabe o número de alunos — sobre o custo global.

Escolha de solução de projecto geral

Resta-nos agora, nesta introdução, justificar as razões que nos levaram a escolher a solução de um projecto geral, adaptável a casos diversos. Se esquematizarmos e simplificarmos, podemos dizer que a tipificação dos projectos pode ir duma gama que começa no projecto especial e diverso, para cada caso específico, até ao projecto-tipo uniforme, aplicável sempre em todas as circunstâncias. Podemos distinguir nessa gama os seguintes graus:

1 - Projecto-tipo completamente uniforme.

2 — Projecto-tipo semi-flexível, com um número limitado de hipóteses de adaptação.

3 — Projecto-tipo de sub-unidades (blocos operatórios, instalações sanitárias, cozinha, etc.) articulados de modos diversos conforme os casos específicos.

4—Projecto especial baseado em elementos construtivos tipificados (janelas, portas, sistemas de pré-fabricação flexíveis, etc.).

5 - Projecto completamente diverso para cada ano.

A tipificação dos projectos tem, como se calcula, vantagens e inconvenientes; tomando como exemplo o projecto-tipo uniforme, as suas vantagens são:

a) Substancial redução dos prazos de projecto;

b) Economia no uso de pessoal de projecto especializado;

c) Fácil normalização de soluções e possível economia por repetição ou por economia de dimensão;

d) Possibilidade de afinação periódica do projecto em face dos resultados verificados na prática;

e) Fácil difusão das normas de utilização do edifício (dado que a experiência de utilização dum edifício é directamente transponível para outro edficio igual).

A par destas vantagens apresentam-se os seguintes inconvenienes:

a) Solução que é sempre um compromisso de casos médios, e que portanto nunca é a mais adaptada a cada caso concreto real;

b) Rigidez de soluções;

- c) Tendência a perpetuarem-se, por inércia administrativa, soluções desactualizadas ou incorrectas;
- d) Deficiente tomada em conta das características locais,

A enumeração acima mostra que não é automática a escolha de uma solução tipificada ou não tipificada; as vantagens e os inconvenientes equilibram-se e a decisão final dependerá da valorização atribuída, por quem decide, a cada um dos factos indicados. No entanto, e para podermos justificar a valorização que atribuímos, lembremos duas características da construção escolar:

 a) Os condicionamentos pedagógicos e técnicos permitem a hipótese de tipificação (o que não sucede com outros tipos de construção — por exemplo, as barragens); b) Existe no País uma tradição de normalização de edifícios escolares; as Escolas Primárias Conde de Ferreira, Adão Bermudes e Centenárias, as Escolas Técnicas do Projecto normalizado da Junta (Mercúrio) e o projecto dos liceus de Vita Nova de Gaia e de Cascais,

Parece-nos que, no estado actual do desenvolvimento que atravessamos, as vantagens de redução do prazo e, sobretudo, de economia no uso de pessoal especializado, são tão importantes que se sobrepõem aos inconvenientes que apontámos. Lembremos que não é fácil projectar um liceu — requere-se uma especialização grande, um conhecimento de pedagogia e de administração escolar, etc. — e que, pessoalmente, se consideraria inviável tentar suprir a actual carência de instalações escolares elaborando projectos especiais para cada um.

Os inconvenientes apontados para o projecto-tipo parecem-nos no entanto muito importantes, pelo que se procurou elaborar o que chamámos de projecto geral, com unidades semi-flexíveis ligadas de modo diverso conforme os terrenos. A solução que escolhemos permite a introdução duma certa flexibilidade no estudo de cada caso particular, mas não permitirá resolver todos os casos: em partícular, terrenos de dimensões muito reduzidas nos núcleos das zonas de habitação densa obrigarão a estudos especiais, não se pondendo utilizar o projecto geral.

É ocasião de referir que o Conselho Superior de Obras Públicas, no seu parecer sobre o anteprojecto, aponta como objecção à solução preconizada a sua deficiente adaptação às condições e particularismos locais. Em relação a esta crítica permitimo-nos apontar duas ordens de objecção;

De ordem geral:

- a) Os liceus são construídos exclusivamente em zonas urbanas e a simples observação mostra que não existem de facto diferenças arquitectónicas nas zonas urbanas, qualquer que seja a sua localização no País;
- b) Edifícios desta escala são construídos com materiais e técnicas nacionais, não locais, e isso obviamente implica uma uniformidade nas soluções.

De ordem particular:

Os liceu para que este projecto geral foi elaborado situam-se todos na faixa litoral (Matosinhos, Porto, Lisboa — Olivais, Barreiro, Queluz, Almada), com a única excepção de Tomar e Portalegre.

As objecções apontadas acresce ainda que, na opinião dos autores, a economia e experiência que se podem adquirir pelo uso de um projecto geral compensam largamente os inconvenientes que daí advenham.

Diga-se no entanto que, em zonas de elevada concentração urbana, o alto custo do terreno poderá conduzir a soluções diversas das do projecto geral (soluções em altura, com maior «isolamento» do exterior). Dado que o III Plano de Fomento apenas prevé um liceu em zonas deste tipo (Junqueira), parece que será de considerar este como um caso «sui generis» e de estudar para ele um projecto especial—e de certo modo experimental das soluções que a migração para as grandes cidades vai obrigar a adoptar no futuro.

Permitimo-nos reiterar que, em teoria, é sempre melhor estudar especificamente uma solução especial para cada caso especial: o que duvidamos pessoalmente é que, dadas as limitações de pessoal, de tempo e de custo com que é forçoso reconhecer que operamos, essa solução não permitirá, como se pretende, construir os liceus de que o País precisa.

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Lotação

As lotações dos liceus são fixadas por Decreto-Lei; o diploma governamental que fixava as lotações dos nossos liceus, foi o III Plano de Fomento (68-73), que indicava, não especificamente uma lotação em número de turmas, mas em número de salas de aula normais. Como se pensou que a intenção do legislador terá sido a de indicar, não 30 ou 40 salas de aula, mas sim 30 ou 40 turmas, estabeleceu-se contacto com a Direcção-Geral do Ensino Liceal para aclarar este ponto. Verificou-se que, de facto, tinha sido intenção prever lotações de 30 e 40 turmas e, como se admitia cada turma «ligada» a uma sala de aula normal, o diploma referia o número de salas de aula normais que se considera necessário.

Em troca de impressões havidas com a Direcção-Geral do Ensino Liceal e em reunião com os veitores dos liceus de Lisboa, seguindo um esquema de utilização já elaborado para o Liceu Feminino de Faro, propôs-se, e foi aceite, que os liceus fossem projectados para a lotação de 30 ou 40 turmas, o que, com «rotação» das salas de aula, como acima se explicou, vai conduzir a um número substancialmente menor de salas de aula normais (14 para os liceus de 30 turmas e 21 para os liceus de 40 turmas).

No despacho de 7 de Junho de 1968, em que o sr. ministro da Educação Nacional aprovava os elementos de anteprojecto que lhe tinham sido apresentados, referiam-se dois condicionamentos quanto às lotações escolhidas:

- a) Interesse em estudar liceus para lotaçõees inferiores a $\beta 0$ turmas, embora com possibilidade de futura ampliação;
- b) Estudo de liceus para lotações intermédias entre 30 e 40 turmas.

Em relação a estas observações interessa indicar:

- a) Todos os liceus que, segundo a informação da Direcção-Geral do Ensino Liceal, vão ser construídos pròximamente, destinam-se a uma das lotações estudadas (30 ou 40 turmas). Os autores do projecto reconhecem a óbvia vantagem de estudar liceus para menores lotações, mas ficaram cientes de que os que mais urgentemente se necessitam são os correspondentes às lotações indicadas; em fase posterior far-se-á portanto, e à medida que as necessidades o aconselhem, o estudo de liceus com lotações inferiores;
- b) Como se verifica pelo que se expõe a seguir, é relativamente pequena a diferença entre um liceu para 30 turmas e, digamos, para 33 turmas. Parece mais fácil encarar o problema de frequências intermediárias entre 30 e 40 turmas por alteração das condições de utilização de edifícios de 30 ou de 40 turmas, do que construir liceus para lotações de 35 turmas. Diga-se, de passagem, que, dada a margem de insegurança que rodeia a previsão de efectivos escolares, e dada, sobretudo, a difícil escolha do momento para que se planeia (a frequência actual, a de daqui a 5 anos, a de daqui a 10 anos), a consideração de liceus com lotações intermédias parece carecer de justificação segura.

Definição de ideias

A elaboração dum programa, dada a lotação, é uma tarefa difícil, se bem que extremamente importante: embora seja um truísmo indicar que se o programa não estiver convenientemente estabelecido não há possibilidade de elaborar um projecto satisfatório, é infelizmente verdade que sucede descurar-se esta parte fundamental do estudo.

Num liceu, a elaboração dum programa de espaços implica a prédeterminação dum esquema de utilização; como já se teve ocasião de referir acima,

economia pelo cor

ração do modo de que dificilmente p A fim de avaliar el de 1968 uma reur reunião, após uma micas dum tipo de ção dos espaços que satisfizesse es necessário prever dos espaços adicio havia de facto po modificar parcialm

CRITÉRIOS DO

Introdução

Embora seja difícia o desenvolviment nico, pode dizer-se sem que esta se r gógicas do edifício primário do estabe mais completo, o A elaboração do explícitos ou implicom que foram co

- a) Escala;
- b) Atenuação do
- c) Separação do ed) Utilização inten
- e) Estandardização

A primeira ideia f escolar: o aluno n de estabelecer um para o mundo ex a maior parte do Considerou-se, por ambiente acolhedo adaptado ao seu ti gico: não tem hoje formal, que caract é do conheciment desenvolvimento d portanto contribuir desenvolvimento, Conhecidas as ten lescência — fase d procurou-se que a pequenos grupos; onde o aluno apre rá sido a de indicar, ırmas, estabeleceu-se eal para aclarar este enção prever lotações rma «ligada» a uma ero de salas de aula

ão-Geral do Ensino de Lisboa, seguindo Liceu Feminino de em projectados para otação» das salas de um número substan-4 para os liceus de

e o sr. ministro da anteprojecto que lhe icionamentos quanto

eriores a 30 turmas,

ntre 30 e 40 turmas.

icar:

da Direcção-Geral amente, destinam-se nas). Os autores do estudar liceus para s que mais urgentelotações indicadas; que as necessidades inferiores :

uir, é relativamente turmas e, digamos, olema de frequências ação das condições is, do que construir assagem, que, dada e efectivos escolares, para que se planeia e daqui a 10 anos). dias parece carecer

uma tarefa difícil, a seja um truísmo entemente estabelerojecto satisfatório, a parte fundamental

aços implica a préjá se teve ocasião de referir acima, ao falar de custos, a tentativa de obter maior

economia pelo controlo da variável n.º de lugares

ração do modo de utilização dos liceus, o que implicaria repercussões que dificilmente poderíamos medir.

A fim de avaliar estas repercussões foi convocada para 22 de Janeiro de 1968 uma reunião com os reitores dos liceus de Lisboa; nesta reunião, após uma troca de impressões sobre as vantagens económicas dum tipo de organização que garantisse mais intensiva ocupação dos espaços de ensino, foi acordado seguir uma orientação que satisfizesse esse requisito. Abandonou-se a ideia de que era necessário prever uma sala de aula normal por cada turma, além dos espaços adicionais para ensino especializado, e que portanto havia de facto possibilidade, sem inconvenientes pedagógicos, de modificar parcialmente o modo de utilização.

CRITÉRIOS DO PROJECTO GERAL

Introdução

Embora seja difícil resumir todas as ideias que serviram de guia ao desenvolvimento do projecto e à escolha do partido arquitectónico, pode dizer-se que se procurou a obtenção da maior economia sem que esta se reflicta numa limitação das potencialidades pedagógicas do edifício, e sem que essa economia possa obstar ao fim primário do estabelecimento escolar, que é o de procurar, do modo mais completo, o desenvolvimento dos alunos.

A elaboração do projecto geral obedeceu a critérios norteadores, explícitos ou implícitos, dentro dos quais, pela maior importância com que foram considerados, se devem frizar os seguintes:

- b) Atenuação do carácter rígido e formal do edifício;
- c) Separação do edifício em núcleos distintos;
- d) Utilização intensiva de todo o espaço construído;
- e) Estandardização e normalização de soluções construtivas.

A primeira ideia foi a de adaptar a escala do edifício à população escolar: o aluno não é um adulto, e portanto houve a preocupação de estabelecer uma relação entre a escala em que o aluno olha para o mundo exterior e a escala do edifício em que ele passa a maior parte do seu tempo.

Considerou-se, por isso, preocupação essencial criar no edifício um ambiente acolhedor, atraente, que interesse o aluno, que esteja adaptado ao seu tipo de mentalidade e de desenvolvimento psicológico: não tem hoje sentido a criação de espaços de carácter «duro», formal, que caracterizavam os edifícios de início do século. Aliás, é do conhecimento corrente que toda a pedagogia se orienta no desenvolvimento das potencialidades do aluno e o edifício deverá portanto contribuir também para criar condições que permitam esse desenvolvimento

Conhecidas as tendências gregárias que tão marcadas são na adolescência — fase da vida em que estarão a maioria dos alunos procurou-se que a tradução arquitectónica conduzisse à criação de pequenos grupos; nesta idade, a escola já não é apenas o local onde o aluno aprende, é também o local onde se criam amizades e onde se estabelecem relações humanas complementares das que vêm por iniciativa da família; será estulto esquecer esta importante característica, e esquecê-la deliberadamente, mesmo que isso se não reflectisse na informação fornecida aos alunos, reflectir-se-ia forçosamente na sua formação; o carácter formal da escola já tem tendência a esbater-se nestas idades em que o adolescente começa a contactar sèriamente com a vida, e a solução arquitectónica deve procurar incentivar esta atitude do aluno.

Também houve na escolha do partido arquitectónico uma preocupação de organizar o edifício em núcleos separados, o que permite, simultâneamente, a obtenção de duas vantagens: uma primeira consiste na supressão de grandes aglomerações, e uma segunda consiste na especialização de cada núcleo, quer por nível de ensino (2.º ciclo masculino, 2.º ciclo feminino, etc.), quer por especialidade (bloco de ciências, bloco de contacto social).

É evidente que esta solução pode ser criticada, pelo que se acha que devem ser pormenorizadamente explicadas as razões que levaram à sua selecção:

1 — A possibilidade requerida de adaptar o projecto a terrenos de características topográficas muito diversas, se bem que, «strictu sensu», não obrigasse à escolha duma solução por blocos, tornava quase impossível, dentro dos critérios de economia que se adoptaram, escolher outra solução; por outro lado, como já se referiu, a urgência do problema das instalações de liceus e o diminuto número de profissionais que estão familiarizados com eles tornaria inviável uma solução específica para cada caso (sem falar das frequentes alterações de localização de terrenos, e problemas de ordem semelhante, que, num caso como este, correspondem a alguma perda de tempo e de esforço, no caso dum projecto específico para cada liceu implicariam um verdadeiro desperdício de tempo, esforço e dinheiro).

2 — Os problemas disciplinares, ligados à ideia de que as circulações mais extensas os vão tornar mais prementes, afigura-se demasiado alarmista, e isso por duas razões:

i — a observação do funcionamento dos liceus construídos em blocos se bem que tenha mostrado algumas deficiências de detalhe, não mostrou aumento ou alteração de problemas disciplinares; essa, aliás, é também a opinião dos reitores que dirigem esses estabelecimentos:

ii — dado que os intervalos entre aulas são simultâneos, e que as circulações se efectuam em grande parte pelo exterior, a maior extensão das circulações não irá perturbar aulas em funcionamento, já que, quando os alunos se movimentam, as aulas se encontram desertas.

O inconforto de circulações inter-blocos é fortemente atenuado pela existência de galerias cobertas que os ligam : se bem que essa protecção possa ser menos eficiente em dias de temporal, pareceu que, dentro do espírito de economia que sempre nos guiou, a probabilidade da sua ocorrência não justificará o dispêndio adicional de as estudar de modo a que fossem estanques.

4-A agregação de espaços técnicos especializados em blocos, corresponde a uma substancial economia nas redes de serviços (águas, esgotos, gás, etc.) que os servem.

Outra ideia que esteve sempre presente no desenvolvimento do projecto foi a de realizar um aproveitamento tanto quanto possível intensivo de todo o espaço que se encontra no edifício escolar: exemplo desta preocupação é o tratamento de zonas de circulação de modo a poderem servir para convívio de grupos de alunos, e o aproveitamento de zonas pouco utilizadas (junto às paredes, por exemplo) para a localização de zonas de arrumo. Esta preocupação conduziu, como é óbvio, a substanciais economias de áreas auxiliares.

Outra ideia que norteou a elaboração do projecto, ideia esta de natureza mais técnica, foi a de obter uma grande repetição e flexibilidade de elementos construtivos, o que se procurou através da normalização e através de redução do número de elementos diferentes. Disto se falará em mais detalhe ao tratar do partido construtivo.

A normalização dos elementos que se introduziram no projecto permite uma grande flexibilidade construtiva e pedagógica: é fácil, por alterações de pormenor — e atendendo às orientações do terreno e suas condições de acesso —, permitir que a entrada se faça por um ou por outro lado dos blocos de aulas; do mesmo modo, alterações relativamente pequenas permitem adaptar os edifícios, por desnivelamento entre partes deles, a terrenos de características topográficas muito diversas.

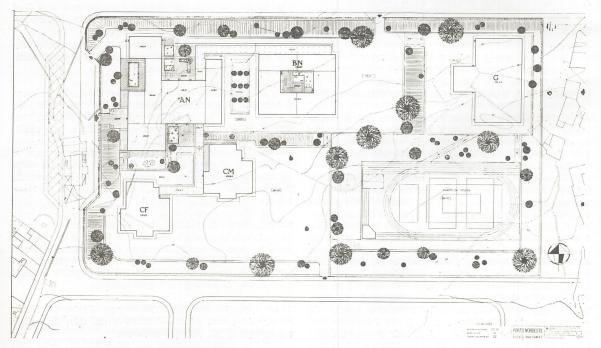
Descrição geral

 $A_{\rm S}$ diferentes zonas e actividades que compõem o liceu estão agrupadas em bolcos de 4 tipos :

- a) Um bloco geral, Bloco A, onde estão inseridas as actividades sociais e de conjunto e onde, acessòriamente, se localizam as actividades escolares ruidosas (canto coral);
- b) Blocos de aulas, Blocos C, onde se processam as aulas que não requerem material didáctico de grande porte altamente especializado;
- c) Blocos de laboratórios, Blocos B, onde têm lugar as actividades de ensino condicionadas por importante e especializado material fixo:
- d) Bloco de educação física, Bloco C, onde, a par da específica função escolar deste bloco, se admitiu a possibilidade de utilização alternante pela comunidade local.

Como elemento não acessório, mas de facto e também integrante da solução adoptada, considerou-se o tratamento específico a dar aos arranjos exteriores, e a inter-ligação a estudar entre os blocos, em cada caso específico e de acordo com os condicionamentos

Liceu-tipo (Porto Nordeste): Planta geral



urbanísticos, to implantar o lice

Descrição porm

Bloco A:

É um bloco de actividades gera escolar: zonas docente, serviços

Tipos de activid

Entrada para o Administração (i Orientação educ Actividades socia conferências, esp Refeições. Actividades mus

Arrumação e se

Espaços e zonas

Zona de acesso. Secretaria e anez

Zona administra

Zona do corpo d

Zona de activida

Zona de refeições

Zona de espectác

Zona de leitura

Zona para ensino

Serviços gerais

liceu estão agru-

as as actividades calizam as activi-

as aulas que não tamente especia-

ar as actividades alizado material

ar da específica de de utilização

nbém integrante específico a dar entre os blocos, ondicionamentos

urbanísticos, topográficos e paisagísticos do terreno onde se vai implantar o liceu.

Descrição pormenorizada

É um bloco de actividades sociais, onde se encontram inseridas as actividades gerais respeitantes ao conjunto do estabelecimento escolar: zonas de recepção, administrativas, biblioteca e corpo docente, serviços gerais, etc.

Tipos de actividades previstas no Bloco:

Entrada para o público e sua recepção. Administração (incluindo secretarias, etc.).

Orientação educativa.

Actividades sociais quer escolares, quer circum-escolares: convívio, conferências, espectáculos, exposições, etc.

Actividades musicais.

Arrumação e serviços gerais.

Espaços e zonas que compõem o Bloco:

Zona de acesso.

Zona administrativa

Secretaria e anexos (arquivo, casa forte).

Gabinete do reitor

do médico da directora da secção feminina

do vice-reitor

Anexos (instalações sanitárias, etc.).

Sala do corpo docente Zona do corpo docente Anexos

Sala polivalente Zona de actividades sociais Anexos

Zona de refeitório da sala polivalente Cozinha Zona de refeições Culinária Anexos

Zona de espectáculos e educação nacional coral

Palco e anexos Sala de música e canto

Biblioteca com diferenciação de zonas Zona de leitura Anexos

Laboratório de línguas Zona para ensino de línguas vivas Anexos

Cantina Telefones Serviços gerais Arrecadações Quadro eléctrico Instalações sanitárias

Papelaria

Notas sobre a relação entre os espaços projectados e as actividades que neles se irão processar

Secretaria e administração:

- Espaço directamente ligado ao exterior, tratado em quatro zonas semi-delimitadas: público, trabalho, direcção e arquivo.
- A área deste conjunto é superior quer ao que se tem fornecido ùltimamente, quer às áreas mais elevadas que se previam nos projectos mais antigos, pois a observação dos edifícios em funcionamento permitiu descobrir a existência nesta zona de deficiências que podem ser atribuídas, pelo menos parcialmente, à escassez de área.

Os gabinetes de direcção não se encontram totalmente isolados. Previu-se ligação quer com os serviços administrativos, quer com a zona fulcral do liceu — a zona polivalente — de modo a que se verifique um contacto permanente desta zona com os alunos. A zona polivalente corresponde a um espaço cuja inclusão não tem

sido feita no programa de espaços dos liceus, mas cuja falta se tem feito sentir, levando mesmo à adopção de soluções de emergência (por exemplo, tapamento dos recreios cobertos no Liceu D. João de Castro).

- Trata-se dum espaço de utilização fluída, principalmente para actividades complementares de ensino,
- Previu-se a integração do refeitório nesta zona de modo a evitar a criação dum espaço vasto com utilização muito reduzida (2 h/dia).
- Admitiu-se que nesta zona se incluiria um pequeno recanto para funcionamento de «snack-bar», zona de refrescos, etc.
- O refeitório, de acordo com as lindicações do Ministério da Educação Nacional, foi estudado (assim como a cozinha) de modo a ser utilizado em livre serviço.

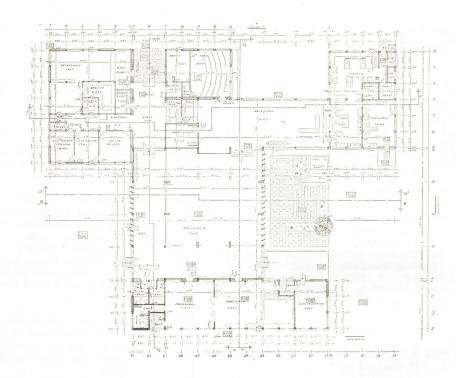
A associação dos espaços de biblioteca, laboratório de línguas e sala do corpo docente foi prevista para permitir a criação de uma zona para realização de trabalho em pequenos grupos, de leitura, audição, seminários, etc., destinados ao aperfeiçoamento cultural dos professores e dos alunos.

A introdução do laboratório de línguas é uma iniciativa experimental: embora com capacidade reduzida (18 alunos), pensa-se que contribuirá para o aperfeiçoamento do ensino das línguas vivas. Dado também o aumento da quantidade de informação que hoje pode ser transmitida por meios auditivos, permitirá, em complemento com a biblioteca escolar, promover a difusão de cultura.

A ligação entre a biblioteca e a sala de professores corresponde a duas preocupações:

- facilitar o estudo por parte dos professores.
- Permitir o aumento de área quando haja reuniões globais de professores (conselho escolar, etc.).

Supôs-se que, para incentivar o contacto pessoal entre professores e alunos, aqueles utilizassem parte da sala polivalente para zona de convívio, reservando a sala do corpo docente principalmente



Bloco AN: Planta do pavimento

para trabalho pedagógico pessoal ou para reuniões de carácter pedagógico.

A sala para música e canto, directamente ligada à zona polivalente, de dimensões mais reduzidas, é um local para ensaios do órfeão e instrumentos musicais, e serve de base para uma instalação sonora de música gravada, transmitida para a zona polivalente.

As instalações da cozinha e dos anexos, adaptadas para fornecimento de refeições em livre serviço, estão de certo modo ligadas à culinária ou à sala de aula, para economia doméstica, devido à facilidade que esta localização permite para o abastecimento dos géneros necessários para essa actividade.

O Conselho Superior de Obras Públicas fez referência ao reduzido espaço das instalações sanitárias na zona da polivalente: esta crítica não nos pareceu pertinente, dado que existem perto instalações sanitárias destinadas ao corpo docente, e estas instalações sanitárias destinam-se apenas ao público e apenas como instalações sanitárias de recurso para os alunos. O seu número é maior do que o fornecido nos salões de festas dos antigos liceus, e é superior, em percentagem, aos que se encontram em edifícios tipo cinema.

No desenvolvimento do projecto verificou-se que haveria vantagens para a adaptação aos diferentes casos particulares de características do terreno, em tornar esta zona mais flexível permitindo um certo desnível entre o conjunto.

1 — Assim, através de escadas sobreelevando o Bloco de Administração e refeitório, invertendo a zona de palco se se consi-

derar muito elevado para esse fim, consegue-se vencer um desnível de cerca de $1,30~\mathrm{m}_{i}$

2 — Na zona da biblioteca e sala dos professores, subdividindo o espaço com duas zonas — uma em galeria para arrumação de livros, com menos pé direito, e outra para trabalho efectivo, com mais pé direito — obtém-se também um desnível de cerca de 0,60 m.

A disposição dos serviços neste Bloco e as suas diferentes aberturas e pés direitos permite a possibilidade de, sem grandes inconvenientes, se orientar o seu eixo tanto na direcção Norte-Sul, como Nascente-Poente, permitindo assim adaptar a diferentes terrenos e urbanizações conforme o local mais propício para a entrada principal do liceu.

Bloco B:

É um Bloco onde se processam as actividades tècnicamente mais especilizadas e cuja compreensão exige do aluno a observação de fenómenos naturais; agrega todos os espaços altamente especializados (com excepção do pavilhão de educação física), permitindo economizar na distribuição dos serviços (águas, esgotos, etc.).

Tipo de actividades previstas no Bloco:

Ensino teórico de ciências (física, química, ciências naturais, matemática, geografia).

Ensino prático d Investigação por Fotografia. Conferências.

Anexos { Arruma Repara

Espaços e zonas

2 salas para o e 2 salas para o e

2 salas para o e 2 salas para o e

4 salas para o en 1 sala para o en

1 laboratório par

1 laboratório par 1 laboratório par

1 anfiteatro

1 gabinete para

2 câmaras escura

Instalações anexa

Notas sobre a re neles se vão

Em primeiro lus a ligação num ú tradicional nos pros levou a agru já hoje, e cada v de exposição, e fenómenos natura duziu lògicament unidade.

Justificação porm do Ministéri de Obras Pú

Os inconveniente

alunos que possar atenuados se se de recreio que i professores dessa com uma sala e nização dos hoi desnecessárias. Outra razão que vada pela Inspec do material did

conservação, con

ue-se vencer um

res, subdividindo para arrumação ra trabalho efecém um desnível

ferentes aberturas es inconvenientes. como Nascenterrenos e urbanientrada principal

ecnicamente mais a observação de amente especialisica), permitindo sgotos, etc.).

s naturais, mate-

Ensino prático de ciências (mesmas disciplinas). Investigação por professores e alunos. Fotografia. Conferências.

[Arrumações Anexos Reparação de material

Espaços e zonas que compõem o Bloco:

- 2 salas para o ensino teórico/prático de física
- 2 salas para o ensino teórico/prático de química
- 2 salas para o ensino teórico/prático de ciências naturais
- 4 salas para o ensino teórico/prático de matemática
- sala para o ensino teórico/prático de geografia
- 1 laboratório para o ensino de física e gabinete anexo
- laboratório para o ensino de química e gabinete anexo
- 1 laboratório para o ensino de ciências naturais e gabinete anexo
- gabinete para reunião dos professores do núcleo
- 2 câmaras escuras

Arrecadação de material didáctico, oficinas de reparação de material Instalações anexas Instalações de pessoal menor

Instalações sanitárias para professores e alunos

Notas sobre a relação dos espaços projectados e as actividades que neles se vão processar

Em primeiro lugar convém justificar porque é que se considerou a ligação num único bloco do ensino das ciências: não é solução tradicional nos projectos dos liceus no nosso País, e a razão que nos levou a agrupá-las foi a de saber que se trata dum ensino que, já hoje, e cada vez mais, implica a cooperação entre a aula teórica, de exposição, e a aula prática, de observação ou de criação de fenómenos naturais. Um mesmo espírito de estudo e de ensino conduziu lògicamente a uma solução arquitectónica que traduzisse essa unidade.

Justificação pormenorizada deste agrupamento em face dos reparos do Ministério da Educação Nacional e do Conselho Superior de Obras Públicas

Os inconvenientes apontados, de obrigação de deslocamentos de alunos que possam vir a provocar indisciplina, parecem-nos bastante atenuados se se considerar que entre cada aula existe um período de recreio que facilitará a deslocação dos alunos. Deram-se aos professores dessas matérias condições para os fixar neste Bloco com uma sala e instalações sanitárias privativas. A própria organização dos horários poderá contribuir para evitar deslocações desnecessárias.

Outra razão que nos levou para esta solução, perfeitamente aprovada pela Inspecção Superior do Ensino Liceal, foi o agrupamento do material didáctico destas disciplinas e as vantagens da sua conservação, como também a simplificação do trabalho do pessoal menor que nos liceus clássicos tem que transportar este material a grande distância,

As instalações estão distribuídas por dois pisos:

No piso inferior encontram-se as instalações para o ensino das ciências naturais, de geografia e o anfiteatro(comum a todas as disciplinas e onde se processará o ensino para mais de uma turma e o ensino que requeira o emprego de meios audio-visuais e conferências teóricas); neste piso também se incluem metade das salas destinadas ao ensino da matemática (a outra metade encontra-se no piso superior), que poderão ser afectas ao ensino de um dos ciclos, reduzindo assim o problema da arrumação e transporte do material didáctico; também neste piso se incluiu uma zona de reparação do material didáctico e de preparação de experiências a efectuar no anfiteatro, um gabinete para reunião de professores e instalações sanitárias.

No piso superior encontram-se as instalações para o ensino da física e da química e outra metade das instalações para o ensino da matemática, além de espaços anexos (arrumação de material didáctico, instalações sanitárias).

É nesta zona que este projecto apresenta mais diferenças com os projectos anteriormente elaborados quer no programa de espaços, quer na sua tradução arquitectónica e espacial.

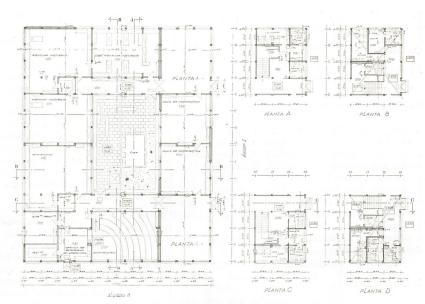
A solução tradicional consisitia em fornecer, para cada disciplina, um anfiteatro, um anexo e um laboratório-sendo este último espaço apenas utilizado pelo terceiro ciclo dos liceus. As aulas teóricas eram normalmente dadas nas aulas normais, sendo o material didáctico para lá levado pelo pessoal menor (o que, além de perda de tempo, originava problemas de conservação desse material).

Prevê-se agora que, logo no segundo ciclo, o ensino essencialmente teórico seja complementado pelo ensino prático; assim, em cada um dos núcleos existem duas salas equipadas para permitir o ensino teórico a uma turma (36 ou 40 alunos, conforme o tamanho da turma), e zonas que permitem a realização de trabalhos práticos por esta turma, dividida em dois grupos: um ocupando bancadas para trabalho mais especializado, de feição mais individual, e outro ocupando mesas para trabalho em grupo ou demonstração pelo professor. As salas comunicam entre si por zonas para arrecadação do material didáctico e, em ligação com estas salas, existe, em cada núcleo, um laboratório especializado para realização dos trabalhos práticos dos alunos do terceiro ciclo, onde se delimita uma zona para o gabinete do professor e outra zona para trabalhos muito especializados ou para arrecadação.

A sala destinada ao ensino da geografia pressupõe que o ensino desta disciplina pode ser feito com um carácter mais prático: o espaço encontra-se organizado deste modo e não se esqueceu a consideração de arrumo para o material didáctico.

Os novos métodos pedagógicos para o ensino da matemática, que entre nós estão passando de fase experimental para uma fase de aplicação generalizada, aconselham de igual modo a criar espaços especializados para este ensino, abandonando a concepção tradicional de que o ensino da matemática poderia ser feito com perfeita eficácia nas salas de aula normais.

A fim de permitir uma redução de número de espaços para o ensino da física e da química e para aumentar a ocupação destes, admitiu-se que a distribuição das bancadas de trabalhos práticos, tanto nas aulas práticas de física, química, ciências, como nos



Bloco BN: 1.º pavimento

respectivos laboratórios, fosse estudada tendo em conta dois problemas:

- a distribuição dos alunos para as tarefas que têm de executar, de modo a que o espaço ocupado seja o menos possível;
- a facilidade de passagem de canalizações sem caleiras.

Estas bancadas são fixas, com tampos em lajetas de betão apoiadas sobre paredes de tijolo e tendo inferiormente uma zona fechada para arrumação das garrafas de gás e zonas abertas para colocação de armários móveis para arrumação.

O projecto prevê assim armários bem adaptados à construção civil e que vão permitir, segundo se crê, a total resolução do problema de arrumação, diminuindo portanto e de forma substancial o custo do mobiliário.

Do mesmo modo que para o Bloco A, admitiram-se duas soluções para adaptação a terrenos, mais planos ou mais inclinados. Esta adaptação consegue-se pela variação da posição das escadas das zonas adjacentes (instalações sanitárias e zonas de arrumo), mantendo inalterada a disposição geral dos espaços de ensino. Esta alteração permite ter, entre a zona de entrada e a zona de laboratório, desníveis de 0,00 m ou de 1,65 m.

Blocos CM e CF (e futura ampliação do Bloco CMF)

São Blocos onde se processam as actividades que, embora especializadas do ponto de vista do ensino, não requerem espaços muito diferenciados.

Tipos de actividades:

Ensino geral do tipo humanístico. Ensino de desenho. Actividades anexas (arrumação).

Espaços e zonas que compõem cada Bloco:

- 7 salas de aula normais
- 1 sala de desenho
- 1 sala de história
- 1 sala para actividades relacionadas com o centro de actividades circum-escolares
- 1 gabinete para o director de ciclo
- 1 gabinete para o centro de actividades circum-escolares
- 1 vestiário geral

Instalações anexas { arrecadação geral instalações sanitárias

Notas sobre a relação entre os espaços projectados e as actividades que neles se vão processar

Dada a separação entre turmas masculinas e turmas femininas, orgânica no ensino português, decidiu-se traduzir este facto na solução arquitectónica, projectando blocos separados para cada sexo,

o que correspond igualmente entre Para liceus de 30 bloco para 15 tu blocos estes que prevista posteriori trução dum bloco o que é fácil de re para 30 e para 40 normais, salas de estão projectadas As divergências en raparigas, são dife mento adaptado a actividades circum-Dado que se prevê nesta zona, admit o ensino de portug com o laboratório política e religião desenho em instal Na sala de activida o exterior poder-so Bloco feminino e O projecto do gal valência neste espa em grupo pequeno Nas superfícies de de uma quantidad prateleiras, quadros

integram e com
 de localização f
 mentos nas pare

Bloco de educação

Segundo acordo c Escolar, os progran nos liceus serão (excepto nos casos de um pavilhão gin do liceu). Assim, em alterações de porme

Partido construtivo

- O partido construti de ideias directivas
- a) Possibilidade de a topográficas, de ex e que não são conl

^(*) Se, no entanto, es das instalações sanitár estes Blocos para educ



de actividades

as actividades

mas femininas, este facto na para cada sexo, o que corresponde a admitir que a população escolar se divide igualmente entre raparigas e rapazes (*).

Para liceus de 30 turmas, esta concepção leva ao projecto de um bloco para 15 turmas masculinas e um bloco para 15 femininas, blocos estes que seriam construídos imediatamente. A ampliação prevista posteriormente para 40 turmas seria resolvida pela construção dum bloco CMF, destinado a essas 10 turmas adicionais, o que é fácil de resolver, na medida em que o programa de espaços para 30 e para 40 turmas difere apenas no número de salas de aula normais, salas de desenho e salas de história, instalações estas que estão projectadas neste Bloco.

As divergências entre o Bloco CM, para rapazes, e o Bloco CF, para raparigas, são diferenças de pormenor: sanitários, algum equipamento adaptado a cada sexo (principalmente no que se refere às actividades circum-escolares).

Dado que se prevê que o ensino de tipo humanístico seja ministrado nesta zona, admitiu-se que a sala de aula normal servirá para o ensino de português, línguas mortas, línguas vivas (em colaboração com o laboratório de línguas já referido), filosofia, organização política e religião e moral, processando-se o ensino da história e do desenho em instalações apropriadas a esse fim.

Na sala de actividades circum-escolares, com fácil comunicação para o exterior poder-se-á fazer, por exemplo, modelação e lavores no Bloco feminino e aeromodelismo no Bloco masculino.

O projecto do gabinete dos directores de ciclo admitiu certa polivalência neste espaço, de modo a poder ser utilizado para trabalho em grupo pequeno.

Nas superfícies de paredes das salas de aula previu-se a colocação de uma quantidade substancial de equipamento fixo (armários, prateleiras, quadros, expositores integrados na construção, etc.) que:

- integram e completam eficazmente o ambiente;
- de localização fixa, permitem reduzir as pinturas le os acabamentos nas paredes que os suportam.

Bloco de educação física

Segundo acordo com a Didecção-Geral dos Desportos e Saúde Escolar, os programas dos pavilhões de educação física a construir nos liceus serão iguais aos das escolas do ciclo preparatório (excepto nos casos especiais em que se considere útil a construção de um pavilhão gimno-desportivo que sirva também a zona urbana do liceu). Assim, empregar-se-á o pavilhão já aprovado, com algumas alterações de pormenor.

Partido construtivo

O partido construtivo adoptado procurou responder a vários tipos de ideias directivas que abaixo se indicam:

 a) Possibilidade de adaptação do edifício a terrenos de características topográficas, de exposição, de acesso e geológicas muito diversas e que não são conhecidas «a priori».

- b) Uso de número restrito de elementos construtivos, facilitando a encomenda, armazenagem e execução da obra.
- c) Integração bastante desenvolvida do mobiliário que, de facto, não é móvel, na construção civil.

A possibilidade de adaptação do edifício a terrenos com diversas características topográficas, de exposição e de acesso foi conseguida, segundo se julga, por um conjunto de duas medidas:

- a) Projecto do edifício escolar em pavilhões independentes, ligados por galerias que «absorvem» a parte principal das diferenças de nível e de distância entre a implantação dos diferentes corpos.
- b) Flexibilidade, em altura, dentro de cada corpo; significa isto que, aproveitando a divisão dos corpos por juntas de dilatação e variando ligeiramente a posição da escada de acesso ao piso superior, no caso dos corpos de dois pisos, permite «desnivelam» as várias zonas que constituem cada corpo, obtendo assim uma adaptação mais completa ao terreno.

Os estudos já efectuados permitiram verificar que, para os casos estudados, o conjunto destas duas possibilidades de adaptação permitem um fácil e bom acordo com a topografia, a orientação e o acesso aos diversos terrenos.

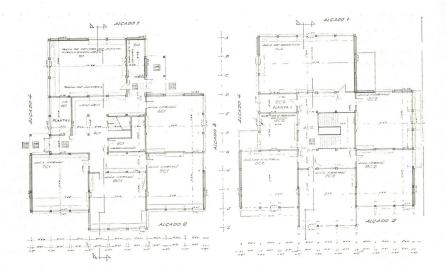
Houve igualmente, em certa medida, a preocupação de tomar em consideração a possibilidade de se encontrarem terrenos de natureza geológica e, portanto, de capacidade resistente muito diversa. De acordo com a solução estrutural escolhida, a transmissão dos esforços ao terreno é conseguida por fiadas de pilares com pequenos espaçamentos que, em casos de terrenos de fundação a pequena profundidade, permitirá a criação de uma sapata llarga contínua de apoio desses pilares, e no caso de terrenos de fundação a profundidade média, por sapatas isoladas travadas e ligadas por vigas de fundação.

A redução do número de elementos construtivos diversos foi preocupação dominante no estudo de pormenor da solução proposta. A experiência mostra que a existência de uma gama demasiadamente larga de elementos construtivos dentro do mesmo edificio escolar, dá origem a dificuldades de execução e não permite aproveitar as vantagens que advêm da repetição em grande número dos mesmos elementos. Para reduzir este número de elementos, começou por ser organizada uma modulação total do edificio — entre faces dos elementos estruturais e não entre eixos —, conseguindo-se assim, para todas as zonas «correntes» (isto 'é, excluindo as zonas de grandes vãos da sala polivalente):

- a) Existência de um único vão de viga.
- b) Existência de uma única dimensão de pilar, corrigida pelos detalhes de ligação de caixilhos.
- c) Existência de poucos tipos de paredes, com aplicação de três tipos de tijolos normalizados.
- d) Existência de dois únicos tipos de portas interiores (geral e de sanitários).

A solução estrutural — lajes de grande vão apoiando sobre retícula de betão armado — foi escolhida por ser a que, em melhores condições de custo, permite conferir ao edifício as necessárias condições

^(*) Se, no entanto, esta concepção vier a ser alterada, a simples alteração das instalações sanitárias (como já se faz no Bloco CMF) permitirá utilizar estes Blocos para educação mista,



Bloco CM: 1.º e 2.º pavimentos

de resistência (uma vez que o aproveitamento das paredes para apoio das lajes parece contra-indicado, dado que é de admitir, neste tipo de edifícios, que a evolução pedagógica poderá aconselhar alterações de compartimentação interior). O uso de um número muito restrito de elementos permite fâcilmente encarar o recurso à pré-fabricação, tanto mais que se cuidou de que os elementos não apresentassem pesos superiores a 500 kg. Não se projectou uma solução estrutural pré-fabricada não por se pensar que o empreiteiro médio não tenha capacidade técnica para tal, mas por se ter querido deixar a possibilidade de este a executar em elementos pré-fabricados, se a isso se dispuser; também não se estudou completamente este tipo de solução porque as ligações são normalmente realizadas segundo sistemas patenteados, e não se achou curial indicar no projecto um desses tipos.

O tipo de planta estudado, com algum recorte, leva directamente à consideração de uma solução em cobertura, plana; é no entanto tradicional no nosso País a desconfiança em relação a esse tipo de cobertura, de modo que se cuidou particularmente deste problema. A solução adoptada consiste no emprego duma membrana impermeável em borracha espessa (cerca de lmm) — não em tela — recoberta por um conjunto de lajetas pré-fabricadas, apoiadas em pontos isolados e que defendem a membrana da acção directa dos raios solares. Embora se trate de uma solução mais dispendiosa do que as correntes para coberturas planas, afigura-se que não será possível, sem comprometer gravemente a conservação do edifício, projectar ou aceitar alterações que levem a uma cobertura menos defendida.

A observação das escolas e liceus já realizados mostra que muito do mobiliário não corresponde ao significado etimológico; trata-se quase sempre de peças de equipamento que são colocadas num

local donde nunca são removidas, principalmente no que se refere aos armários, cacifos, etc. para arrumação.

É evidentemente mais lógico usar uma solução diferente e aproveitar, na própria construção civil, as possibilidades dadas pela criação de zonas de circulação que, muitas vezes, corresponderiam a espaços que não seriam aproveitados (como, por exemplo, os panos de peito sob as janelas, etc.).

Por outro lado, a inclusão da parte do mobiliário na construção, além de conduzir a vantagens económicas, permite uma maior integração deste, não sendo marcada artificialmente a separação—que não corresponde a uma divergência funcional—entre as arrumações incluídas na construção e as que são fornecidas através do mobiliário.

A escolha dos acabamentos procurou realizar um equilíbrio entre uma solução económica e uma solução arquitectônicamente aceitável, e de modo a resolver satisfatôriamente os problemas óbvios de conservação e limpeza. Escolheram-se acabamentos usuais — sem aplicação complexa — seleccionados de acordo com as actividades a realizar em cada espaço; houve também, como claramente se depreende da leitura do projecto, particular cuidado no estudo dos remates e ligações de acabamentos, de modo a obter um todo harmónico e funcional.

Finalmente indica-se que houve particular cuidado no projecto das peças pré-fabricadas com problemas de três tipos:

- dispositivos para eficaz transporte e, se for caso disso, protecção durante a obra;
- folgas para montagem;
- ligações das peças pré-fabricadas com a construção realizada do modo tradicional.





TRANSPORTES A «BOEINGS» — 747

CONSTE

PROSPECÇÃ(OBRAS MARÍ s trabalhos respei-Concurso, foi feita o absoluto, segundo nformes com a finaija qualidade formal opriedades da pormérito para uma

o primeiro prémio lo «pela qualidade riador e a novidade iri preocupado com estéticos, técnicos e com «dois 2.0s préalor das suas pronais: Maria Amélia lo Aragão e Miria «qualidade dos traue alcancaram um pectativa e uma resctivos do concurso». idos: John D. Bear Gonçalves Rocha; Leonor Vieira Na-

a recomendação do também se realize ign tem de alcançar as. Só assim ele tem



sala de banho... que equipa os ho-I, CIDADELA, etc.

Telef. 779430

VAIS

summary

Augusto P. Brandão

ON RECENT SCHOOL ARCHITECTURE IN PORTUGAL

On the last decade a great effort was made to supply the country with the necessary school equipment, but this has been done without an effective organization and planning of school

Nevertheless, a total of 27 school complexes has been built by a very reduced staff in the last five years. Besides this, two projects have been developped by the same team in a time span of eight months: the typical preparatory school and the typical high school projects, which are presented in this issue.

The needs at this moment are still great, if we think that compulsory school time has been changed from 6 to 8 years, and that the educa-tional conceptions of the recent Reform Project presented by the Minister of Education call for more and different types of schools.

The main problem now seems to be one of organization and long range planning of the work to do, at a national, not regional or local level. What has been done recently has its merits, specially in what concerns the relationship of pedagogical to architectural factors. But the work done (examples of which are shown in this issue) has been dictated by an individual rather than by a social view of school planning and design. This has to be shifted to a social, compreenhive and long range perspective, based on a consistent methodological structure,

INDUSTRY HIGH SCHOOL, LISBON

This is a recently inaugurated school, located in a developing area of Lisbon, on an irregular site of about 71,000 sq. m.

The architects conceived a single building formed

by several tracts which correspond to the main divisions imposed by the program: general services, general courses, special courses and

The road side is constituted by the social and administrative tract, which gives access to the general course sectors, disposed around a central

The orientation of most of the rooms was conceived so that they receive daylight from two sides.

The building has a reinforced concrete structure and mostly normalized finishings, as used in other school buildings recently built.

NORMALIZATION PROJECT FOR A TY-PICAL PREPARATORY SCHOOL

This is the basic project for a large number of preparatory schools which are being built (see illustrations) and will be built in the future.

The report begins by defining the purposes of such a school as being information, formation and orientation of the pupils. According to this, its operational structure transcends the «class» as traditional unit and creates a series of situations in which the pupil as an individual, or groups of individual pupils other than the «class» are considered as basic units which determine adequate architectural conceptions, as necessary changes in educational methods.

The architectural project is conceived as a series of interrelated clusters, corresponding to several types of activities and different situations of teachers and pupils. Basic points are the adaptability of the several clusters to different topographic conditions and the idea that spaces should be conceived as active elements capable of influencing and determining school and extraschool activities

GENERAL PROJECT FOR A TYPICAL HIGH SCHOOL

This general project has been applied to a series of high school complexes being built in Portugal, and it aims at obtaining an economical solution which does not imply a reduction of the pedagogical possibilities of the building. The design criteria took specially into account

the following problems:

- -a detailed cost analysis in order to determine a cost per pupil rate;
 -- adaptation of building scale to school popu-
- lation of several areas;

- creation of an architectural environment which would not be too formal or too rigid:
- structuring the building in distinct activity
- intensive use of the whole building space;
- -standardization and normalization of the architectural solutions.

The basic project comprises four clusters: a general cluster for social and collective activities; a «normal classroom» cluster; laboratory cluster; and a cluster for physical education activities.

> Planning and Development Board of the Federal University of Minas Gerais (Brazil)

THE UNIVERSITY CAMPUS—MODEL PROPOSAL FOR AN ENVIRONMENTAL SYSTEM

This paper was the thesis presented by the Brazilian Institut of Architects to the Panamerican Congress of Architecture, held at San Juan de Puerto Rico in September 1970. work has been elaborated by the Planning

and Development Board of the Federal University of Minas Gerais, and its aim is the orientation and rationalization of the architectural design for a Basic System, the application of which to the campus is a prioritary aim of the present administration.

The authors of this report aim at informing on the methodology to be followed in the organization of the spatial structure of the system, but they also want to define the characteristics of the University campus on the basis of environment participation as a stimulating factor of creativity and human relations, which are an important support of university life.

The proposed model (still being formalized) has been elaborated by an interdisciplinary group. The architectural ideas that make its context and constitute its goal are due to the architects of the Planning Board of the University, specially to Abílio Pires Castello Branco, José Abílio Belo Pereira and Maria Lúcia Mallard, The work has been proposed and largely stimulated by Hélio Pontes, Director of the Planning and Development Board,