



PROJECTO  
DUMA MORADIA



PEÇAS ESCRITAS

445

ERNANI COELHO

Memória descritiva e justificativa



Projecto duma moradia



Refere-se esta memória ao projecto duma moradia a construir numa zona residencial duma cidade.

Esta zona encontra-se dividida em lotes, que variam de área, sendo a percentagem de construção, dependente da superfície de cada lote.

O lote escolhido para a construção desta moradia é de 20<sup>m</sup>,00 x 40<sup>m</sup>,00 sendo a sua percentagem de 15% e 5% para anexos.

O terreno com inclinação suave tem o seu descaimento no sentido norte-sul, sendo por esta razão a sua implantação da forma indicada na planta de localização.

Esta moradia situa-se como acima se disse numa zona residencial, servida a nascente por uma arteria, cuja ligação com as arterias principais fica mais distante desta zona.

A implantação da moradia obedeceu ao estipulado para construções deste genero e nestas zonas, obedecendo da mesma maneira às passagens laterais e seu afastamento da rua.

O melhor panorama visual pertence ao quadrante nascente-sul e daí a razão da composição da planta, dando para este quadrante as dependencias principais, além de se julgar mais certo a orientação de quartos de dormir, sala de jantar e visitas a nascente, poente e sul, deixando reservado para a fachada voltada a norte dependencias de segunda importancia e cuja permanencia é menor.

Esta moradia destina-se à residência dum casal embora fossem previstas instalações para visitas.

Por isso conforme se verifica na planta do 1º andar além do quarto principal existem mais 2 quartos.



(2)

E desta maneira esta moradia compõe-se de:

cave: garagem, arrecadação e um pequeno compartimento para carvão e lenha/  
r/c : vestibulo, hall, escritorio, sala de visitas, sala de jantar, banho com  
W.C., copa, despensa, marquize e um pequeno W.C. para serventia de  
creadas.

1º andar: hall, sala de costura, 3 quartos, W.C. com banho, quarto para cre-  
adas com W.C. e banho.

Os anexos foram localizados ao fundo do jardim constando dum pe-  
queno compartimento para instalação dum lava roupa, estendal e capoeira.

Crê-se desta forma que a solução adoptada é certa visto corres-  
ponder ao objectivo de se tornarem independentes a zona de recepção e  
serviço da chamada zona íntima embora a sua comunicação seja facil.

A entrada de serviço faz-se pela marquize em comunicação directa  
com a cosinha.

Nota-se uma escada que põe em ligação a cave com o piso do r/c  
para maior comodidade de serviço.

Na fachada poente foi criada uma pergula em comunicação directa  
com a sala de jantar, dando desda forma, como por assim dizer uma conti-  
nuação à sitada sala, o que se torna agradável visto esta estar lançada  
sobre o jardim.

As fachadas são sobrias sendo a cantaria a empregar o cabriz-cla-  
ro.

Nota-se que todas as dependencias são bem iluminadas e arejadas  
pois nelas se rasgam amplos vãos, criando-se uma varanda no cunhal nas-  
cente-sul pela razão ao principio mencionado.

Toda a concepção para a composição de fachadas e plantas foi de  
harmonia com o programa apresentado pelo proprietario.

Nesta construção e segundo se indica em caderno de encargos, to-

dos os materiais serão de 1ª qualidade, sendo respeitadas as exigencias abrangidas pelos regulamentos de construcção em vigor.

Em 31 de Dezembro de 1948

*Francisco Luchini*



**U. PORTO**



FACULDADE DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO

PROJECTO DUMA MORADIA



C a d e r n o   d e   e n c a r g o s

C A P I T U L O   -I-

Descrição geral da obra

A obra consta, como a consulta das peças desenhadas completamente ilucida, da construção de uma moradia, dos anexos e dos muros limite da propriedade.

O edifício levará uma estrutura resistente em beton armado constituída por pilares e cintas nas fachadas e pavimentos e esteira.

O enchimento dos intervalos da estrutura assim como as divisórias interiores serão executadas em tijolo da forma detalhada nos capítulos seguintes. O edifício anexo será executado em tijolo e o muro de vedação em alvenaria ordinária na parte confrontando com o exterior e em tijolo a restante.

A construção engloba todos os trabalhos desde as terraplenagens até ao completo acabamento dos edifícios em condições de habitar, executados de acordo com as normas a seguir estabelecidas.

C A P I T U L O   -II-

Movimento de terras

O constructor efectuará os movimentos de terras ( escavação, remoção, transporte, etc. ) necessários à implantação da obra tal como está projectada e a abertura das fundações com as dimensões do

projecto e profundadas até ao terreno firme, aceite pela fiscalização particular por parte do proprietário.

C A P I T U L O -III-

A l v e n a r i a s



1 - Em fundação:

O constructor estudará no local a natureza do terreno e fará a sua proposta de acôrdo com êsse estudo, mencionando na mesma o tipo de fundação escolhido e as suas características as quais serão objecto da apreciação do proprietário.

Nestas condições o constructor é completo responsável pela boa execução das fundações que poderão ser modificadas durante a execução por o método não satisfazer sob proposta da fiscalização do proprietário sem qualquer indemnização para o constructor.

No caso das fundações aplicadas serem contínuas aquelas serão executadas em alvenaria hidraulica de pedra rija e argamassa de cimento e areia ao traço de 1:6 em volume assentes sobre camada de beton de 0,40 de espessura ao traço de 1 : 4 : 6 em volume.

As alvenarias das fundações do edificio principal serão elevadas 20 cm. acima do solo e aí efectuada uma corôa de isolamento constituída por uma camada com 0,03 de espessura constituída por feltro asfáltico ou outro material semelhante proposto pelo constructor e aceite pela fiscalização particular. Existirá uma corôa de isolamento semelhante em todas as alvenarias ao nível imediatamente abaixo do pavimento da cave.

As fundações das paredes exteriores deverão ter um mínimo de 0,80 m. de espessura.

2 - Em elevação

A) - Paredes exteriores

a) - Da cave

Serão executadas em alvenaria hidraulica de características idênticas às da fundação, isoladas externamente em todos os locais em que se encontram abaixo do nível do terreno em todo o perímetro da construção na trincheira servindo de drene com "Imepa" aplicada a quente em três demãos subindo este isolamento 20 cm. acima do solo. Interiormente será colocado um pano de tijolo furado a cutelo formando caixa de ar de 0,08 m. com a parede principal.

b) - Dos pisos

Serão constituídos por um duplo pano de tijolo a meia vez separados de cerca de 0,08 m. formando caixa de ar assentes sobre uma estrutura geral de beton armado constituída por pilares e vigas de travamento executada de acôrdo com os cálculos e detalhes respectivos.

Esta estrutura nascerá no cimo das fundações e o beton empregado terá o traço regulamentar.

Os panos de tijolo serão assentes com argamassa hidraulica de cimento e areia ao traço de 1 : 4 em volume, sendo o pano exterior executado com tijolo macisso e o interior com tijolo furado.

A-fim de garantir a continuidade da caixa de ar serão executados nos pilares e cintas de travamento furos convenientemente dispostos e localizados de acôrdo com a fiscalização particular com dimensões fornecidas por esta mesma fiscalização.





c) - De anexo

Serão em tijolo furado a uma vez com argamassa de cimen-  
te e areia ao traço de 1 : 4 em volume.

d) - De muro de vedação

Será de alvenaria na parte confinante com a via pública  
e de tijolo furado a meia vez na parte restante com os pi-  
lares de travamento necessários.

B) - Paredes interiores

Serão executadas a meia vez de tijolo com argamassa de  
características atrás indicadas.

As divisórias da cave serão executadas em tijolo maciço  
e as do R/c. e 1º andar em tijolo furado.

As paredes divisórias que separam a sala de jantar se-  
rão executadas em duplo pano de tijolo furado a cutelo afim  
de permitirem a colocação de portas de correr no vão que  
separa a sala da sala de jantar.

O intervalo entre estes panos deverá ser cêrca de 0,07<sup>m</sup>.

C A P I T U L O -IV-

B E T O N A R M A D O

Além da estrutura já anteriormente mencionada serão exe-  
cutados neste material todos os pisos, vigas e a esteira  
assim como todos os lintéis dos vãos que poderão ser cons-  
tituídos por elementos pré-fabricados aceites pela fiscali-  
zação do proprietário.

Todas as armaduras das peças serão efectuadas de acôrdo  
com os cálculos e detalhes respectivos e o enchimento será



executado com beton do tipo regulamentar.

## C A P I T U L O -V-

### P a v i m e n t o s

#### 1 - Em betonilha

Sobre o massame pobre de beton com 0,15<sup>m</sup> de espessura efectuar-se-á uma impermeabilização geral com asfalto fundido sendo sobre esta camada executadas as betonilhas com cêrca de 0,02<sup>m</sup> de espessura e argamassa de cimento e areia ao traço de 1 : 3 bem apertadas e afagadas em todas os compartimentos da cave excepto no destinado a garagem.

#### 2 - Em ladrilho hidráulico

De tipo a escolher e assente com argamassa de cimento ao traço de 1 : 3 em volume será aplicado na despensa do r/c. na casa de banho das creadas, no 1º andar e na garagem levará curvas do mesmo material na concordância dos pisos com as paredes.

Na garagem será aberta uma fossa para inspecção dos automóveis com as dimensões correntes toda revestida com rebôco de cimento ao traço de 1 : 3 sendo o fundo constituído por betonilha com as características já indicadas. No fundo da fossa será colocado um ralo de campainha ligado à canalização do esgoto geral por um ramal em manilhas de grés de 0,10<sup>m</sup> de diâmetro. O pavimento da garagem levará os escoantes no sentido da fossa.

#### 3 - Em pedra brunida

Com cêrca de 0,30<sup>m</sup> por 0,02<sup>m</sup> de espessura em lioz tipo



Pero Pinheiro assente com argamassa de cimento e areia ao traço de 1 : 3 em volume, será aplicado na cozinha, marquise, W.C. da marquise, copa e lavabo do R/c. e banho principal.

4 - Em madeira

a) - Tacos de Bissilon ou outros de tipo idêntico a escolher pelo proprietário.

Com cêrca de 0,15 x 0,075 x 0,02; em todos os compartimentos do r/c. ainda não discriminados e vestibulo do 1º andar.

b) - Tacos de pinho

Com as mesmas dimensões em todos os compartimentos do 1º andar ainda não discriminados.

Os tacos serão assentes à cola ( Inepa ) a quente a duas demãos.

c) - Em prancha

De bissilon aplicada nos degraus da escada, espelhos, cobertores e guarda chapim com as espessuras correntes e o moldado no focinho usual. Será assente sobre viga-mento de pinho de secção corrente. O lanço da escada que desce à cave será totalmente executado em pinho.

d) - Em pedra rústica. Do tipo Cabriz claro. Aparelho à bujar da.

Será aplicada com dimensões irregulares mas rectangulares na pérgola, no pórtico de entrada e escada do primeiro andar.

C A P I T U L O -VI-

C o b e r t u r a



Será executada em talha moldada de 1ª qualidade tipo "Campos" assente sobre madeiramento com as secções previstas no Regulamento Geral de Construção Urbana, devidamente escorada para cima das divisórias e pontos firmes da construção em concordância com as indicações do proprietário.

Todas as madeiras serão protegidas com cuprinol a 1 demão.

Levará calhas em zinco n° 12 contornando todas as chaminés e nos laros do telhado com saias de pelo menos 0,25 m. entrando para debaixo das telhas.

## C A P I T U L O -VII-

### C a n a l i z a ç õ e s

#### 1 - Esgotos

Todos os ramais e prumadas serão executados em manilhas de grés cerâmico os primeiros com  $\phi = 0,14^m$  na secção que vai desde a caixa do esgoto do r/c. até à caixa situada no cunhal sul e com  $\phi = 0,17^m$  desta caixa até à ligação com o collector e as segundas com  $\phi = 0,10^m$ .

Será executado um ramal com 0,12 m. ligando os anexos com a caixa do cunhal Sul.

As prumadas serão localizadas na caixa formada pelos painos de tijolo das paredes e ficarão com as bocas de inspecção julgadas necessárias.

A par das prumadas serão colocados os tubos de ventilação indispensáveis ao arejamento de todos os receptores, subidos até à cobertura nas condições regulamentares.

Ao longo do ramal e em todos os locais de chegada de pru\_



madras ou de mudanças de direcção serão executadas caixas de limpeza e visita em tãjelo com 0,70 x 0,70 dimensões interiores e com a profundidade exigida pela localização do ramal e nível do solo. Estas caixas serão devidamente rebocadas e afagadas com argamassa de cimento e areia ao traço de 1 : 3 em volume de forma a ficarem absolutamente estanques. Como cobertura destas caixas serão executadas tampas de beton armado com argola de ferro.

Imediatamente a seguir à última caixa e antes do colector será colocado um sifão de saneamento de dimensões apropriadas.

As ligações dos receptores aos ramais e prumadas serão executadas ou por curvas de concordância em grés nas retretes ou por tubo de chumbo de pelo menos 50 m/m. de diâmetro nos outros receptores ( lavatórios, bidets, lava-loiças, lava-roupas, banheiras e ralos ).

Todos os receptores serão devidamente sifonados devendo os tipos de sifões para as casas de banho e lavabos serem sujeitos à escolha da fiscalização do proprietário.

Nas casas de banho deverão ser colocados no pavimento em local a escolher ralos cromados de campainha ligados às prumadas por tubo de chumbo. Em todos os locais em que seja aplicado o tubo de chumbo uzar-se-ão os cuidados indispensáveis para o isolar do contacto com argamassas de cimento.

No assentamento dos ramais em manilhas de grés na trincheira aberta para êsse fim deverá consolidar-se suficientemente o leito de assentamento e uzar-se argamassa de cimento e areia ao traço de 1 : 4 em volume na ligação das manilhas.



## 2 - Águas

Serão executadas em tubo de chumbo e efectuada de acôrdo com as normas da Comp<sup>a</sup> das Aguas de Lisboa.

O edificio levará instalação de águas frias e águas quentes a primeira saindo do contador a colocar na marquise da cozinha em caixa própria aberta na parede e deverá abastecer três torneiras no W.C. situado na marquise, uma na marquise, uma na cozinha, duas no lavabo, quatro no W.C. principal do 1º andar, quatro no W.C. das creadas, uma na casa da caldeira na cave, duas nos anexos e outra na garagem; a segunda sairá da caldeira de aquecimento localizada na cave e abastecerá uma torneira na cozinha, uma no lavabo, três no W.C. principal do 1º andar, 3 no W.C. das creadas e uma no W.C. da marquise.

As torneiras a aplicar serão de primeira qualidade cromadas de tipo Carlonni a escolher pela fiscalização do proprietário.

## 3 - GÁS

Será executada em tubo de chumbo regulamentar e em conformidade com as normas exigidas pelas Companhias Reunidas Gás e Electricidade. O contador será localizado na marquise na mesma caixa do da água e alimentará uma torneira colocada na chaminé da cozinha.

## 4 - Electricidade

A esta obra competirá todos os reços necessários e o seu entaipamento.

## C A P I T U L O - VIII -

Portas, caixilhos, aros e guarnecimentos, etc..

Todos estes elementos serão executados em madeira.



A porta de entrada e todos os vãos de acesso serão fechados assim como a porta de ligação da sala com a sala de jantar e desta com a copa bem como os respectivos aros, guarnecimentos e portas das janelas serão efectuadas em carvalho do Norte de acôrdo com os pormenores fornecidos. Todos os restantes vãos incluindo a caixilharia exterior serão executados em casquinha de acôrdo com os detalhes.

Todos os vãos de janela terão portas e serão projectados com gulosias de afastamento variável comandadas do interior e colocadas em caixa embebida na espessura da parede sobre a verga respectiva. Estas gulosias serão executadas em freijó em régua estreita e envernizadas no tom natural da madeira.

Serão colocados armários, guarda-loiças nas cozinhas e na copa e roupeiros na ante-câmara da casa de banho principal do 1º andar e no compartimento destinado a roupeiro executados em contraplacado de 1º de acôrdo com os respectivos detalhes.

Sob o lava-loiças e peixeira serão também executados pequenos armários. Na despensa serão colocadas três ordens de prateleiras em pinho nacional.

Para ligação dos aros, guarnecimentos, roda pé, etc., colocar-se-ão tacos de madeira de pinho devidamente pintados com uma demão de Cuprinol.

## C A P I T U L O - I X -

### C e r r a l h a r i a s

Serão executadas em ferro forjado de acôrdo com os detalhes fornecidos, as guardas da escada do 1º andar, esteios decorativos da mesma sacada, grades das janelas e óculos, motivo or-



namental da chaminé, portão e grade da guarda do portico da entrada assim como os motivos de ferro dos portões do muro de vedação e respectivos motivos de vedação que encima o mesmo muro.

Todas estas peças entendem-se fornecidas e assentes no local por meio de chumbadoures, salvo aquelas que guarneçam elementos de madeira onde serão aparafusadas.

Todas as ferragens para os vãos serão de modelo a escolher oportunamente devendo ter caracter decorativo as que se applicarem na zona nobre do piso do R/c. ( Hall, escritório, sala e sala de jantar ). Os caixilhos levarão cremonas de alavanca e os vãos de porta dos quartos, casas de banho e lavabo, muletas com fechadura no corpo da muleta e o roupeiro fechaduras de armilhar.

As portas das janelas levarão fechos de embeber armilhados.

As portas de comunicação com o exterior serão munidas de fechaduras tipo Yale.

## C A P I T U L O - X -

### R e v e s t i m e n t o s

#### 1 - Cantarias

##### A)- Em exteriores

Serão applicadas cantarias tipo Cabriz claro conforme a amostra. Todos os vãos serão guarnecidos com cantaria aparelhada à escoda de dentes sem golpe de aresta de acôrdo com o projecto de conjunto e respectivos detalhes.

Será applicado ferro de cantaria de 0,08<sup>m</sup> de espessura com aparelho à picola guarnecendo a chaminé principal, as pilas-tras, o envasamento e ferrando o muro da pérgola e o pórtico



da entrada principal e o muro limite da propriedade confi-  
nante com a via pública.

O mesmo tipo de cantarias com o mesmo aparelho será apli-  
cada nos gigantes do pórtico de entrada, nas mísulas e bacias  
da sacada na cimalha, nos degraus de acesso e nos esteios da  
pérgola de tardoz. Nesta mesma pérgola serão executadas flo-  
reiras topejando os muretes limites as quais serão capeadas  
com cantaria semelhante.

As cantarias serão aplicadas segundo os bons métodos de  
construção ligadas por meio de gateamentos e caldas de cimen-  
to e areia ao traço de 1 : 1 em volume.

**B) - Em interiores**

Será aplicado ferro de lioz pulido com 0,02<sup>m</sup> de espessura  
nos lambrins do lavabo do R/c., cozinha, copa e casa de ba-  
nho principal do 1º andar com altura igual a 2,10<sup>m</sup> acertando  
por consequência com as vergas das portas interiores.

Todas as peças serão assentes de acôrdo com a boa técni-  
ca da construção, aparafusadas com parafusos de latão embe-  
bidos e amovíveis as que recobrirem prumadas de canalização  
de águas.

**2 - Azulejos**

Serão assentes lambrins de azulejos até à altura de 2,10<sup>m</sup> na  
marquise, no W.C. da marquise e banho das creadas no 1º andar.

O azulejo será branco e levará no cimo do lambrim uma pe-  
quena faixa ornamental a escolher pela fiscalização do proprie-  
tário.

**3 - Rebôcos**

Todos os rebôcos exteriores serão feitos com argamassa de



cimento e areia ao traço de 1 : 3 em volume com a mesma espessura de  
côr a escolher pela fiscalização do proprietário e os restantes  
compartimentos da cave serão revestidos a massa de areia in-  
cluindo os tectos.

côr a escolher oportunamente.

Os rebôcos interiores serão executados com argamassa de cal  
e areia ao traço de 1 : 3 em volume com a mesma espessura média  
excepto os da cave na zona da garagem que serão a cimento ao  
traço de 1 : 3 em volume.

4 - Estuques e guarnecimentos

Os paramentos exteriores serão guarnecidos a massa de areia  
metida a pano com côr a escolher oportunamente.

Os paramentos interiores serão totalmente emboçados e estu-  
cados nos tons a escolher pela fiscalização do proprietário e  
os tectos estucados da mesma forma levarão molduras simples na  
esteira e na sanca de acordo com os detalhes a fornecer. Os es-  
tuques das paredes das cozinhas e casas de banho sobreporão os  
lambris formando meia cana. Os paramentos interiores da garagem  
serão revestidos até 1,50 m. de altura por ladrilho hidráulico  
pulido a escolher pela fiscalização do proprietário e os restan-  
tes compartimentos da cave serão revestidos a massa de areia in-  
cluindo os tectos.

5 - Pintura, pulimentos e enceramentos

Todos os limpos de carpintaria em casquinha assim como todos  
os armários de contraplacado serão pintados a tinta de póleo e  
esfaltados na côr a escolher pela fiscalização do proprietário,  
depois das madeiras serem devidamente tratadas com os cuidados  
habituais ( nós queimados e isolados, aparelhados e betumados ).

O beirado será também pintado a tinta de óleo em côr a escolher oportunamente.

Todas as madeiras dos limpos executados em carvalho serão pulidas na côr natural e a porta principal será envernizada.

Todos os pisos de madeira serão raspados, preparados e encerados, assim como os respectivos roda pés, salvo os roda pés em pinho que serão pintados.

## C A P I T U L O - X I -

### A c a b a m e n t o s



#### A) - Roda-pés

##### a) - Em madeira

Em todos os compartimentos com pavimento de madeira e na mesma qualidade do respectivo pavimento.

##### b) - Em cimento

Nos compartimentos da cave com piso em betonilha.

##### c) - Em ladrilho hidráulico

Nos compartimentos da despensa do R/c. e casa de banho das creadas no 1º andar e garagem.

##### d) - Em pedra aparelhada

No pórtico de entrada.

#### B) - Corrimão e balaustrada da escada principal

Serão executados em Bissilon ou madeira equivalente pulida de acôrdo os detalhes.

#### C) - Travejamento da pérgola

Será executada em madeira de acôrdo com os detalhes e preparado de forma a poder receber pintura a óleo estável e duradoura

na côr a escolher pela fiscalização do proprietário.

C A P I T U L O -XII-

Envidraçados

Todos os vãos de janelas exteriores levarão vidraça nacional 3 m/m. de espessura e o vão da porta que separa a sala de jantar levará envidraçado de cristal lapidado com motivos decorativos.

C A P I T U L O -XIII-

Apetrechamentos diversos

Serão fornecidas e assentes as seguintes peças:

- Uma chaminé completa na cozinha com verga e cachorros em liez brunido;
- Um lava-loiças com pia, escorredor e peixeira em liez brunido de acôrdo com o detalhe;
- Uma pia de despejo em liez brunido;
- Um tampo de armário em liez brunido ao longo de todo o comprimento e largura dos armários da cozinha de acôrdo com os detalhes;
- Duas retretes tipo Sacavém;
- Um bidet tipo Sacavém;
- Dois lavatórios tipo Sacevém com 0,60<sup>m</sup>;
- Dois autoclismos de ferro fundido;
- Dois lavatórios de coluna com 0,80 m. de louça estrangeira tipo Twifford;
- Duas retretes com autoclismo de louça estrangeira tipo Twifford;



- Um bidet de louça estrangeira tipo Twifford;
- Uma banheira de ferro esmaltado com 1,60 m.;
- Uma Banheira de ferro esmaltado com 1,80 m.;



Esta banheira deverá ser colocada em caixa a executar em tijolo e revestida exteriormente a lioz pulido conforme a parte restante da casa de banho, ficando as torneiras colocadas em marco a executar num tampo da banheira.

- Um fogão de sala em mármore de acôrdo com os detalhes.
- Um banco decorativo em pedra aparelhada de acôrdo com o detalhe a localizar no pórtico de entrada;
- Assentamento de diversas peças para casas de banho;
- Colocação de borrachas limitadoras de movimento em todos os vãos de portas interiores;



FACULDADE DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDADE DO PORTO  
C A P I T U L O -XIV-  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO

### Condições gerais

- 1)- O constructor obriga-se a executar todos os trabalhos necessários para o perfeito e integral cumprimento do projecto aprovado, empregando materiais e mão de obra de primeira qualidade e subordinando-se a todas as indicações da fiscalização particular do proprietário.

Os materiais satisfarão todas as condições dos cadernos de encargos para recepção de materiais.

Deve o empreiteiro em todas as pontas que possam estar omis-  
sos no presente caderno de encargos, executar os trabalhos de  
acôrdo com as indicações que lhe forem fornecidas pela fiscali-  
zação do proprietário.

- 2) - Quasquer alterações que venham a reconhecer-se necessárias não deverão ser iniciadas sem prévio ajuste de preço e concordância do proprietário.
- 3) - Incumbe ao constructor o pagamento integral de todas as despesas a efectuar para o perfeito cumprimento do projecto, compreendendo nas mesmas, seguro do pessoal e taxas oficiais de qualquer natureza incluindo-se as licenças camarárias referentes à construção.
- 4) - O constructor proporá as condições de pagamento, salientando-se que as mesmas deverão prever um depósito de 10% do valor total da empreitada, a liquidar seis meses após a conclusão dos trabalhos.
- 5) - A conclusão dos trabalhos será reconhecida logo que seja entregue ao proprietário a licença de habitação.
- 6) - Todos os vícios encontrados durante o prazo de garantia serão da responsabilidade do constructor obrigando-se este à sua completa reparação.

---ooOoo---



Em 31 de Dezembro de 1948

*Bruno Lette*

- U M A M O R A D I A -



Estudo de estabilidade  
Memória descritiva

O edifício será construído com estrutura de betão armado sendo o enchimento entre pilares da referida estrutura executado com uma parede a duplo pano de tejolo a meia vez, separados formando caixa de ar com um mínimo de 0,08 de espessura. O pano exterior será executado com tejolo maciço e o interior com tejolo furado.

Em obediência ao que é exigido regulamentarmente para este processo de construção, serão os pavimentos constituídos por lajes gerais de betão armado descansando exteriormente sobre cintas de estruturas resistente e interiormente sobre as divisórias de tejolo executadas de acordo com o R.G.C.U. com as seguintes dimensões:

- No 1º andar e R/c. - meia vez furado
- Na cave - meia vez maciço

Por exigências de alguns detalhes de construção e por pretensão do proprietário serão as divisórias do r/c. que separam o salão da sala de refeições e as do 1º andar respeitante à casa de banho do lado sul executadas em duplo pano de tejolo a cutelo devidamente traventadas a fim de garantir a colocação de portas de correr separando as duas salas atrás mencionadas e permitir um maior isolamento entre a casa de banho e os quartos contíguos.

No cálculo das peças não se faz a verificação das fadigas do metal e do betão visto o método empregado na determinação das dimensões partir do conhecimento prévio de tais fadigas.

**Cálculo das lajes:**

Características gerais

Cargas:

Pêso próprio: ..... = 250  
Sobrecarga e revestimento: .... = 220  
470

Dimensões:

Altura útil:..... h = 8,5 cm  
Espessura total: ..... e = 10 cm

Lajes	Vãos		l <sub>x</sub> /l <sub>y</sub>	Car.redz.		x <sub>x</sub>	x <sub>y</sub>	MOMENTOS				Caso
	l <sub>x</sub>	l <sub>y</sub>		q <sub>x</sub> =	q <sub>y</sub> =			Nos vãos	Nos apoios	Seg.x	Seg.y	
				470x	470x			Seg.x	Seg.y	Seg.x	Seg.y	
1	3,4	3,6	1,06	0,556 262	208	0,768	0,768	164	145	380	335	a <sub>2</sub>
2	2,10	-	-	470	-	-	-	86	-	172	-	-
3	4,6	5,1	1,11	0,602 283	187	0,771	0,771	526	265	750	608	a <sub>2</sub>
4	3,1	3,5	1,13	0,763 359	111	0,833	0,860	119	82	286	169	g
5	2,5	2,1	0,84	0,333 157	313	0,780	0,780	54	76	123	172	a <sub>2</sub>
6	2,2	3,1	1,41	0,798 375	95	0,889	0,889	67	34	150	76	a <sub>3</sub>



Dimensões

Nos vãos

Segundo x

Lage 1 e 2

M = 164      a = B = 12,8      r = 0,664

Armadura      f = 0,115 x 12,8      = 1,48

Empregamos 7 ø = 1/4" p.m.l.      f' = 2,21

Lage 3

M = 326      a = B = 18,1      r = 0,470

Armadura      f = 0,167 x 18,1      = 3,02 cm<sup>2</sup>

Empregamos 7 ø = 5/16" p.m.l.      f' = 3,45

Lage 4

M = 119      a = B = 10,9      r = 0,780

Armadura      f = 0,098 x 10,9      = 1,07 cm<sup>2</sup>

Empregamos 7 ø = 3/16"      f' = 1,24

Segundo y

Lage 1

M = 145      a = B = 12,1      r = 0,700

Armadura      f = 0,109 x 12,1      = 1,32 cm<sup>2</sup>

Empregamos 8 ø = 3/16"      f' = 1,42

Lage 3

M = 263      a = B = 16,2      r = 0,524

Armadura      f = 0,149 x 16,2 = 2,42 cm<sup>2</sup>

Empregamos 8 ø = 1/4"      f' = 2,53

Lages 4, 5 e 6

Em virtude do reduzido valor dos momentos empregaremos 7 ø = 3/16"

Nos apoios:

Segundo x

Lages 1 e 2 FACULDADE DE ARQUITECTURA

M = 380      a = B = 19,5      r = 0,436

Armadura      f = 0,162 x 19,5 = 3,56 cm<sup>2</sup>

Empregaremos 3 ø = 1/4" lev. + 4 ø = 3/8"      f' = 3,79

Lage

M = 750      a = B = 27,4      r = 0,310

Armadura      f = 0,265 x 27,4 = 7,25

Empregamos 11 ø = 3/8"      r = 7,83

Lages 4, 5 e 6

M = 286      a = B = 16,9      r = 0,503

Armadura      f = 0,155 x 16,9 = 2,63 cm<sup>2</sup>

Empregamos 4 ø = 3/16" lev. + 3 ø = 3/8"      f' = 2,84

Segundo y

Lage 1

M = 335      a = B = 16,3      r = 0,464

Armadura      f = 0,170 x 18,3 = 3,12 cm<sup>2</sup>

Empregamos 4 ø = 3/16" lev. + 4 ø = 3/8"      f = 3,55

Lage 3

M = 608      a = B = 24,7      r = 0,344

Armadura      f = 0,236 x 24,7 = 5,83 cm<sup>2</sup>      f' = 6,40

Empregamos 9 ø = 3/8"

Lages 4, 5 e 6

M = 172      a = B = 13,1      r = 0,648

Armadura      f = 0,119 x 13,1 = 1,57 cm<sup>2</sup>

Empregamos ø de 4" = 3/16" lev. + 3 ø = 1/4"      f' = 1,66 cm<sup>2</sup>

Sacadas

Vão 1 = 1,50 m.

Cargas

**Distribuídas**

Pêso próprio..... = 300  
Sobrecarga..... = 500  
800

**Concentradas no extremo**

Cortina, etc..... = 200

**Momentos**

$M_1 = 800 \frac{1,50^2}{2} \dots\dots = 900$   
 $M_2 = 200 \times 1,50 \dots\dots = \frac{300}{1200}$

**Dimensões**

$M = 1200$        $a = B = 34,7$        $h = 13,5$        $r = 0,389$   
Armadura       $f = 0,206 \times 34,7 = 7,15 \text{ cm}^2$        $f' = 7,83$   
Empregamos 11  $\phi = 3/8''$

**Estrutura resistente**

**Cintas (uma por piso)**

C<sub>1</sub>

Vão       $l = 3,50 \text{ m.}$

**Cargas:**

Pêso próprio:..... = 400  
Piso:       $2,5 \times 187 \dots\dots = 467$   
Paredes:       $2 \times 2,60 \times 185 \dots\dots = 963$   
1830

$M = 1830 \frac{3,5^2}{12} = 1860 \text{ kg x m}$

$T = 1830 \frac{3,5}{2} = 3200$

**Dimensões**

**No vão**

$M = 1860$        $b = 0,40$        $a = 69,2$        $B = 37,3$        $h = 37$

Armadura       $f = 0,146 \times 27,3 = 3,98 \text{ cm}^2$        $r = 0,535$   
Empregamos 6  $\phi 3/8''$        $f' = 4,27$

**Tensões tangenciais**

$\text{Kg/cm}^2$   
 $A = \frac{3200}{40 \times 33,9} = 2,36$        $\left\{ \begin{array}{l} x = 0,248 \times 37 = 9,2 \\ z = 33,9 \end{array} \right.$

Não necessita armaduras para estes esforços. Empregaremos estribos de construção  $\phi = 3/16''$  intervalados 20 cm.

**Nos apoios**

Em virtude do valor do momento ser metade do valor do vão e todas as outras características se manterem, empregaremos uma armadura constituída por 3  $\phi = 3/8''$ .

C<sub>2</sub>

Vão       $l = 3,80 \text{ m.}$

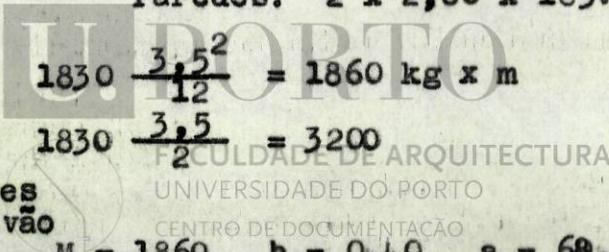
**Cargas**

Pêso próprio:..... = 400  
Piso:.....  $2,20 \times 283 \dots\dots = 622$   
Paredes: ..... = 963  
1985

$M = 1985 \frac{3,80}{12} = 2380$

$T = 1985 \frac{3,80}{2} = 3770$

**Dimensões**



No vão  
 M = 2380    b = 0,40    a = 77,3    B = 30,9    h = 37  
 Armadura    f = 0,164 x 30,9 = 5,06 cm<sup>2</sup>    r = 0,478  
 Empregaremos 4 ø = 1/2"    f' = 5,06

Tensões tangenciais    Kg/cm<sup>2</sup>  

$$A = \frac{3770}{40 \times 33,5} = 2,78$$
 (x = 0,275 x 37 = 10,4  
 (z = 33,5

Não necessita armadura para estes esforços. Empregaremos estribos de construção ø = 3/16" intervalados 20 cm.

Nos apoios  
 Em virtude do valor do momento empregaremos uma armadura constituida por 2 ø = 1/2".

C 3  
 Vão    l = 4,80 m.  
 Cargas

Pêso próprio:..... = 400  
 Piso:    2,20 x 283..... = 622  
 Parede: ..... = 963  
 Sacada: 1,50 x 800 + 200..... = 1400  
 3385



$$M = 3385 \frac{4,80^2}{12} = 6500 \text{ Kg x m}$$
  

$$T = 3385 \frac{4,80}{2} = 8140 \text{ kg.}$$

Dimensões

No vão  
 M = 6500    b = 0,40    a = 128    B = 51    h = 37    r = 0,289  

$$r' = \frac{0,289}{0,926} = 0,312$$

Armadura de tracção f = 0,981 x 37 x 0,40 = 14,5 cm<sup>2</sup>  
 Empregaremos 8 ø 5/8"    f' = 15,8  
 Armadura de compressão f = 0,3 x 14,5 = 4,35 cm<sup>2</sup>  
 Empregaremos 4 ø = 1/2"

Tensões tangenciais    f' = 5,06 cm<sup>2</sup>  

$$A = \frac{8140}{40 \times 32,1} = 6,35 \text{ kg/cm}^2$$
 (x = 0,394 x 37 = 14,6  
 (z = 32,1

Zona de fadiga superior a 4 Kg/cm<sup>2</sup>  

$$w = \frac{8140 - 4 \times 40 \times 32,1}{33,65} = 89 \text{ cm.}$$

Esforço total a absorver  

$$T = \frac{4 + 6,35}{2} \times 89 \times 40 = 18400 \text{ Kg.}$$

Esforço absorvido por 5 ø = 5/8" lev.  

$$T' = 9,92 \times 1400 \sqrt{2} = 19600 \text{ kg.}$$
  
 Não necessita estribos. Emprega-los-emos de construção de 2 ramos ø = 3/16" intervalados 20 cm.

Nos apoios    Empregamos 5 ø = 5/8"

C 4  
 Vão    l = 4,00 m.  
 Cargas:

Pêso próprio:..... = 400  
 Piso:    2,50 x 187..... = 467  
 Parede: ..... = 963  
 Sacada: ..... = 1400  
 3230

$$M = 3232 \frac{4^2}{12} = 4300$$
  

$$T = 3230 \frac{4}{2} = 6460$$

Dimensões

No vão

M = 4300 b = 0,40 a = 104 B = 41,5 h = 37 r = 0,355

Armadura f = 0,228 x 41,5 = 9,5 cm2

Empregamos 5 ø = 5/8"

f' = 9,92

Tensões tangenciais

Kg/cm2

A = 6460 / (40 x 32,6) = 5 ( x = 0,354 x 37 = 15,1 z = 32,6

Zona de fadiga superior a 4 Kg/cm2

w = (6460 - 4 x 40 x 32,6) / 32,30 = 39 cm.

Esforço total a absorver

T = (4 + 5) / 2 x 39 x 40 = 7000

Esforço absorvido por 3 ø = 5/8" elev.

T' = 5,95 x 1400 V 2 = 11800

Não necessita estribos.

Emprega-lo-emos de construção de 2 ramos ø = 3/16" intervalados 20 cm.

No apoios

Empregamos 3 ø = 5/8"

Pilares

Intermédios ( P 1 )

Carga

Pêso próprio: .... 7 x 400..... = 2800

Reacção das cintas 2 ( 3200 + 6460 )... = 19320  
22120

A<sub>1</sub> = 22120 / 45 = 4900 cm<sup>2</sup>

Secção total w = 40 x 40 = 1600

Armadura f = 0,008 x 490 = 3,92 cm<sup>2</sup>

Empregamos 8 ø = 5/16" f' = 3,95

Cintas ø = 3/16" intervaladas 20 cm.

Extremos ( P 2 )

Calculados de acordo com o artigo 46º do R.B.A.

Carga total

Pêso próprio:.....=2800

Reacção das cintas: 8140 + 6460 + 2,30 x 1985 + 2 x 1830 = 22820

Carga por andar..... = 12810

Momentos nas extremidades do pilar:

M = 3385 \* (4,80<sup>2</sup> / 12) \* (C<sub>1</sub> / (1 + C<sub>3</sub> + C<sub>1</sub>)) = 6500 x (1,6 / (1 + 1,6 + 1,6)) = 2480

C<sub>1</sub> = (4,80 / 3) = C<sub>3</sub> = 1,6

Dimensões

Devido à compressão total

A<sub>1</sub> = 25620 / 45 = 570

Secção total w = 40 x 40 = 1600

Armadura f = 0,008 x 570 = 4,56 cm<sup>2</sup>

Empregamos 10 ø = 5/16" f' = 4,93

Cintas ø = 3/16" intervaladas 20 cm.

Devido à compressão concêntrica

d = (2480 / 12810) \* 17 = 36,3

d = 17,4





$$\frac{M}{b h^2} = 3,88 < d$$

Não necessita armadura de compressão.  
Armadura de tracção.

$$f = \frac{248000}{0,739 \times 40 \times 14,00} - \frac{12810}{14,00} = < 0$$

Indica-nos estar aproximadamente no limite e não necessitar ainda de armaduras para a flexão composta.

Nestas condições a armadura calculada para a compressão simples está em condições.

Vigas

V A

Vão  $l = 3,50$

Cargas

Pêso próprio.....	=	200
Pisos e cobertura: 2 x 1,5 x 208	=	624
Divisórias 3 x 185.....	=	555
		<u>1379</u>

$$M = 1379 \frac{3,50^2}{12} = 14,00$$

$$T = 1379 \frac{3,50}{2} = 24,10$$

Dimensões

$$M = 14,00 \quad b_0 = 0,20 \quad b = 0,80 \quad h = 37$$

$$u = \frac{10}{37} = 0,27 \quad \frac{b}{b_0} = \frac{0,80}{0,20} = 4$$

$$d = \frac{14,00}{80 \times 37} = 1,29$$

Armadura  $f = 0,095 \times 0,80 \times 37 = 2,81 \text{ cm}^2$

Empregamos 4  $\phi 3/8''$   $f' = 2,84$

Tensões tangenciais

$$A = \frac{24,10}{20 \times 35,1} = 3,44 \text{ Kg/cm}^2 \quad (x = 0,154 \times 37 = 5,7)$$
  
$$(z = 35,1)$$

Não necessita armaduras para estes esforços. Empregaremos estribos de construção de 2 ramos  $\phi = 3/16''$  intervalados 20 cm.

V B ( esforço da lage )

Vão  $l = 2,10 \text{ m.}$

Cargas

Divisória 3 x 185 .....	555
Largura da lage interessada	$b = 2/3 \times 2,10 = 1,40$
Faremos	$b = 1,00 \text{ m.}$

$$M = 555 \frac{2,10^2}{12} = 204 \text{ kg x m}$$

$$T = 555 \frac{2,10}{2} = 583$$

Dimensões

$$M = 204 \quad a \neq B = 14,3 \quad h = 8,5 \quad r = 0,595$$

$$\text{Armadura } f = 0,130 \times 14,3 = 1,86 \text{ cm}^2$$

Empregamos 7  $\phi = 1/4''$   $f' = 2,21$

Tensões tangenciais

$$A = \frac{583}{100 \times 8} = 0,73 \text{ kg/cm}^2 \quad (x = 0,224 \times 8,5 = 1,9)$$
  
$$(z = 8)$$

Não necessita armaduras para estes esforços.

V C ( Esforço da lage )

Vão 1 = 2,20

Cargas

Pêso próprio:..... = 50

Descarga da lage: 0,90 x 95..... = 90

140

$$M = 140 \frac{220^2}{12} = 56,4$$

$$T = 140 \frac{2,20}{2} = 154$$

Dada a reduzida denúncia do momento esforçaremos a lage na largura de 0,50 com 5  $\phi = 3/8''$ .

V D ( Esforço da lage )

Vão 1 = 3,10 m.

Cargas

Distribuídas:

Pêso próprio:..... = 50

Descarga da lage 1 x 375 ..... = 375

425

Concentrada

Reacção de  $V_C$  a meio.....R = 154

Momentos

$$M_1 = 425 \frac{3,10^2}{12} \dots\dots = 340$$

$$M_2 = 154 \frac{3,10}{4} \dots\dots = \frac{120}{460}$$

Esforço transversal

$$T_1 = 425 \frac{3,10}{2} = 658$$

$$T_2 = \frac{154}{2} \dots\dots = \frac{77}{735}$$

Dimensões

$$M = 460 \quad b = 0,50 \quad a = 304 \quad B = 152 \quad h = 8,5 \quad r = 0,280$$

$$r = \frac{0,280}{0,926} = 0,302$$

Armadura de tracção  $f = 1,047 \times 8,5 \times 0,50 = 4,45 \text{ cm}^2$

Empregamos 4  $\phi = 1/2''$   $f' = 5,06$

Armadura de compressão  $f' = 0,4 \times 4,45 = 1,78$

Empregamos 4  $\phi = 5/16''$   $f' = 1,97$

V E

Vão 1 = 4,60 m.

Cargas

Pêso próprio:..... = 200

Divisórias: 2 x 3 x 135..... = 810

Pisos: 5 x 187 x 2 ..... = 1870

2880

$$M = 2880 \frac{4,60^2}{12} = 5060$$

$$T = 2880 \frac{4,60}{2} = 6620$$

Dimensões

$$M = 5060 \quad b = 0,30 \quad b = 1,80 \quad h = 37$$

$$u = \frac{10}{37} = 0,27 \quad \frac{b}{b_0} = 6 \quad d = \frac{5060}{180 \times 37^2} = 2,06$$

Armadura  $f = 0,156 \times 1,80 \times 50 = 14 \text{ cm}^2$

Empregamos 5  $\phi = 3/4''$   $f' = 14,32$

Empregaremos a mesma armadura no apoio.



Tensões tangenciais  $\text{kg/cm}^2$   
 $A = \frac{6620}{30 \times 34,6} = 6,4$  (  $x = 0,195 \times 37 = 7,2$   
 (  $z = 34,6$

Zona de fadiga superior a  $4 \text{ kg/cm}^2$   
 $w = \frac{6620 - 4 \times 30 \times 34,6}{28,80} = 86 \text{ m.}$

Esforço total a absorver  
 $T' = \frac{4 + 6,4}{2} \times 86 \times 30 = 13400$

Esforço absorvido por 3  $\phi = 3/4"$  levantados  
 $T'' = 8,59 \times 1400 \times 2 = 17000$

Não necessita estribos. Emprega-los-emos de construção de 2 ramos  $\phi = 3/16"$  intervalados 20 cm.

V<sub>F</sub> ( à altura das vergas do 1º andar ).

Vão  $l = 2,10 \text{ m.}$

Cargas:

Pêso próprio:.....	= 100
Divisoria: 2 x 0,80 x 135 ...	= 216
Esteira: 2 x 300 .....	= 600
	<u>916</u>



$M = 916 \frac{2,10^2}{12} = 336$

$T = 916 \frac{2,10}{2} = 960$

Dimensões  
 $M = 336$      $b = 0,25$      $a = 36,8$      $B = 9,2$      $h = 23$      $r = 0,625$   
 Armadura     $f = 0,123 \times 9,2 = 1,13 \text{ cm}^2$   
 Empregamos 3  $\phi = 5/16"$      $f' = 1,48$

Tensões tangenciais  $\text{kg/cm}^2$   
 $A = \frac{960}{25 \times 21,3} = 1,8$  (  $x = 0,216 \times 23 = 5$   
 (  $z = 21,3$

Não necessita armaduras para estes esforços. Empregaremos estribos de construção de 2 ramos  $\phi = 3/16"$  intervalados 0,20

V<sub>G</sub> ( à altura das vergas do 1º andar )

Vão  $l = 4,50 \text{ m.}$

Cargas

Distribuídas:	
Pêso próprio: .....	= 100
Divisoria: .....	= 216
Esteira: 3,25 x 187.....	= <u>607</u>
	923

Concentradas:                    m  
 Reacção de V<sub>F</sub> a 1,50 do apoio    R = 960

Momentos  
 Considerando o simples apoio

$M_1 = 923 \frac{4,50^2}{8} \dots\dots\dots = 2340$

$M_2 = 960 \frac{1,50 \times 3,00}{4,50} \dots\dots\dots = \frac{960}{3300}$

Considerando o semi encastramento:  
 $M = 2/3 \times 3300 = 2220$

Esforço transversal  
 $T_1 = 923 \frac{4,50}{2} = 2080$   
 $T_2 = \frac{960}{2} \dots\dots = \frac{480}{2560}$

Dimensões

M = 2220    b = 0,25    a = 94,3    B = 23,6    h = 23    r = 0,244  
 $r' = \frac{0,244}{0,926} = 0,263$

Armadura de tracção  $f = 1,399 \times 23 \times 0,25 = 8,04 \text{ cm}^2$

Empregamos 5  $\phi = 5/8''$   $f' = 9,92$

Armadura de compressão  $f' = 0,9 \times 8,04 = 7,22 \text{ cm}^2$

Empregamos 4  $\phi = 5/8''$

Tensões tangenciais

$A = \frac{2560}{25 \times 20} = 5,1$      $\left\{ \begin{array}{l} x = 0,394 \times 23 = 9 \\ z = 20 \end{array} \right.$

Zona de fadiga superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>

$w = \frac{2560 - 4 \times 25 \times 20}{18,83} = 30 \text{ cm.}$

Esforço total a absorver

$T = \frac{4 + 5,1}{2} \times 30 \times 25 = 3400$

Esforço absorvido por 3  $\phi = 5/8''$  lev.

$T' = 5,95 \times 1400 \times 2 = 11800 \text{ kg.}$

Não necessita estribos. Emprega-los-emos de construção de 2 ramos  $\phi = 3/8''$  intervalados 20 cm.

V H ( Esforço da lage )

Vão 1 = 4,50 m.

Cargas

Divisória: 2 x 185..... = 370

Largura da lage interessada: b = 1,00

$M = 370 \frac{4,50^2}{12} = 622 \text{ kg. x m}$

Dimensões

M = 622    a = B = 25    h = 8,5    r = 0,340

Armadura  $f = 0,239 \times 25 = 6 \text{ cm}^2$

Empregamos 9  $\phi = 3/8''$

$f' = 6,4$

Verificação do apoio das vigas

V A

$= \frac{2410}{20 \times 11} = 11 \text{ kg/cm}^2$

Executar-se-á um elegimento de beton com 0,11 de espessura 0,40 de cutelo e 1 m. de extensão armado com 3  $\phi = 1/2''$  e cintas  $\phi = 3/16''$  intervaladas 15 cm.

Fadiga sobre a divisória

$= \frac{2410}{100 \times 11} = 2,2 \text{ kg/cm}^2 < 4$

V C

$= \frac{154}{40 \times 11} = 0,35 \text{ kg/cm}^2$

Crescer-se-á um pilar de tijclo a meia vez.

V E

$= \frac{6620}{30 \times 25} = 8,8 \text{ kg/cm}^2 < 10$

Empregamos um pilar de tijclo macisso a uma vez.

V G

$= \frac{2560}{25 \times 11} = 9,3 \text{ kg/cm}^2$

Empregaremos elegimentos semelhantes aos de V A.

Fundações

Estrutura

Pilar mais carregado



Cargas

Descarga do pilar: ..... = 25620  
 Fundação: 1,40 x 1,00 x 2200 x 0,60..... =  $\frac{1850}{27470}$

$$= \frac{27470}{140 \times 60} = 3,26 \text{ kg/cm}^2$$

Utilizaremos para descarga dos pilares a fundação contínua de alvenaria hidráulica projectada.

Divisória mais carregada

Cargas

Pêso próprio: 6 x 185 + 220 x 2,20 .... = 1594  
 Pavimentos: 2 (2,20 x 283 + 1,50 x 359) = 2320  
 Fundação: 0,50 x 1,00 x 1,00 x 2200..... =  $\frac{1100}{5014}$

$$= \frac{5014}{50 \times 100} = 1 \text{ kg/cm}^2$$

Fadigas estas muito inferiores à carga de segurança do terreno que se pode comportar em cerca de 4 kg/cm<sup>2</sup>.

**U. PORTO**

FACULDADE DE ARQUITECTURA  
 UNIVERSIDADE DO PORTO

Em 31 de Dezembro de 1948



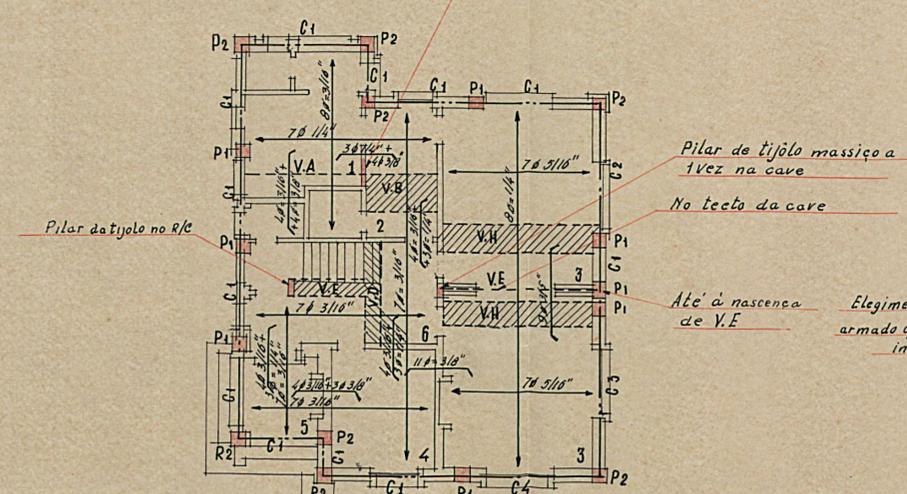
*Vitório*  
*[Signature]*



# UMA MORADIA

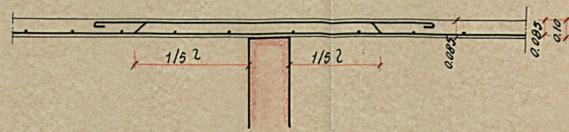
~ ESCALAS 1:20 E 1:100 ~

Elegimento  $C/1.00 \times 0.11 \times 0.30$  armado  
 $C/3\phi = 1/2''$  acintas  $\phi = 3/16''$  int. 15cm

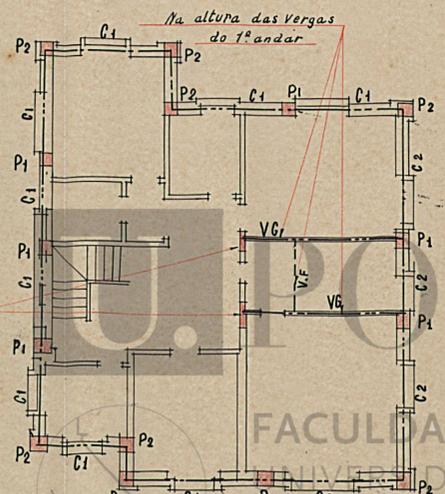
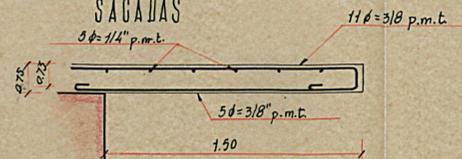


\* PLANTA DO R. CHÃO \*

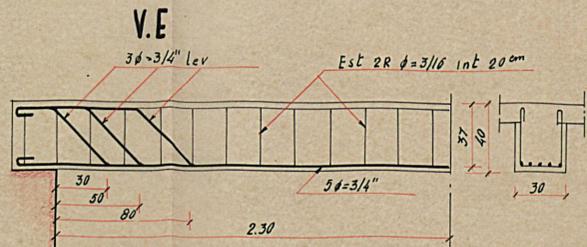
## LAGES



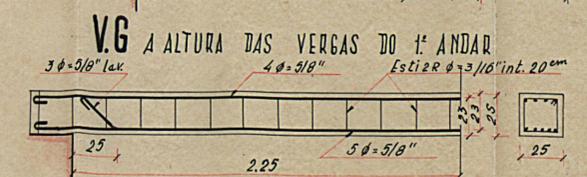
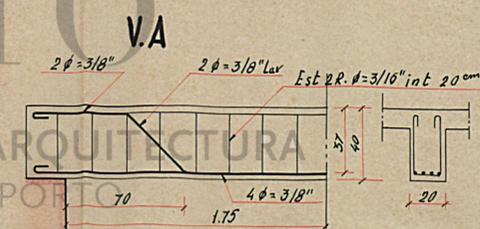
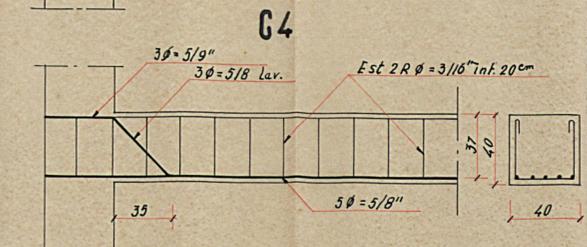
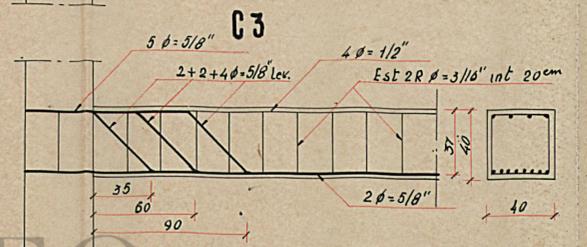
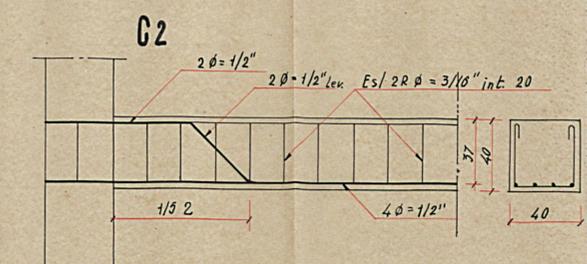
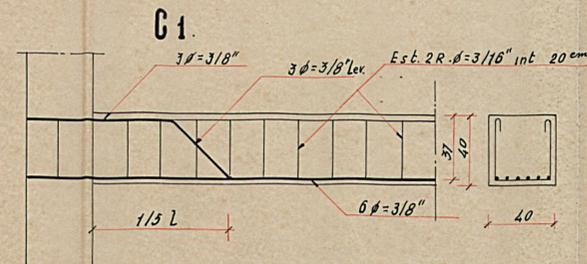
## SACADAS



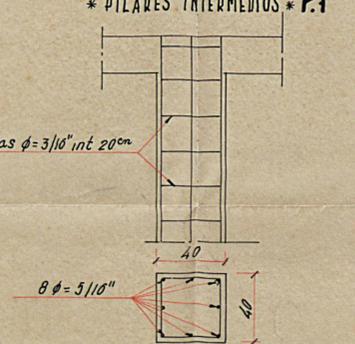
\* PLANTA DO 1º ANDAR \*



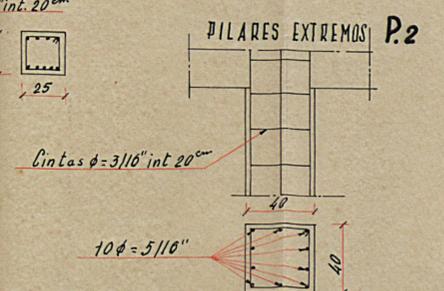
## \* CINTAS DE ESTRUTURA RESISTENTE DAS FACHADAS \* (C1, C2, C3, e C4)



## PILARES DE ESTRUTURA RESISTENTE DAS FACHADAS \* PILARES INTERMEDIOS \* P1



## PILARES EXTREMOS P2



Handwritten signature or initials.



**II PORTO**  
**PREÇOS SIMPLES**

-----  
FACULDADE DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO

**NA**

**OBRA**

-----



1º) - Pedreiro	50\$00/ 8 h	6\$25/ h
2º) - Trabalhador	30\$00/ 8 h	3\$75/ h
3º) - Pregos de sétia		5\$00/ Kg
4º) - Granito pº betonilha		80\$00/ m3
5º) - Agua	2\$50/ m3	\$003/ l
6º) - Carpinteiro	55\$00/ 8 h	6\$87/ h
7º) - Cimento	40\$00/ 50 Kgs	\$80/ Kg
8º) - Tejolo furado	350\$00/milh.	\$35 cada
9º) - Prego de galeota		8\$70/ Kg
10º) - Ferro para betão	45	4\$10/ Kg
11º) - Serralheiro pº betão	45\$00/ 8 h	5\$63/ h
12º) - Areia pº argamassas e betões		75\$00/ m3
13º) - Brita		80\$00/ m3
14º) - Cal em pó		160\$00/ m3
15º) - Areia branca fina e lavada		100\$00
16º) - Cal em pedra	15\$00/ 15 Kgs	1\$00/ Kg
17º) - Gesso		2\$00/ Kg
18º) - Estucador	70\$00/ 8 h	8\$77/ h
19º) - Estafe		13\$00/ m2
20º) - Sisal		14\$00/ Kg
21º) - Prego zincado		15\$00/ Kg
22º) - Madeira de quina viva		1.600\$00/ m3
23º) - Telha		2\$00 cada
24º) - Portas e janelas em casquinha		450\$00/ m2
25º) - Instalação de esgotos em estimativa		8.000\$00
26º) - Instalação de água fria em estimativa		10.000\$00
27º) - Instalação completa de electricidade, campainhas e telefones em estimativa		20.000\$00
28º) - Tacos de pinho		50\$00/ m2
29º) - Pavimento de mosaico ceramico		85\$00/ m2
30º) - Roda pé de pinho assente		15\$00/ ml
31º) - Bacias/retretas, abelhas nº. 1 e 2 (Sacavem) assentes		350\$00
32º) - Bidés formato inglez (Sacavem) assentes		350\$00



33º) - Lavatórios chapa 0,65x0,50x0,31 (Sacavém) assente	520\$00
34º) - Autoclismos pintados e assentes	350\$00
35º) - Instalação completa de aqueci- mento central em estimativa	20.000\$00
36º) - Elementos decorativos em janelas, portas e varandas, em estimativa	10.000\$00
37º) - Muro de vedação completo, incluín- do portões, em estimativa	20.000\$00
38º) - Anexos e galinheiros, em estimativa	6.000\$00
39º) - Azulejos assentes em lambris, preço especial	90\$00/ m2
40º) - Massame com 0,15 de espessura	30\$00
41º) - Lava-loicas em pedra	350\$00
42º) - Banheira	1.500\$00
43º) - Transporte de terras a deposito; distancia média de transporte 50 m preço corrente	3\$00
44º) - Pedra para alvenaria	80\$00/ m3
45º) - Cantaria em forro aparelhado a picão com 0,10 de espessura	300\$00/ m2
46º) - Cantaria aparelhada em ombreiras e ver- gas lisas com 0,20 x 0,20	250\$00/ m1
47º) - Cantaria aparelhada em vergas, ombrei- ras, cachorras e degraus	4.000\$00/ m3
48º) - Pintura a oleo sobre madeira, (preço corrente) sobre duas faces 2x25\$00	50\$00/ m2
49º) - Chapa de vidro liso, de 2mm assente (preço corrente)	120\$00/ m2



MEDIÇÕES

U. PORTO



FACULDADE DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO



C A P I T U L O I

Fundações

Art. 1º.- Escavação para fundações

11,25 x 1,00 x 0,60 = .....	6.750
8,10 x 1,00 x 0,60 = .....	4.860
2,90 x 1,00 x 0,60 = .....	1.740
4,70 x 1,00 x 0,50 = .....	2.350
3,075x 1,00 x 0,60 = .....	1.845
2,40 x 1,00 x 0,50 = .....	1.200
2,78 x 1,00 x 0,50 = .....	1.390
2,40 x 1,00 x 0,60 = .....	1.440
4,23 x 1,00 x 0,50 = .....	2.115
5,35 x 1,00 x 0,50 = ::.....	2.675
9,05 x 1,00 x 0,60 = .....	5.430
5,13 x 1,00 x 0,50 = .....	2.565
1,23 x 1,00 x 0,50 = .....	0.615
1,20 x 1,00 x 0,50 = .....	0.600
1,50 x 1,00 x 0,50 = .....	0.750
9,45 x 1,00 x 0,60 = .....	5.670
3,38 x 1,00 x 0,50 = .....	1.690
1,70 x 1,00 x 0,60 = .....	1.020
0,82 x 1,00 x 0,50 = .....	0.410
4,30 x 1,00 x 0,60 = .....	2.580
7,50 x 1,00 x 0,50 = .....	3.750
3 x 0,70 x 1,00 x 0,50 = .....	1.050
	<u>52.495</u> m <sup>3</sup>

Art. 2º.- Baldeação à pá ( tres vezes o volume de escavação acrescido de 20% )

3 x 52,5 = .....	157,5
52,5 x 20% = .....	<u>10,5</u>
	168,0 m <sup>3</sup>

Art. 3º.- Transporte a deposito

Medição igual à escavação acrescida de 20%	
52,5 + 10,5 = .....	63,0 m <sup>3</sup>



Art. 4º.- Alvenaria em fundações  
 Medição igual à do Art.1º deste  
 capítulo..... 52,5 m<sup>3</sup>

C A P I T U L O    I I

Betão armado

Art. 1º.- Betão armado em sapatas  
 16 x 1.00 x 1.00 x 0,50 = 8,00 m<sup>3</sup>

Art. 2º.- Betão armado em pilares, vigas e cintas

Pilar P<sub>1</sub>

4 x 9,20 x 0,40 x 0,40 = ..... 5.888  
 3,10 x 0,40 x 0,40 = ..... 0,496  
 3 x 7.00 x 0,40 x 0,40 = ..... 3,360      9,744

Pilar P<sub>2</sub>

2 x 9,20 x 0,40 x 0,40 = ..... 2.944  
 6 x 7,00 x 0,40 x 0,40 = ..... 6.720      9,664

Cinta C<sub>1</sub>

2 x 4,00 x 0,40 x 0,40 = ..... 1.280  
 2 x 2,50 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.800  
 2 x 1,00 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.320  
 6 x 2,80 x 0,40 x 0,40 = ..... 2.688  
 2 x 3,10 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.992  
 2 x 3,60 x 0,40 x 0,40 = ..... 1.152  
 2 x 1,60 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.512  
 2 x 3,20 x 0,40 x 0,40 = ..... 1.024  
 2 x 3,60 x 0,40 x 0,40 = ..... 1.152  
 1,50 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.240      10.160

Cinta C<sub>2</sub>

3,90 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.624  
 3,70 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.592  
 2,30 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.368  
 4,80 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.768  
 4,00 x 0,40 x 0,40 = ..... 0.640      2.992

A transportar      32.560



Transporte .....	32,560
<u>Cinta C<sub>3</sub></u>	
4,80 x 0,40 x 0,40 = .....	0,768
<u>Cinta C<sub>4</sub></u>	
4,00 x 0,40 x 0,40 = .....	0,640
<u>Viga V<sub>E</sub></u>	
4,60 x 0,30 x 0,30 = .....	0,414
<u>Viga V<sub>A</sub></u>	
5,70 x 0,20 x 0,40 = .....	0,456
<u>Viga V<sub>G</sub></u>	
2 x 4,70 x 0,25 x 0,25 = .....	0,588
<u>Viga V<sub>F</sub></u>	
2,2 x 0,25 x 0,25 = .....	0,138
	<hr/>
	35,564 m <sup>3</sup>

Art. 3 <sup>o</sup> . -Betão armado em lajes		
3,70 x 7,90 x 0,10 = .....	2.923	
10,80 x 2,90 x 0,10 = .....	3.132	
10,80 x 5,80 x 0,10 = .....	6.264	
11,05 x 4,45 x 0,10 = .....	4.918	
11,05 x 2,05 x 0,10 = .....	2.265	
3,35 x 0,95 x 0,10 = .....	0.318	
2,35 x 2,35 x 0,10 = .....	0.552	
3,20 x 8,00 x 0,10 = .....	2.560	
		<hr/>
		22.932 m <sup>3</sup>

C A P I T U L O    I I I  
-----  
Alvenarias em elevação

Art. 1 <sup>o</sup> . - Alvenaria de tijolo a 1/2 vez em paredes duplas		
2 x 11,00 x 8,50 = .....	187,00	
2 x 12,65 x 7,00 = .....	177,00	
2 x 11,00 x 8,50 = .....	187,00	
2 x 10,60 x 8,50 = .....	180,20	
		<hr/>
		731,20 m <sup>2</sup>
A transportar .....		<hr/>
		731,20 m <sup>2</sup>

Transporte ..... 731,20 m<sup>2</sup>

a descontar vãos:

2 x 2,50 x 2,00 = .....	10,00	
2 x 1,80 x 1,30 = .....	4,68	
4 x 1,30 x 1,20 = .....	6,24	
2 x 2,30 x 1,80 = .....	8,28	
2 x 1,00 x 1,30 = .....	2,60	
4 x 1,70 x 2,30 = .....	15,64	
2 x 1,00 x 0,80 = .....	1,60	
12 x 0,70 x 0,80 = .....	6,72	
4 x 1,00 x 1,00 = .....	4,00	
6 x 1,20 x 1,20 = .....	8,64	
2 x 1,80 x 1,30 = .....	4,68	
2 x 0,60 x 0,60 = .....	0,72	
2 x 2,40 x 1,30 = .....	6,24	
4 x 1,20 x 0,60 = .....	2,88	
4 x 1,80 x 1,30 = .....	9,36	
2 x 1,00 x 0,70 = .....	1,40	
2 x 2,30 x 1,20 = .....	5,52	
2 x 0,50 x 0,60 = .....	0,60	99,80 m <sup>2</sup>



631,40 m<sup>2</sup>

Art. 2<sup>o</sup>.- Alvenaria de pedra com argamassa hidraulica

3,00 x 2,10 x 0,35 = .....	2,205	
7,00 x 2,10 x 0,35 = .....	5,145	
3 x 1,80 x 0,70 x 0,35 = .....	1,323	8,673 m <sup>3</sup>

Art. 3<sup>o</sup>.- Alvenaria de teijolo a 1 vez

11,00 x 2,25 = .....	24,750	
4,45 x 2,25 = .....	10,012	
1,95 x 2,25 = .....	4,387	
3,60 x 2,25 = .....	8,100	
4,45 x 3,20 = .....	14,240	
3,35 x 2,80 = .....	9,380	70,870 m <sup>2</sup>

A transportar ..... 70,870 m<sup>2</sup>

Transporte .....		70,870 m <sup>2</sup>
a abater vãos:		
2,10 x 2,30 = .....	4,830	
2 x 0,70 x 2,30 = .....	3,220	
2,00 x 2,30 = .....	4,600	
2,10 x 2,30 = .....	4,830	
		<u>17,480 m<sup>2</sup></u>
		53,390 m <sup>2</sup>

Art. 4<sup>o</sup>.- Alvenaria de teijolo a 1/2 vez em paredes simples

10,25 x 3,20 = .....	32,80	
3,00 x 3,20 = .....	9,60	
5,50 x 3,20 = .....	17,60	
5,00 x 3,20 = .....	16,00	
12,00 x 3,20 = .....	38,40	
6,80 x 2,80 = .....	19,04	
2 x 4,45 x 2,80 = .....	24,92	
2,35 x 2,80 = .....	6,58	
2 x 5,40 x 2,80 = .....	30,24	
3,70 x 2,80 = .....	10,36	
6,80 x 2,80 = .....	19,04	
		<u>224,58 m<sup>2</sup></u>
a descontar:		
8 x 0,80 x 2,30 = .....	14,72	
8 x 0,80 x 2,30 = .....	14,72	
		<u>29,44 m<sup>2</sup></u>
		195,14 m <sup>2</sup>



- C A P I T U L O - - I V - -

Cantarias

Art. 1<sup>o</sup>.- Cantaria em ferro aparelhado à picão com 0,10 m

41,00 x 0,70 = .....	28,70	
81,00 x 0,60 = .....	48,60	
9,00 x 1,80 = .....	16,20	
2,80 x 0,70 = .....	1,96	
2,80 x 1,80 = .....	5,04	
50,00 x 0,60 = .....	30,00	
		<u>130,50 m<sup>2</sup></u>

Art. 2º.- Cantaria em ombreiras e vergas lisas com 0,20

4 x 1,60 = .....	6,40
4 x 2,20 = .....	8,80
4 x 1,30 = .....	5,20
8 x 1,30 = .....	10,40
2 x 2,00 = .....	4,00
1 x 3,20 = .....	3,20
2 x 5,20 = .....	10,40
8 x 0,70 = .....	5,60
2 x 3,60 = .....	7,20
4 x 1,20 = .....	4,80
1 x 1,70 = .....	1,70
8 x 1,20 = .....	9,60
6 x 1,60 = .....	9,60
2 x 2,50 = .....	5,00
3 x 1,30 = .....	3,90
12 x 0,60 = .....	<u>7,20</u>



103,00 m.l.

Art. 3º.- Cantaria moldurada em vergas, ombreiras, cachourras e degraus

2,20 x 0,20 x 0,40 = .....	0,176
1,60 x 0,20 x 0,40 = .....	0,128
2 x 1,30 x 0,20 x 0,40 =	0,208
2 x 2,80 x 0,20 x 0,40 =	0,440
2 x 1,60 x 0,50 x 0,40 =	0,640
2 x 2,30 x 0,50 x 0,40 =	0,368
2,10 x 0,50 x 0,40 = .....	0,420
1,70 x 0,50 x 0,40 = .....	0,340
1,70 x 0,20 x 0,40 = .....	0,134
2 x 1,20 x 0,20 x 0,40 =	0,192
2 x 1,70 x 0,40 x 0,40 =	0,544
2 x 1,70 x 0,50 x 0,40 =	0,680
2,20 x 0,50 x 0,40 = .....	0,440
10 x 1,10 x 0,90 x 0,15 =	1,485
2 x 2,10 x 0,25 x 0,15 =	0,157
2,50 x 0,25 x 0,15 = .....	0,093
7 x 1,30 x 0,25 x 0,15 =	<u>0,034</u>

6,479 m<sup>3</sup>

C A P I T U L O V



Cobertura

Art. Unico.- Cobertura de madeira com telha tipo Campos, incluindo, algeirozes de zinco cumieiras, etc.

11,00 x 11,00 = ..... 121,55 m<sup>2</sup>

C A P I T U L O VI

Pavimentos

Art.1º.- Betonilha de cimento incluindo massame com 0,15 m

11,00 x 4,00 = ..... 44,00

6,50 x 2,00 = ..... 13,00

57,00 m<sup>2</sup>

Art.2º.- Mosaico ceramico na cosinha e sanitarias sobre laje de betão

3,50 x 1,80 = ..... 6,30

3,70 x 5,00 = ..... 18,50

3,00 x 1,80 = ..... 5,80

2,00 x 1,70 = ..... 3,40

34,00 m<sup>2</sup>

Art.3º.- Tacos de pinho sobre laje de betão, incluindo escada

11,00 x 4,00 = ..... 44,00

3,00 x 3,55 = ..... 10,65

5,50 x 2,90 = ..... 15,95

4,45 x 4,45 = ..... 19,80

4,45 x 3,70 = ..... 16,47

3,55 x 3,00 = ..... 10,65

2,35 x 2,35 = ..... 5,53

5,40 x 2,90 = ..... 15,66

1,05 x 1,70 = ..... 1,78

3,45 x 3,20 = ..... 11,04

2,20 x 2,05 = ..... 4,51

156,04 m<sup>2</sup>



Art.4º.- Pavimento em lajado com 0,10 m  
2,20 x 2,20 = ..... 4,84  
6,50 x 3,00 = ..... 19,50

24,34 m<sup>2</sup>

C A P I T U L O VII

Carpintarias

Art.1º.- Portas exteriores,interiores e janelas em casquinha engradadas e almofadadas

a) Portas interiores:

16 x 2,30 x 0,70 = .....

25,76 m<sup>2</sup>

b) Portas exteriores:

1,30 x 2,50 = ..... 3,25

2,50 x 2,00 = ..... 5,00

Ø 0,70 = ..... 0,39

8,64 m<sup>2</sup>

c) Janelas:

1,00 x 0,70 = ..... 0,70

6 x 0,60 x 0,70 = ..... 2,52

1,00 x 1,20 = ..... 1,20

1,80 x 1,30 = ..... 2,34

2 x 2,40 x 1,20 = ..... 2,88

1,00 x 1,30 = ..... 1,30

1,80 x 1,30 = ..... 2,34

2 x 1,30 x 1,30 = ..... 3,38

2 x 1,00 x 1,00 = ..... 2,00

0,60 x 0,60 = ..... 0,36

2 x 1,20 x 0,60 = ..... 1,44

2 x 1,20 x 1,80 = ..... 4,32

1,20 x 1,20 = ..... 1,44

2,30 x 1,20 = ..... 2,76

2,30 x 1,80 = ..... 4,14

33,12 m<sup>2</sup>

67,52 m<sup>2</sup>

Art.2º.- Roda-pé de pinho com 0,15 de altura assente

2 x 5,00 = .....	10,00
2 x 4,50 = .....	9,00
4 x 1,20 = .....	4,80
2 x 3,00 = .....	6,00
2 x 3,50 = .....	7,00
2 x 4,45 = .....	8,90
2 x 3,70 = .....	7,40
2 x 4,45 = .....	8,90
2 x 4,45 = .....	8,90
2 x 3,00 = .....	6,00
2 x 3,55 = .....	7,10
4 x 2,35 = .....	9,30
2 x 2,20 = .....	4,40
2 x 2,05 = .....	4,10
2 x 3,20 = .....	6,40
2 x 3,45 = .....	6,90

8



115,10 m.1.

FACULDADE DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO

C A P I T U L O VIII

Vidrarias

Art.Único.-Chapa lisa de 2 mm assente

Medição igual as art.1º alinea c)

33,12 m<sup>2</sup>

C A P I T U L O IX

Aparelhos sanitarios

Art.1º Lavatorios .....	2
Art.2º Retretes .....	2
Art.3º Bidés .....	2
Art.4º Autoclismos.....	2
Art.5º Lava-loiça .....	1
Art.6º Banhiera .....	1

C A P I T U L O X



Acabamentos

Art.1º.- Pintura a oleo sobre madeira		
Medição igual ao art.1º do cap.VII		67,52 m <sup>2</sup>
Art.2º.- Madeira na pergola		
13 x 4,30 x 0,30 x 0,12 = .....	2,012	
2 x 8,50 x 0,30 x 0,12 = .....	<u>0,612</u>	2,624 m <sup>3</sup>
Art.3º.- Emboço, reboco e guarnecimento à massa de areia em paredes exteriores		
11,05 x 8,5 = .....	93,92	
12,65 x 7,00 = .....	88,55	
11,00 x 8,50 = .....	92,50	
10,60 x 8,50 = .....	<u>90,10</u>	365,07 m <sup>2</sup>
a abater vãos:		
2,50 x 2,00 = .....	5,00	
1,80 x 1,30 = .....	2,34	
2 x 1,30 x 1,20 = .....	3,12	
2,30 x 1,80 = .....	4,18	
1,00 x 1,30 = .....	1,30	
2 x 1,70 x 2,30 = .....	7,82	
1,00 x 0,80 = .....	0,80	
6 x 0,70 x 0,80 = .....	3,36	
2 x 1,00 x 1,00 = .....	2,00	
3 x 1,20 x 1,20 = .....	4,32	
1,80 x 1,30 = .....	2,34	
0,60 x 0,60 = .....	0,36	
2,40 x 1,30 = .....	3,12	
2 x 1,20 x 0,60 = .....	1,44	
2 x 1,80 x 1,30 = .....	4,68	
1,00 x 0,70 = .....	0,70	
2,30 x 1,20 = .....	2,76	
0,50 x 0,60 = .....	<u>0,30</u>	49,94 m <sup>2</sup>
		<u>315,13 m<sup>2</sup></u>

Art.4º.- Emboço, reboco, esboço e estuque em paredes interiores e tetos



Paredes:

Medição igual ao artigo anterior	315,130
2 x 11,00 x 2,25 = .....	49,725
2 x 4,45 x 2,25 = .....	20,025
2 x 1,95 x 2,25 = .....	8,775
2 x 3,60 x 2,25 = .....	16,200
2 x 4,45 x 3,20 = .....	28,480
2 x 3,35 x 2,80 = .....	18,760
2 x 10,25 x 3,20 = .....	65,600
2 x 3,00 x 3,20 = .....	19,200
2 x 5,50 x 3,20 = .....	35,200
2 x 5,00 x 3,20 = .....	32,000
2 x 12,00 x 3,20 = .....	76,800
2 x 6,80 x 2,80 = .....	38,086
4 x 4,45 x 2,80 = .....	49,840
2 x 2,35 x 2,80 = .....	13,160
4 x 5,40 x 2,80 = .....	60,480
2 x 3,70 x 2,80 = .....	20,720
2 x 6,80 x 2,80 = .....	38,080

Tetos:

4,90 x 4,45 = .....	21,805
5,10 x 4,45 = .....	22,695
2,90 x 2,00 = .....	5,800
3,60 x 1,95 = .....	7,020
3,70 x 7,90 = .....	29,230
10,80 x 2,90 = .....	31,320
10,80 x 5,80 = .....	62,640
11,00 x 4,45 = .....	49,170
11,00 x 2,10 = .....	22,660
3,35 x 0,95 = .....	3,180
2,35 x 2,35 = .....	5,530
3,20 x 8,00 = .....	25,600

1.192,905

A transportar ..... 1.192,905

Transporte .....		1.192,905 m <sup>2</sup>
a descontar vãos:		
2 x 2,10 x 2,30 = .....	9.660	
4 x 0,70 x 2,30 = .....	6.440	
2 x 2,00 x 2,30 = .....	9.200	
2 x 2,10 x 2,30 = .....	9.660	
16 x 0,80 x 2,30 = .....	29.440	
16 x 0,80 x 2,30 = .....	29.440	
		<u>93,840 m<sup>2</sup></u>
		1.099,065 m <sup>2</sup>



Art.5º.- Lambris de azulejo com 1,50 m em cosinhas e sanitarias

4,00 x 1,50 = .....	6.00	
2,20 x 1,50 = .....	3.30	
1,50 x 1,50 = .....	2.25	
1,70 x 1,50 = .....	2.55	
1,60 x 1,50 = .....	2.40	
3,00 x 1,50 = .....	4.50	
4,00 x 1,50 = .....	6.00	
1,10 x 1,50 = .....	1.65	
3,50 x 1,50 = .....	5.25	
1,00 x 1,50 = .....	1.50	
1,80 x 1,50 = .....	2,70	
1,00 x 1,50 = .....	1.50	
3,00 x 1,50 = .....	4.50	
4,50 x 1,50 = .....	6.75	
1,80 x 1,50 = .....	2.70	
2,20 x 1,50 = .....	3.30	
1,70 x 1,50 = .....	<u>2.55</u>	
		59,40 m <sup>2</sup>

Art.6º.- Estafe pregado, esboço e estuque no teto do 2º piso

11,05 x 2,05 = .....	22,65	
3,35 x 0,95 = .....	3,19	
2,35 x 2,35 = .....	5,52	
3,20 x 8,00 = .....	25,60	
11,05 x 4,45 = .....	<u>49,17</u>	
		106,13 m <sup>2</sup>

Art. 7º.- Muro de vedação completo incluindo portas.....	1
Art. 8º.- Anexos e galinheiros completos .....	1

C A P I T U L O   X I

Especialidades

Art. 1º.- Instalação completa de esgotos.....	1
Art. 2º.- Instalação completa de água fria .....	1
Art. 3º.- Instalação completa de electricidade, campainhas e telefones .....	1
Art. 4º.- Instalação completa de aquecimento central....	1
Artº5º.- Elementos decorativos em janelas, portas e varandas .....	vários

**U. PORTO**



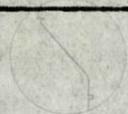
FACULDADE DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO

*J*





**II PORTO**  
**PREÇOS COMPOSTOS**



FACULDADE DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO

PREÇO COMPOSTO Nº. 1



1 m<sup>3</sup> de betão armado em vigas e pilares  
( betão de dosagem 300/400/800 )

Cimento	300 Kgs	x	\$80	240\$00
Areia	0,515 m <sup>3</sup>	x	75\$00	38\$62
Brita	0,775 m <sup>3</sup>	x	80\$00	72\$00
Agua	100 l	x	\$003	\$30
Ferro	100 Kgs	x	4\$10	410\$00
Pedreiro	24 h	x	6\$25	13\$50
Serralheiro/betão	104 h	x	5\$63	56\$30
Trabalhador	32 h	x	3\$75	120\$00
Ferramentas 5% s/p				9\$49
Seguro 9% s/p				17\$08
Moldagem e cofragem 20%/s/p.m				190\$00
Administração e Lucro 10%				96\$80
				<u>1.263\$47</u>

Preço de aplicação ..... 1.263\$50

PREÇO COMPOSTO Nº. 2

1 m<sup>3</sup> de betão armado em Lajes  
(betão de dosagem 300/400/800)

Cimento	300 Kgs	x	\$80	240\$00
Areia	0,515 m <sup>3</sup>	x	75\$00	38\$62
Brita	0,775 m <sup>3</sup>	x	80\$00	72\$00
Agua	100 l	x	\$003	\$30
Ferro	60 Kgs	x	4\$10	246\$00
Pedreiro	24 h	x	6\$25	13\$50
Serralheiro/ betão	6 h	x	5\$63	37\$78
Trabalhador	28 h	x	3\$75	105\$00
Ferramentas 5% s/p				<u>7\$81</u>
A transportar.....				761\$01

Transporte .....	761\$01	
Seguro 9% s/p	13\$66	
Moldagem e cofragem 20% s/p e m.	150\$51	
Administração e lucro 10% s/p e m.	92\$45	
	<u>1.017\$45</u>	
<u>Preço de aplicação .....</u>		1.018\$00



PREÇO COMPOSTO Nº. 3

1 m<sup>3</sup> de argamassa constituída por 300 Kgs.  
de cimento para um m<sup>3</sup> de areia, traço 1:4

Areia	1 m <sup>3</sup>	x	75\$00	75\$00
Cimento	300 Kgs	x	\$80	240\$00
Agua	300 l	x	\$003	\$90
Quebras 2% s/m.				6\$30
Trabalhador	8 h	x	3\$75	30\$00
Ferramentas 5% s/p.				1\$50
Seguro 9% s/p.				2\$70
Administração e lucro 10% s/p e m.				34\$50
				<u>390\$90</u>
<u>Preço de aplicação .....</u>				391\$00

PREÇO COMPOSTO Nº. 4

1 m<sup>2</sup> de parede de teijolo furado a 1 vez  
com argamassa de cimento ao traço  
de 300 Kgs - 1:4

Teijolo furado de 23x11x7	107	x	\$35	37\$45
Argamassa de cimento 1:4	0,046 m <sup>3</sup>	x	391\$00(PC3)	17\$98
Agua	23 l	x	\$003	\$06
Pedreiro	2,5 h	x	6\$25	15\$62
Servente	2,5 h	x	3\$75	9\$37
				<u>80\$48</u>
A transportar .....				80\$48

Transporte .....	80\$48
Ferramentas 5% s/p	1\$25
Seguro 9% s/p	1\$40
Administração e Lucro 10% s/p.m	8\$03
	<u>91\$21</u>



Preço de aplicação..... 91\$20

PREÇO COMPOSTO Nº.5

1 m<sup>2</sup> de parede de tejolo furado a 1/2 vez  
com argamassa de cimento ao traço de  
300 Kgs - 1:4

Tejolo furado de 23x11x7	53	x	\$35	18\$55
Argamassa de cimento 1:4	0,018 m	x	391\$00(PC)	7\$03
Agua	11 l	x	\$003	\$03
Pedreiro	1,5 h	x	6\$25	9\$37
Servente	1,5 h	x	3\$75	5\$62
Ferramentas 5% s/p				\$75
Seguro 9% s/p				1\$35
Administração e Lucro				<u>4\$05</u>
				46\$75

Preço de aplicação ..... 46\$80

PREÇO COMPOSTO Nº. 6

1 m<sup>3</sup> de madeira de pinho em asnas incluindo  
ferragens e pés de galinha

Madeira de pinho	1,10 m <sup>3</sup>	x	1600\$00	1.760\$00
Carpinteiro	108 h	x	6\$87	741\$96
Trabalhador	16 h	x	3\$75	60\$00
Ferragens e pés de galinha				512\$00
20% s/ p.m				<u>230\$57</u>
Seguro 9% s/p				3.304\$53
A transportar .....				3.304\$53

Transporte .....	3.304\$53
Ferramentas 5% s/ p	128\$09
Administração e Lucro 10% s/p m.	256\$19
	<u>3.688\$81</u>



Preço de aplicação..... 3.690\$00

PREÇO COMPOSTO Nº. 7

1 m<sup>2</sup> de cobertura, com asnas de madeira e telhas de barro

Estrutura de madeira:

Asnas e madres:

Volume de 1 asna aprox.	1,6 m <sup>3</sup>
Volume de 1 madre "	<u>0,94 m<sup>3</sup></u>
	2,54 m <sup>3</sup>

Superfície por cada asna:

12.00 x 4.00 = 48.00 m<sup>2</sup>

Volume de asnas e madres/m<sup>2</sup>  $\frac{2,54 \text{ m}^3}{48,00 \text{ m}^2} = 0,053 \text{ m}^3$

Varas: (0,10x0,08=0,008)

Comprimento/m<sup>2</sup> = 2,5 m<sup>1</sup>

Volume - 2,5 x 0,008 = 0,02 m<sup>3</sup>

Ripas: (0,04 x 0,0025 = 0,001)

Comprimento/m<sup>2</sup> - 2,857 m<sup>1</sup>

Volume 2,857 x 0,001 = 0,0029 m<sup>3</sup>

0,0759 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>x3690\$ = 280\$00/m<sup>2</sup>

Cobertura de Telha:

Telhas	14 x 2\$00	28\$00
Argamassa de cal em pó e areia ao traço 2:5	0,025 m <sup>3</sup> x 191\$00	4\$77
Pedreiro	1,5 h x 6\$25	9\$37
Trabalhador	1,5 h x 3\$75	5\$62
Ferramentas 5% s/p		\$75
Seguro 9% s/p		<u>1\$35</u>

A transportar ..... 329\$86

Transporte .....	329\$86
Administração e Lucro 10% s/p e m.	16\$91
	<hr/>
	346\$77



Preço de aplicação ..... 350\$00

PREÇO COMPOSTO Nº. 8

1 m<sup>2</sup> de betonilha em pavimentoã com  
0,03 de espessura

Argamassa hidráulica 1:2			11\$70
Granito	0,015 m	x 80\$00	1\$20
Agua	15 l	x \$003	\$05
Pedreiro	1,1 h	x 6\$25	6\$87
Trabalhador	1,1 h	x 3\$75	4\$12
Ferramentas 5% s/p m.			\$60
Seguro 9% s/p			1\$00
Administração e Lucro 10% s/p m			2\$40
			<hr/>
			27\$94

Preço de aplicação ..... 28\$00

PREÇO COMPOSTO Nº. 9

1 m<sup>2</sup> de pavimento de tacos de pinho  
sobre laje de betão

Tacos de pinho	1,00 m <sup>2</sup>	x 50\$00	50\$00
Pregos de setia	0,200Kgs	x 5\$00	1\$00
Argamassa	0,03 m <sup>3</sup>	x 391\$00(PC 7)	11\$70
Pedreiro	24 h	x 6\$25	12\$50
Trabalhador	1 h	x 3\$75	3\$75
Ferramentas 5% s/p			\$80
Seguro 9% s/p			1\$45
Administração e Lucro 10% s/p e m			7\$89
			<hr/>
			89\$09

Preço de aplicação,..... 90\$00

PREÇO COMPOSTO Nº. 10



1 m<sup>2</sup> de emboco, reboco, esboço e estu-  
que em paredes e tetos

a) - 1 m<sup>3</sup> de argamassa de cal comum em pó  
e areia ao traço de 2:5

Areia	1,00 m <sup>3</sup>	x 75\$00	75\$00
Cal em pó	0,4 m <sup>3</sup>	x 160\$00	64\$00
Água	240 l	x \$003	\$72
Trabalhador	8 h	x 3\$75	30\$00
Ferramentas 5% s/p			1\$50
Seguro 9% s/p			2\$70
Administração e Lucro 10% s/p m.			16\$97

190\$89 = 191\$00

b) - 1 m<sup>2</sup> em emboço, reboco em paredes com  
argamassa ao traço de 2:5

Argamassa	0,035 m <sup>3</sup>	x 191\$00	6\$68
Água	2 l	x \$003	\$01
Pedreiro	0,75 h	x 6\$25	4\$68
Trabalhador	0,75 h	x 3\$75	2\$81
Ferramentas 5% s/p			\$37
Seguro 9% s/p			\$67
Administração e Lucro 10% s/p m.			1\$40

16\$62 = 16\$70

c) - 1 m<sup>2</sup> de estuque a branco em paredes  
incluído o esboço

Areia branca pura e lavada	0,004 m <sup>3</sup>	x 100\$	4\$00
Cal em pedra	1,1 Kg	x 1\$00	1\$10
Gesso	2,8 "	x 2\$00	5\$60
Água	10 l	x \$003	\$05
Estucador	0,7 h	x 8\$77	6\$15
Trabalhador	0,4 h	x 3\$75	1\$50

A transportar..... 18\$40

Transporte .....	18\$40
Ferramentas 5% s/p	\$40
Seguro 9% s/p	\$70
Administração e Lucro 10% s/p m.	2\$50
	<u>22\$00</u>



	16\$70	
	<u>22\$00</u>	
<u>Preço de aplicação</u>	38\$70 ≈	39\$00

PREÇO COMPOSTO Nº. 11

1 m<sup>2</sup> de estafe pregado, esboço e estuque nos tetos

1 m<sup>2</sup> de estafe pregado em tetos

Estafe	1 cm <sup>2</sup> x 13\$00	13\$00
Sisal	0,010 Kg x 14\$00	1\$40
Gesso	0,500 # x 2\$00	1\$00
Prego zincado	0,020 " x 15\$00	\$30
Estucador	0,5 h x 8\$77	4\$40
Trabalhador	0,5 h x 3\$75	1\$85
Ferramentas 5% s/p		\$35
Seguro 9% s/p		\$60
Administração e Lucro 10% s/p m.		<u>2\$25</u>

- 1 m<sup>2</sup> de esboço e estuque

P.C. 18	39\$00	
20% para tetos	<u>\$78</u>	
	39\$78 ≈	<u>40\$00</u>
		67\$00

Preço de aplicação..... 67\$00

PREÇO COMPOSTO Nº. 12

Emboço, rebocos e guarnecimentos à massa de areia em paredes exteriores

- 1 m<sup>3</sup> de argamassa de cimento, cal comum em pó e areia ao traço de 1:1:4



Areia	1 m <sup>3</sup>	x 75\$00	75\$00
Cimento	300 Kg	x \$80	240\$00
Cal em pó	0,25 m <sup>3</sup>	x 160\$00	40\$00
Agua	380 l	x \$003	1\$10
Trabalhador	10 h	x 3\$75	37\$50
Ferramentas 5% s/p			1\$80
Seguro 9% s/p			3\$40
Administração e Lucro 10% s/p e m.			39\$40
			<u>398\$80</u>

- 1 m<sup>2</sup> de emboço e reboco em paredes com argamassa ao traço 1:1:4

Argamassa	0,035 m <sup>3</sup>	x 398\$80	1\$20
Agua	2 l	x \$003	\$10
Pedreiro	0,75 h	x 6\$25	4\$70
Trabalhador	0,75 h	x 3\$75	2\$80
Ferramentas 5% s/p			\$40
Seguro 9% s/p			\$70
Administração e Lucro 10% s/p.m			1\$00
			<u>10\$90</u>

- 1 m<sup>2</sup> de guarneçamento com cor a massa de areia em paredes

Argamassa	0,003 m <sup>3</sup>	x 398\$80	1\$20
Tinta em pó	0,14 Kg	x 4\$00	\$60
Pedreiro	0,6 h	x 6\$25	3\$75
Trabalhador	0,3 h	x 3\$75	1\$15
Ferramentas 5% c/p			\$25
Seguro 9% c/p			\$45
Administração e Lucro 10% s/p m,			\$50
			<u>8\$10</u>
			<u>10\$90</u>
		<u>Preço de aplicação</u>	<u>19\$00</u>

PREÇO COMPOSTO Nº. 13



Escavação de 1 m<sup>3</sup> de terra compacta em valas com menso de 2,00m de largura

Trabalhador	3,5 h x 3\$75	13\$125
Ferramentas 5% s/p		\$655
Seguro 9% s/p		1\$25
Administração e Lucro 10% s/p e m.		1\$37
		<u>16\$40</u>
	<u>Preço de aplicação.....</u>	16\$40

PREÇO COMPOSTO Nº. 14

Remoção à pá de 1 m<sup>3</sup> de terra à distancia maxima horizontal de 4,00 m ou vertical de 1,60 m

Trabalhador	1 h x 3\$75	3\$750
Ferramentas 5% s/p		\$187
Seguro 9% s/p		\$333
Administração e Lucro 10% s/p e m		\$40
		<u>4\$670</u>
	<u>Preço de aplicação.....</u>	4\$70

PREÇO COMPOSTO Nº. 15

1 m<sup>3</sup> de alvenaria de pedra com argamassa hidráulica(argamassa de cimento ao traço de 1:4)

Pedra	1 m <sup>3</sup> x 80\$00	80\$00
Argamassa	0,4 m <sup>3</sup> x 391\$00	156\$00
Pedreiro	7 h x 6\$25	43\$75
Trabalhador	7 h x 3\$75	26\$25
Ferramentas 5% s/p		3\$50
Seguro 9% s/p		6\$30
Administração e Lucro 10% s/p e m		30\$60
		<u>346\$80</u>
	<u>Preço de aplicação ,.....</u>	347\$00

*J*



# U **ORÇAMENTO** PORTO



FACULDADE DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO



C A P I T U L O I

Fundações

Art.1º.-Escavação p <sup>a</sup> fundações	52,5m <sup>3</sup> (P.C.13)	16\$40	861\$00	
Art.2º.-Baldeação à pá	168,00m <sup>3</sup> (P.C.14)	4\$70	789\$60	
Art.3º.-Transporte a deposito	63,0m <sup>3</sup> (P.S.43)	3\$00	189\$00	
Art.4º.-Alvenaria em fundações	52,5m <sup>3</sup> (P.C.15)	347\$00	<u>18.217\$50</u>	20.057\$10

C A P I T U L O II

Betão armado

Art.1º.-Betão armado em sapatas	8,0m <sup>3</sup> (P.C. 2)	1018\$00	8.144\$00	
Art.2º.-Betão armado em pilares,vi- gas e cintas	35,6m <sup>3</sup> (P.C.1 )	1263\$50	44.980\$00	
Art.3º.-Betão armado em lajes	23,0m <sup>3</sup> (P.C. 2)	1018\$00	<u>23.414\$00</u>	76.538\$00

C A P I T U L O III

Alvenaria em elevação

Art.1º.-Alvenaria te- jolo a 1/2 vez em paredes du- plas	631,0m <sup>2</sup> (P.C. 5)	2x46\$80	58.683\$00	
Art.2º.-Alvenaria pedra com argamassa hidraulica	8,7m <sup>3</sup> (P.C.15)	347\$00	3.018\$90	
Art.3º.-Alvenaria tejo- lo a 1 vez	53,4m <sup>2</sup> (P.C. 4)	91\$20	4.870\$00	
Art.4º.-Alvenaria tejo- lo a 1/2 vez em paredes simples	195,0m <sup>2</sup> (P.C. 5)	46\$80	<u>9.126\$00</u>	75.697\$90
			A transportar .....	172.293\$00

Transporte.....

172.293\$00

C A P I T U L O I V

Cantarias

Art.1º.-Cantaria em forro aparelhado a picção com 0,10 esp. 130,5m<sup>2</sup>(P.S.45) 300\$00 39.150\$00

Art.2º.-Cantaria em ombreiras e vergas lisas c/0,20x0,20 ml 103,00(P.S. 46) 250\$00 25.750\$00

Art.3º.-Cantaria aparelhada em vergas, ombreiras, cachorros e degraus 6,5m<sup>3</sup>(P.S.47) 4.000\$00 26.000\$00 90.900\$00



C A P I T U L O V

Cobertura

Art.Unico:Cobertura com telha tipo Campos incluindo alge-  
roz de zinco cumieiras, etc 122,0m<sup>2</sup>(P.C. 7) 330\$00 40.260\$00 40.260\$00

C A P I T U L O V I

Pavimentos

Art.1º.-Betonilha de cimento incluindo massame com 0,15 m 57,0m<sup>2</sup>(P.C. 8 P.S.40) 58\$00 3.306\$00

Art.2º.-Mosaico ceramico na cozinha e sanitarios, sobre laje de betão 34,0m<sup>2</sup>(P.S.29) 85\$00 2.890\$00

Art.3º.- Tacos de pinho sobre laje de betão, incluindo escada 156,0m<sup>2</sup>(P.C. 9) 90\$00 14.040\$00

Art.4º.-Pavimento em lajedo c/0,10 de espessura 24,5m<sup>2</sup>(P.S.45) 300\$00 7.350\$00 27.586\$00

A transportar

331.039\$00

Transporte .....

331.039\$00

C A P I T U L O VII

Carpintarias

Art. 1º-Portas exte- riores e inte- riores e janelas de casquinha en- gradadas e almo- fadadas assentes 67,5m <sup>2</sup> (P.S.24)	450\$00	30.375\$00	
Art.2º.-Roda-pé de pi- nho c/ 0,15 de altura,assente 115,0m <sup>1</sup> (P.S.30)	15\$00	<u>1.725\$00</u>	32.100\$00



C A P I T U L O VIII

Vidrarias

Art.Unico:Chapa lisa de 2 mm,assen- te 33,0m <sup>2</sup> (P.S.49)	120\$00	<u>4.020\$00</u>	4.020\$00
--	---------	------------------	-----------

C A P I T U L O IX

Aparelhos sanitarios

Art.1º.-Lavatorios 2 (P.S.33)	520\$00	1.040\$00	
Art.2º.-Retretes 2 (P.S.31)	350\$00	700\$00	
Art.3º.-Bidés 2 (P.S.32)	350\$00	700\$00	
Art.4º.-Autoclismos 2 (P.S.34)	350\$00	700\$00	
Art.5º.-Lava-loiças 1 (P.S.41)	350\$00	350\$00	
Art.6º.-Banheira 1 (P.S.42)	1.500\$00	<u>1.500\$00</u>	4.990\$00

C A P I T U L O X

Acabamentos

Art.1º.-Pintura a oleo sobre madeira 67,5m <sup>2</sup> (P.S.48)	50\$00	3.375\$00	
Art.2º.-Madeira na per- gola 2,6m <sup>3</sup> (P.S.22)	1.600\$00	4.160\$00	
Art.3º.-Emboço,reboco e guarnecimento em massa de areia em paredes exteriores 115,0m <sup>2</sup> (P.C.12)	19\$00	<u>5.985\$00</u>	
A transportar		13.520\$00	372.149\$00

Transporte.....,.....13.520\$00 372.149\$00

Art.4 <sup>o</sup> --Emboco, reboco esboço e estuque em paredes inte- riores e tetos 1100m <sup>2</sup> (P.C.10)	39\$00	42.900\$00	
Art.5 <sup>o</sup> --Lambris de azu- lejos com 1,50m em cosinhas e sa- nitarios 58m <sup>2</sup> (P.S.39)	90\$00	5.220\$00	
Art.6 <sup>o</sup> --Estafe pregado, esboço e estu- que no teto do 2 <sup>o</sup> piso 106m <sup>2</sup> (P.C.11)	67\$00	7.102\$00	
Art.7 <sup>o</sup> --Muro de vedação completo inclu- indo portaes (P.S.37)		20.000\$00	
Art.8 <sup>o</sup> --Anexos e galinhei- ros completos (P.S.38)		6.000\$00	94.742\$00



C A P I T U L O X I

Especialidades

Art.1 <sup>o</sup> --Instalação com- pleta de esgotos (P.S.25)		8.000\$00	
Art.2 <sup>o</sup> --Instalação com- pleta de água fria (P.S.26)		10.000\$00	
Art.3 <sup>o</sup> --Instalação com- pleta de electri- cidade, campainhas e telefones (P.S.27)		20.000\$00	
Art.4 <sup>o</sup> --Instalação comple- ta de aquecimento central (P.S.35)		20.000\$00	
Art.5 <sup>o</sup> --Elementos decora- tivos em janelas, portas e varandas (P.S.36)		10.000\$00	68.000\$00
			534.891\$00
Arredondamento .....			5.109\$00
			540.000\$00

Importa este orçamento em quinhentos e quarenta mil escudos.

Lisboa, Dezembro de 1948.

*Vilhelmo*  
*Barraza*  
*Leite*