



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA-CCT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL-DEC

ESTÁGIO CURRÍCULAR SUPERVISIONADO
(Relatório)

SUPERVISOR: PROF. ADJALMIR ALVES ROCHA
ALUNO: EUGÊNIO PACELLI DA SILVA SANTOS
MAT.: 29821513

Campina Grande - PB
Junho de 2003



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS:

Agradeço a Deus pela força, ao Professor Adjalmir Alves Rocha e ao Engenheiro Responsável Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti pela oportunidade que tive de estagiar em um Empreendimento do porte do Edifício Residencial Castelo da Prata, quero agradecer também ao Engenheiro José Eudo Lopes Cabral Júnior e ao Mestre de Obras Paulo Antônio Miguel dos Santos, pelos esclarecimentos das minhas dúvidas sobre a prática e os procedimentos necessários para execução de uma grande obra com esta. Enfim, sou grato a todos que de alguma forma direta ou indiretamente contribuíram para o enriquecimento da minha formação profissional.

SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO	Pág. 04
2. CONCEITOS REVISADOS:	Pág. 06
2.1 - A Resistência à Compressão	Pág. 06
2.2 - O Ensaio de Abatimento (Slump Test)	Pág. 07
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA OBRA:	Pág. 08
3.1 - O Empreendimento	Pág. 08
3.2 - Ficha Técnica dos Profissionais	Pág. 08
3.3 - Canteiro de Obras	Pág. 09
3.4 - Principais Fornecedores	Pág. 09
3.5 - Mão-de-Obra	Pág. 10
3.6 - Equipamentos	Pág. 10
3.7 - Ferramentas	Pág. 12
3.8 - Alvenaria de Fechamento	Pág. 13
3.9 - Topografia do Terreno e Execução das Sondagens	Pág. 13
3.10 - Escavações e Limpeza do Terreno	Pág. 14
3.11 - Fundações	Pág. 15
3.12- Estruturas de Sustentação	Pág. 15
3.12.1 - Ferragens	Pág. 15
3.12.2 - Concreto	Pág. 16
3.12.2.1 - Lançamento do Concreto	Pág. 16
3.12.2.2 - Mecanismos Utilizados no Adensamento e Cura do Concreto	Pág. 18
3.12.3 - Pilares	Pág. 19
3.12.4 - Lajes	Pág. 20
3.12.5 - Escadas	Pág. 22
3.12.6 - Retirada das Fôrmas	Pág. 23
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	Pág. 24
5. ANEXOS	Pág. 25

1.0 - INTRODUÇÃO:

A Construção Civil é uma atividade que abrange uma grande diversidade de serviços e técnicas. Além do bom relacionamento pessoal entre todos os profissionais envolvidos, pois juntos formam uma equipe, é importante o conhecimento de novas técnicas para a obtenção de serviços de execução de boa qualidade, evitando-se assim erros construtivos, que irão causar aborrecimentos e prejuízos de capital, mão de obra e de tempo.

Este relatório descreve as atividades desenvolvidas durante o período de **Estágio Supervisionado** do aluno **EUGÊNIO PACELLI DA SILVA SANTOS**, regularmente matriculado no curso de Graduação em Engenharia Civil, do Centro de Ciências e Tecnologia, no período 1998.2, matrícula 29821513, na **UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**, situada na Cidade de Campina Grande-PB. O estágio foi iniciado em 07 de Abril de 2003 e teve seu término em 09 de Maio de 2003, durante o período de recesso escolar, dispondo o estagiário de 08 horas diárias e 44 horas por semana, já que no sábado, a obra funciona até meio expediente, totalizando 200 horas de estágio. **As atividades desempenhadas pelo estagiário** no Condomínio Residencial Castelo da Prata, localizado na rua Capitão João Alves de Lira, nº 1107, Bairro da Prata, Cidade de Campina Grande-PB, tendo como Administrador Responsável o Engenheiro Civil Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti, foram as seguintes:

- # Acompanhamento da obra através de atualizações constantes do cronograma previsto do diário de obra;
- # Realização do levantamento de quantitativos dos materiais necessários;
- # Verificação do controle de compras e estoques de materiais;
- # Conferência das locações e liberações de fôrmas e ferragens;
- # Acompanhamento da execução e controle do concreto;
- # Fazer medições e controle de produção para o pagamento dos serviços executados;

O Estágio Curricular tem por finalidades:

- # Aprimorar a formação acadêmica do aluno, ou seja, por em prática a teoria adquirida no curso até o momento;
- # Aquisição de novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano da Construção Civil;
- # Despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante;

- # Promover o relacionamento profissional com as pessoas envolvidas no trabalho;
- # Aplicação de boa parte dos conhecimentos teóricos repassados em sala de aula no dia a dia das obras de construção civil, descobrindo assim o lado investigativo e questionável dos serviços em questão e aprendendo cada vez mais;
- # Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades.

2.0 - CONCEITOS REVISADOS:

O cumprimento das Especificações e Normas Técnicas pelos construtores e fabricantes é fundamental para a obtenção da Qualidade Total na Construção Civil, tanto para os materiais empregados, como nos serviços prestados, visando com isso à segurança e a satisfação do cliente. A seguir serão descritos alguns procedimentos básicos quanto ao recebimento do concreto, que os construtores devem realizar no canteiro de obras:

2.1 – A Resistência à Compressão dos cimentos é determinada pela ruptura à compressão de corpos de prova realizados com argamassa (**Figura 1**). A Tensão de Ruptura (f_{ck}) obtido no ensaio de Resistência à Compressão de corpos de prova provenientes de uma mesma obra, preparados com concreto do mesmo “traço”, variam de acordo com o tipo de controle exercido. Assim é que uma obra com um bom controle e com dosagem estudada para um certo (f_{ck} 28), isto é, resistência do corpo de prova rompido com 28 dias na **prensa hidráulica (Foto 2)**, terá resultados variando ligeiramente em torno deste valor. No caso, porém, de ser a obra mal controlada, a variação dos resultados para o mesmo traço terá uma amplitude bastante maior.

A forma do corpo de prova, suas dimensões, o traço da argamassa, sua consistência e o tipo de areia empregada são definidos nas Especificações correspondentes. O corpo de prova é um cilindro de 10 cm de altura por 5 cm de diâmetro, a consistência da argamassa é determinada pelo ensaio de escorregamento da argamassa normal sobre mesa cadente, cuja metodologia é descrita pela Norma Brasileira - NBR 7215 e os corpos de prova são conservados em **câmara úmida (Foto 1)** por 24 horas e a seguir são imersos em água até a data do rompimento, o qual é realizado geralmente em 1, 3, 7 e 28 dias. Para o cimento Portland ordinário (comum), a Especificação Brasileira - NBR 5732 exige, aos três dias de idade, resistência mínima de 80 kgf/cm², aos sete dias, 150 kgf/cm² e aos 28 dias, 250 kgf/cm² (**PETRUCCI, 1996**).

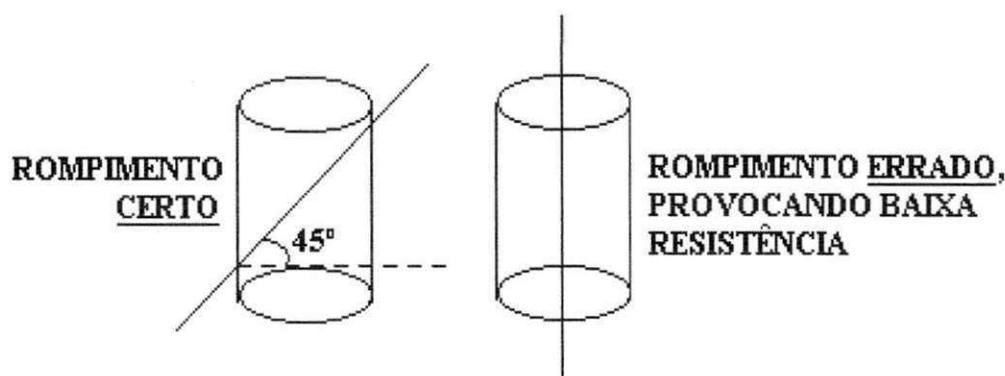
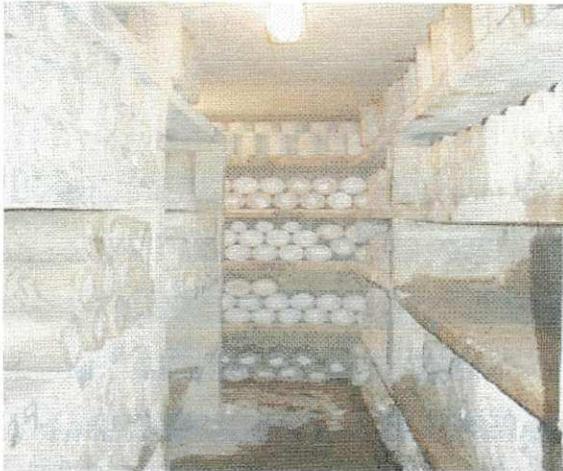


Figura 1: Rompimento dos Corpos de Prova.

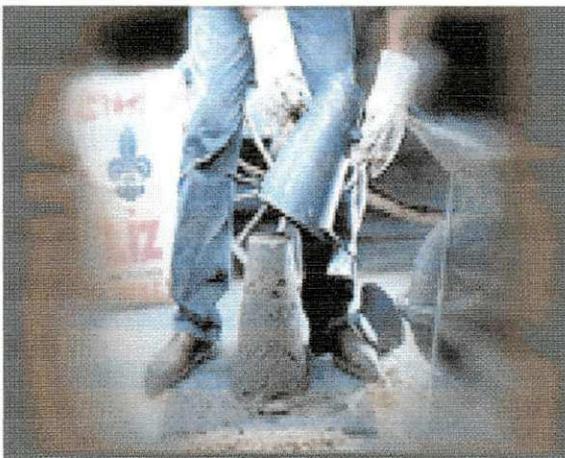


Câmara Úmida (Foto 1: Ricardo Alves).



Prensa Hidráulica (Foto 2: Ricardo Alves).

2.2 - O Ensaio de Abatimento (Slump Test) é realizado usando um molde de chapa metálica (**Figura 2**), com forma de tronco de cone de 20 cm de diâmetro na base, 10 cm no topo e 30 cm de altura, apoiado numa superfície rígida. O concreto fresco é moldado em três camadas iguais e é adensado (compactado) por meio de 25 golpes de uma barra de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento, em seguida o molde é retirado verticalmente, deixando-se o concreto sem suporte lateral (**Foto 3**), submetido à força da gravidade, a massa abate (perde consistência) mais ou menos simetricamente, aumentando seu diâmetro médio, enquanto que sua altura diminui. Pode acontecer também, que haja certo abatimento com rompimento da parte superior, ou ainda um colapso total da massa. O Abatimento ou Slump corresponde à diferença entre 30 cm e a altura após a remoção do molde. Apesar das limitações, este método é muito utilizado no controle tecnológico do concreto no canteiro de obras, em função principalmente da sua simplicidade de execução (**BAUER, 1986**).



Slump Test (Foto 3: Gil Costa).



Figura 2: Molde de Chapa Metálica.

3.0 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA OBRA:

3.1 – O Empreendimento:

A Obra de Edificação teve início em 10/10/2001 e está previsto para ser entregue aos proprietários num prazo de 72 meses (6 anos). O Edifício Residencial Castelo da Prata, localizado na Rua Capitão João Alves de Lira, nº 1107, Bairro da Prata, Campina Grande-PB, consiste em um edifício de 34 pavimentos, onde 02 pavimentos são de garagem (com 122 vagas), 29 pavimentos-tipo e 02 de cobertura, com 1 apartamento por andar destinado exclusivamente à habitação unifamiliar, onde o condomínio ocupa uma área total de 15863,29 m². **As plantas com os detalhes arquitetônicos de todo o Condomínio constam nos anexos.**

3.2 – Ficha Técnica dos Profissionais:

-Projeto Arquitetônico: (em anexo)

Arquitetos: Jerônimo da Cunha Lima

Helena Menezes

Alexandre Lira

Arquiteto Associado: Carlos Alberto Melo de Almeida

-Projeto Estrutural e de Fundações: (em anexo)

Engenheiro Civil: Rômulo F. Paixão.

-Projeto Elétrico e de Telefonia: Observação: Ambos os projetos estão sendo elaborados.

Engenheiro Civil: Ricardo Amadeu.

-Projeto Hidro-Sanitário: Observação: Este projeto ainda não foi definido, segundo informações da Administração da Obra.

-Projeto de Combate à Incêndio: Observação: Este projeto ainda não foi definido, segundo informações da Administração da Obra.

3.3 – Canteiro de Obras:

Definição: O canteiro de obras é constituído de um conjunto de instalações que dão suporte a uma edificação, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores. É de fundamental importância para o planejamento da obra, de tal forma que o processo de construção não seja prejudicado, ao mesmo tempo oferecendo condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção (**BORGES, 1998**).

Na obra, dependendo do seu porte, deve ser construído um barracão (almoxarifado), onde serão guardados: pertences dos empregados, ferramentas e materiais de construção (**Figura 3**).

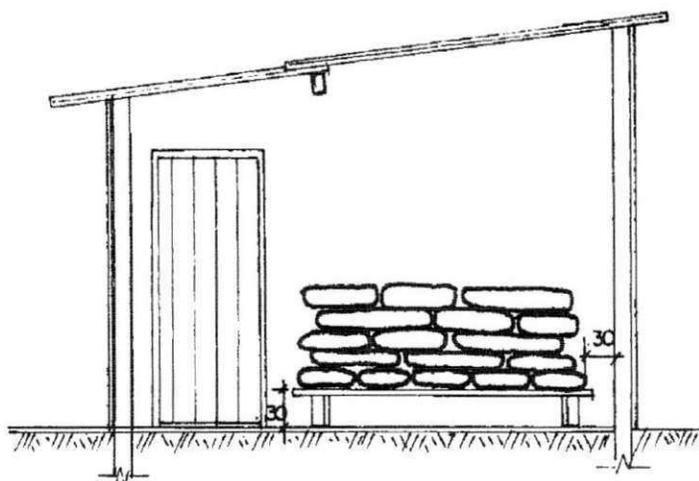


Figura 3 – Almoxarifado do Canteiro de Obras.

3.4 – Principais Fornecedores:

Tabela 1 - Descrição dos Materiais e Relação dos Fornecedores:

Material de Construção	Fornecedor
Concreto	Concreteira Supermix
Areia	Eromac
Brita	Contec
Ferros em Geral	O Vergalhão
Tijolos	Cerâmica Jardim
Madeira	Madeiraira Colombo
Cimento	Comercial Barreto

Fonte: Administração da Obra.

3.5 – Mão-de-Obra:**Tabela 2 – Qualificação e Número de Profissionais Atuantes na Obra:**

ESPECIALIZAÇÃO	QUANTIDADE DE PROFISSIONAIS
Mestre de Obras	02
Carpinteiro	02
Pedreiro *	0
Ferreiro	03
Ajudantes	14
Soldador	01
Eletricista **	01
Encanador **	01
Secretária	01

Fonte: Administração da Obra.

* Os ajudantes, orientados pelos mestres de obra, realizam os serviços que caberiam aos pedreiros.

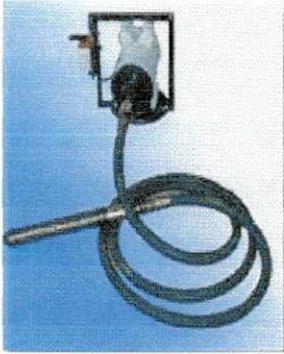
**Profissionais solicitados ocasionalmente para executarem serviços apenas nas instalações provisórias.

3.6 - Equipamentos:

- a) **Vibrador de Imersão:** Equipamento utilizado para realizar o adensamento do concreto. A falta de capacitação do operário para utilizar este equipamento tem contribuído para o surgimento do “brocamento ou bicheiras” que são falhas nas peças estruturais;
- b) **Andaimes:** Permite o deslocamento do operário para realização de serviços, em alturas elevadas.
- c) **Betoneira Elétrica:** Equipamento utilizado para a produção do concreto e argamassa .
- d) **Elevador e Guincho Hidráulico:** Usados para o transporte de pessoas, materiais e equipamentos.
- e) **Perfuradores de Rocha:** Para triturar as pedras que impedem o andamento da obra.
- f) **Aparelho de Solda:** Possibilita a união de peças metálicas.
- g) **Compressor de Ar:** Utilizado para a retirada das fôrmas de fibra “cambotas” , as quais dão forma de colméia as lajes nervuradas.

Outros Equipamentos: capacetes, extintores, luvas , óculos e botas .

ILUSTRAÇÕES:



a) Vibrador de Imersão



b) Andaimes



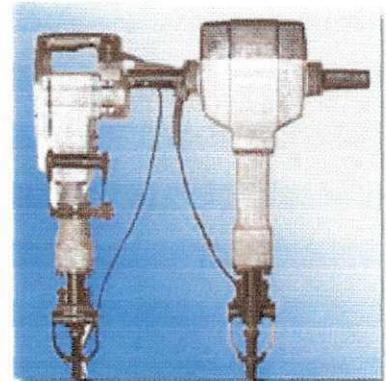
c) Betoneira Elétrica



d) Elevador



d) Guincho Hidráulico



e) Perfuradores de Rocha



f) Aparelho de Solda



g) Compressores de Ar

Ilustrações: C&M - Equipamentos para Engenharia.

3.7 - Ferramentas: Pás, picaretas, colher de pedreiro, prumos, escalas, ponteiros, nível, entre outros.

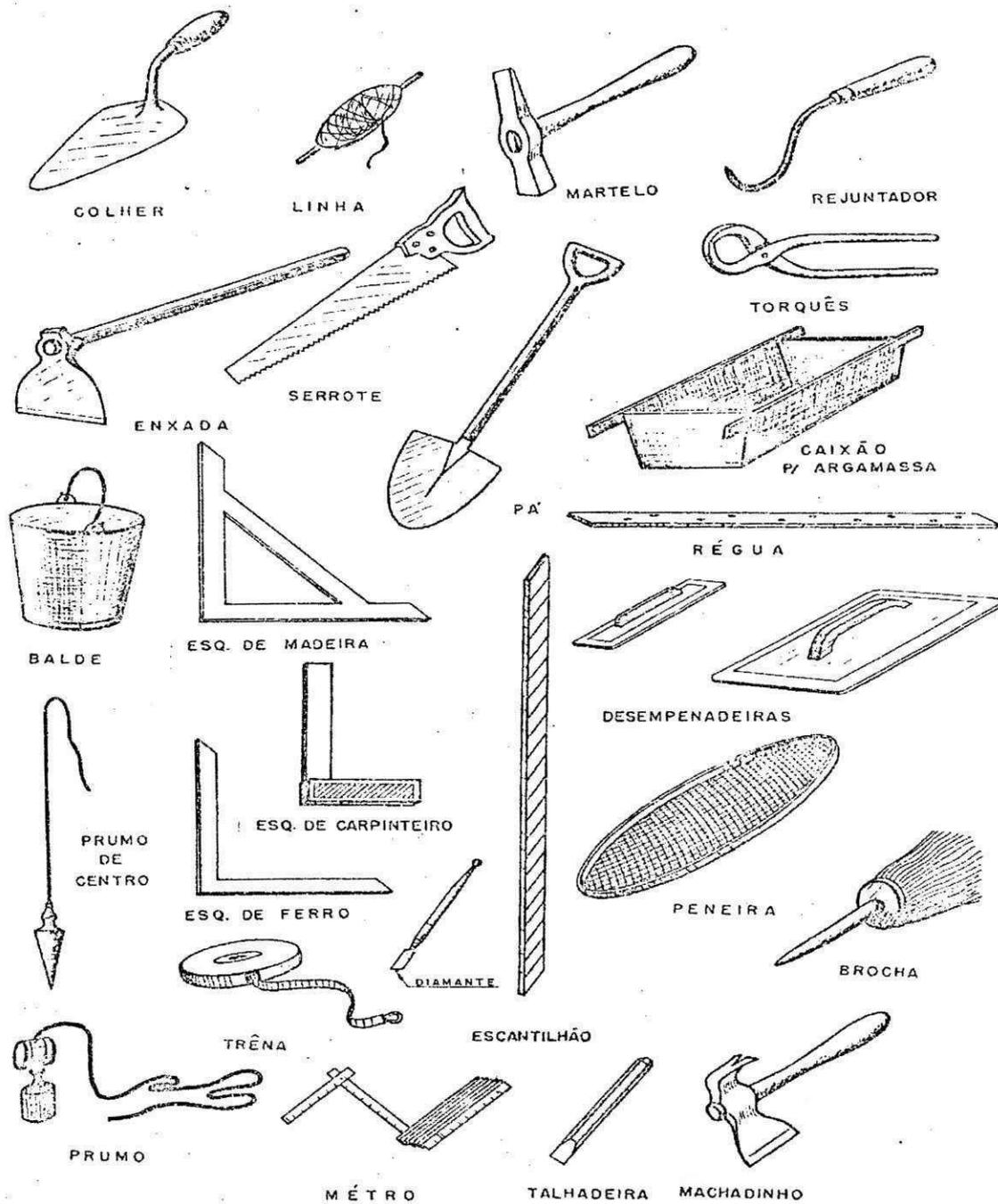


Figura 4 – Ferramentas usadas no Canteiro de Obras.

3.8 – Alvenaria de Fechamento:

O fechamento da estrutura de sustentação, tanto interna como externamente em cada apartamento será feito através de alvenarias de vedação, com tijolos de 8 furos (**Figura 5**) com as dimensões (10cm x 15cm x 20cm), assentados com argamassa de cimento, massame e areia, no traço (1: 4 : 5 em volume) com juntas de 15mm.

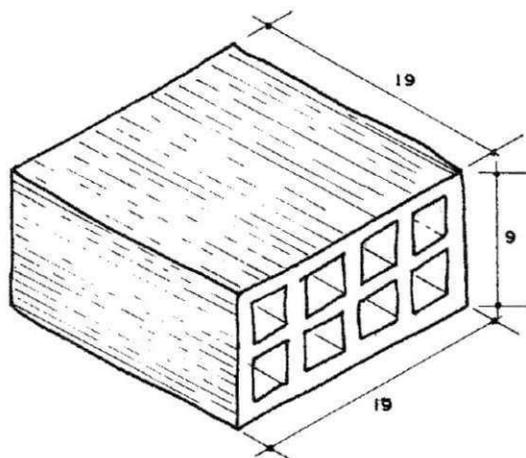


Figura 5 - Tijolo cerâmico de 8 furos.

3.9 – Topografia do Terreno e Execução das Sondagens:

A superfície do terreno, inicialmente plana, foi alterada através de escavações com uso de explosivos (por conta da presença de rocha a pouca profundidade), bem como através de procedimentos mecânicos e manuais, para permitir a construção e o assentamento das sapatas (fundações).

A sondagem é realizada contando-se o número de golpes necessários à cravação de parte de um amostrador no solo, realizada pela queda livre de um martelo, cuja massa e altura de queda são padronizadas.

A resistência à penetração dinâmica no solo medida é denominada S.P.T. - Standart Penetration Test (**Figura 6**). A execução de uma sondagem é um processo repetitivo que consiste em abertura do furo, ensaio de penetração e amostragem a cada metro de solo sondado. Desta forma, em cada metro é feito inicialmente a abertura do furo com um comprimento de 55cm e o restante dos 45cm para a realização do ensaio de penetração. As fases de ensaio e de amostragem são realizadas simultaneamente, utilizando-se um tripé, um martelo de 65kg, uma haste e o amostrador (**BORGES, 1998**).

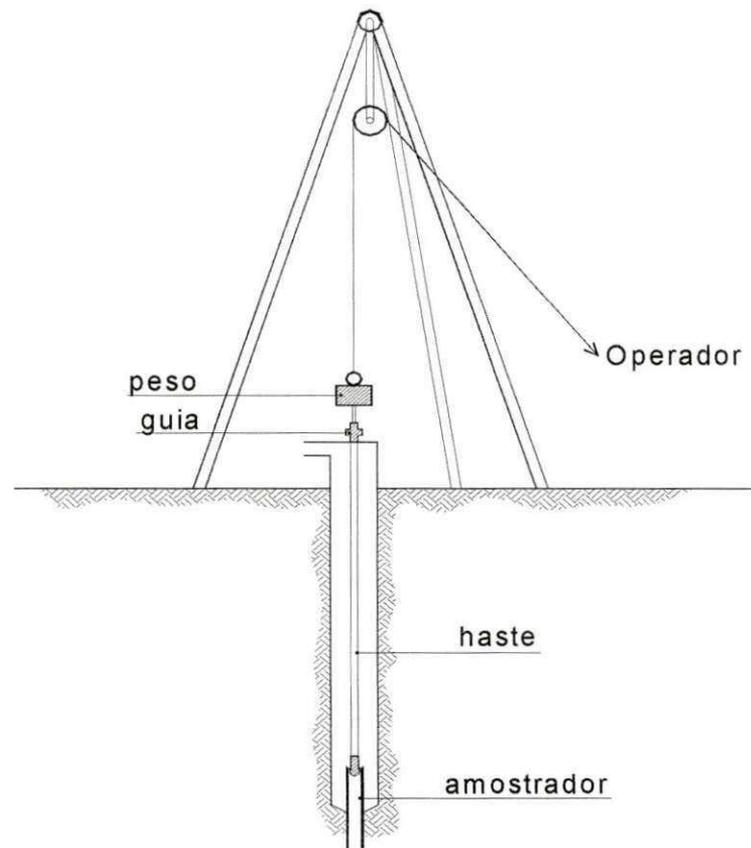


Figura 6 - Equipamento de Sondagem à Percussão (S.P.T.).

- 3.10- Escavações e Limpeza do Terreno:**
- Uso de explosivos, como já foi citado;
 - Máquinas tipo pás-carregadeira (**Foto 4**);
 - Caminhões para transportar o entulho;
 - Escavações manuais.



Pá Carregadeira (Foto 4: Félix Resende).

3.11 – Fundações:

As sapatas do prédio foram construídas em concreto armado, cujas áreas variam de $0,45 \text{ m}^2$ a $27,2 \text{ m}^2$ (ver planta do detalhe das sapatas em anexo). Na execução das mesmas, colocaram-se as grades e a ferragem do “toco” de pilar diretamente sobre uma camada de concreto magro e nivelado, fazendo-se em seguida a colocação das fôrmas, conferência da ferragem, do seu posicionamento e do seu espaçamento e, só então, efetuou-se a concretagem. As sapatas (**Figura 7**) foram concretadas sobre um terreno com características de um material rochoso, regularizadas com concreto magro no traço (1:3:6), com 0,08 m de espessura.

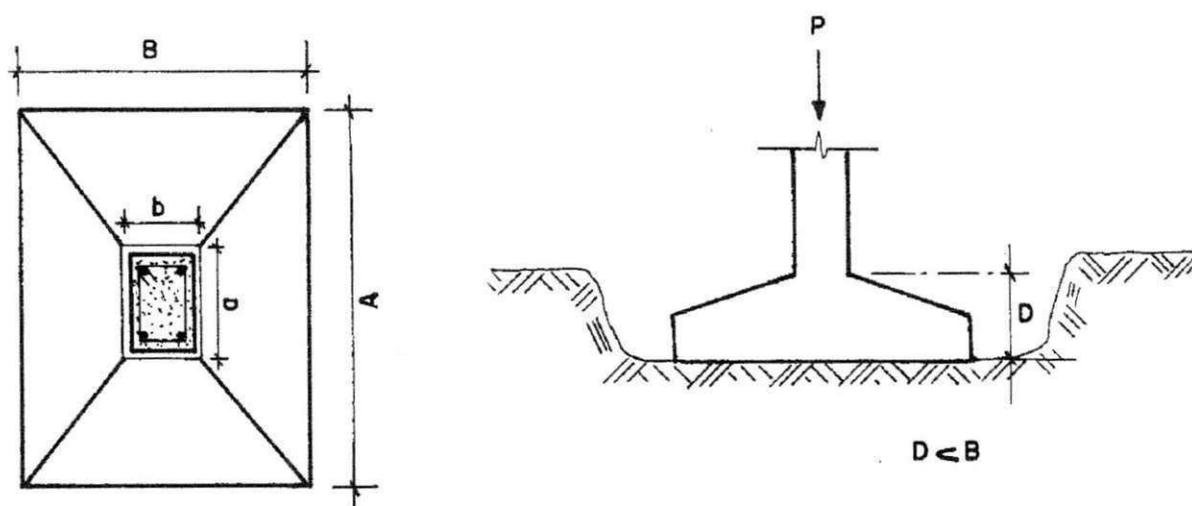


Figura 7 - Sapata Isolada Retangular.

3.12 – Estruturas de Sustentação:

3.12.1 - Ferragens:

Na Edificação são utilizados os aços **CA-50 A** e **CA-60 B** (No Brasil, a indicação do aço é feita pelas letras CA (concreto armado) seguida de um número que caracteriza a tensão de escoamento em kg/mm^2 . Segue ainda uma letra maiúscula A ou B, que indica se o aço é de dureza natural ou encruado a frio, isto é, aço obtido por tratamento a frio para aumentar a sua Resistência a Tração), onde a variação dos diâmetros e pesos por metro, admitindo uma perda de 10%, constam na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Bitola dos aços em "mm" e respectivos pesos por metro

Bitolas em "mm"	Kg/m + 10%
5,0	0,154
6,3	0,276
8,0	0,429
10,0	0,616
12,5	1,089
16,0	1,705
20,0	2,464
25,0	4,378

#**Fonte:** Revista Técnica (Novembro de 2002).

3.12.2 – Concreto:

O f_{ck} (**Resistência do Concreto à Compressão**) estabelecido em projeto é de **30,0 MPa**, sendo o mesmo dosado em central, fornecido pela **Concreteira Supermix**.

Para cada caminhão que chega na obra, realiza-se o **Slump Test**, cuja metodologia foi descrita no item 2.2 dentro de Conceitos Revisados para verificar sua trabalhabilidade, com isso faz-se à moldagem dos corpos de prova que serão enviados ao laboratório da **ATECEL**, em Campina Grande-PB, para que seja verificada sua resistência à compressão, sendo rompidos a 7 e 28 dias. Em seguida, o concreto é lançado (por bombeamento) e adensado (de forma mecânica), conforme será descrito adiante nos próximos itens.

3.12.2.1 - Lançamento do Concreto:

O concreto deve ser lançado após a mistura, não sendo permitido, entre a dosagem na central e o lançamento, intervalo superior à uma hora. Na obra, verifica-se que o **lançamento do concreto é realizado por bombeamento**, onde a bomba empregada neste caso, é capaz de elevar o concreto por uma coluna de até 60 metros. Antes de lançar o concreto, as fôrmas e armaduras das lajes e pilares devem ser molhadas a fim de impedir a absorção da água de amassamento da mistura, isto é, para não permitir que a água usada para dosar o concreto seja absorvida pelas armaduras e fôrmas das peças estruturais, o que irá alterar o seu traço (**PETRUCCI, 1996**).

As fôrmas de fibra "cambotas" das lajes nervuradas, além de molhadas com água, são banhadas com óleo, para facilitar a sua retirada com a injeção de ar comprimido. Para evitar a segregação e incrustação

da argamassa nas fôrmas e armaduras, o concreto em peças muito delgadas tais como paredes, deve ser colocado através de canaletas de borracha ou tubos flexíveis, conhecidos por trombas de elefante.

O intervalo máximo entre a confecção do concreto e o lançamento é de 1 hora segundo as Especificações. Esse critério só não é válido quando se usar retardadores de pega (produto que atrasa o endurecimento da massa) no concreto. Em nenhuma hipótese pode ser lançado após o início da pega (endurecimento da massa), feito através de caminhão betoneira, com o concreto dosado em central e lançado na obra por meio de bombeamento (PETRUCCI, 1996).

O lançamento do concreto para a Edificação em questão, se processa em três etapas:

1º) O concreto é dosado na central (Supermix) e transportado até o canteiro de obras pelo caminhão betoneira (Foto 5);



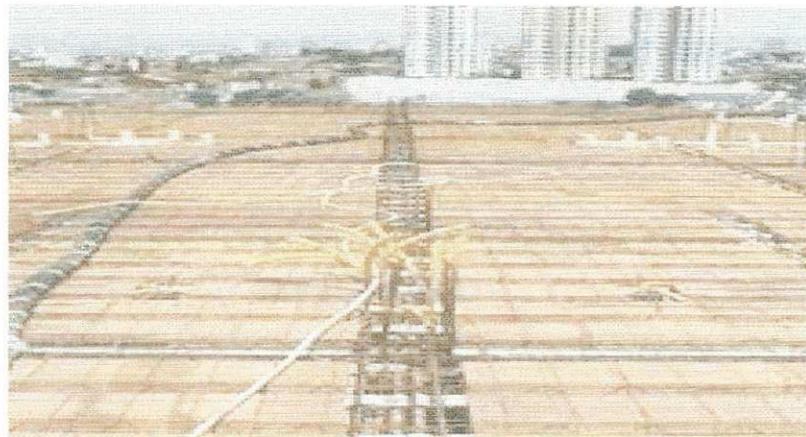
Caminhão Betoneira (Foto 5: Eduardo Morais).

2º) Chegando na obra, o concreto é despejado na bomba (Foto 6), para que possa ser lançado até os pavimentos superiores;



Bomba de Concreto (Foto 6: Eduardo Morais).

3º) O concreto é bombeado até os pavimentos superiores por meio de tubos de aço (Foto 7), para concretar os pilares e as lajes.



Bombeamento do Concreto (Foto 7: Eduardo Morais).

3.12.2.2 - Mecanismos Utilizados no Adensamento e Cura do Concreto:

Realizado mecanicamente com o auxílio da **placa vibratória (Foto 8)** e do **vibrador de imersão (Foto 9)**, o **Adensamento do Concreto (Figura 8)** tem por finalidade deslocar os elementos que o compõem e orientá-los para se obter uma maior compacidade, isto é, melhorar agrupamento das partículas de maneira a ocupar todos os vazios da massa e desalojar o ar presente na massa. O adensamento é feito durante e imediatamente após o lançamento do concreto, de forma contínua e com bastante cuidado, para que o concreto possa preencher todos os cantos da fôrma, tendo assim o concreto com uma consistência plástica, sendo a ideal para se trabalhar (**PETRUCCI, 1996**).

Dá-se o nome de **Cura do Concreto** ao conjunto de medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento, que rege a pega e seu endurecimento. A Norma Brasileira NBR-6118 exige que a proteção se faça nos 7 primeiros dias contados do lançamento. É desejável nos 14 dias seguintes para se ter garantias contra o aparecimento de fissuras devido à retração da massa. As condições de umidade e temperatura, principalmente nas primeiras idades, têm importância muito grande nas propriedades do concreto endurecido, pois alteram a sua Resistência à Compressão (**PETRUCCI, 1996**).

Na obra, como o concreto já vem pronto da Concreteira Supermix, com a adição de **aditivos**, ou seja, são produtos que aumentam a trabalhabilidade e retardam o tempo de endurecimento do concreto. Obviamente, após a concretagem, as peças estruturais são hidratadas (molhadas) várias vezes ao dia.



Placa Vibratória (Foto 8: Eduardo Morais).



Vibrador de Imersão (Foto 9: Eduardo Morais).

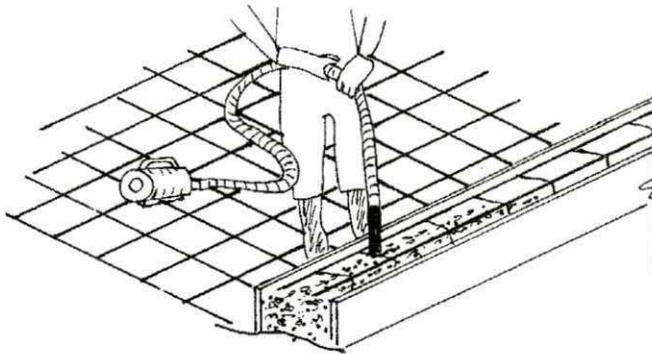


Figura 8 – Adensamento do Concreto.

3.12.3 - Pilares:

O edifício possui pilares com mais de 9 m² (pilares dos dois elevadores sociais). Os pilares são formados por painéis verticais travados por gravatas (peças que ligam os painéis das fôrmas dos pilares, colunas e vigas). Quando os pilares forem concretados, para garantir o **prumo** (posição correta das peças estruturais), devem-se usar os **contraventamentos** (ligações destinadas a evitar qualquer deslocamento das fôrmas, isto é, consiste na ligação das fôrmas entre si e na posição desejada) nas duas direções perpendiculares entre si, os quais deverão estar bem apoiados no terreno ou na laje (**Figura 9**). Na planta referente aos pilares em anexo, estão detalhes da localização e dimensões de todos os pilares da obra.

Descrição dos Acessórios:

1 - PAINÉIS: Superfícies planas, formadas por tábuas ou chapas, etc. Os painéis formam as faces das vigas, pilares, paredes.

2 - TRAVESSAS: Peças feitas de tábuas ou chapas que reforçam os painéis de vigas, pilares, paredes, geralmente feitas de sarrafos ou caibros.

3 - MONTANTES: Peças destinadas a reforçar as gravatas dos pilares.

4 - GRAVATAS: Peças que prendem os painéis e as travessas das fôrmas dos pilares, colunas e vigas.

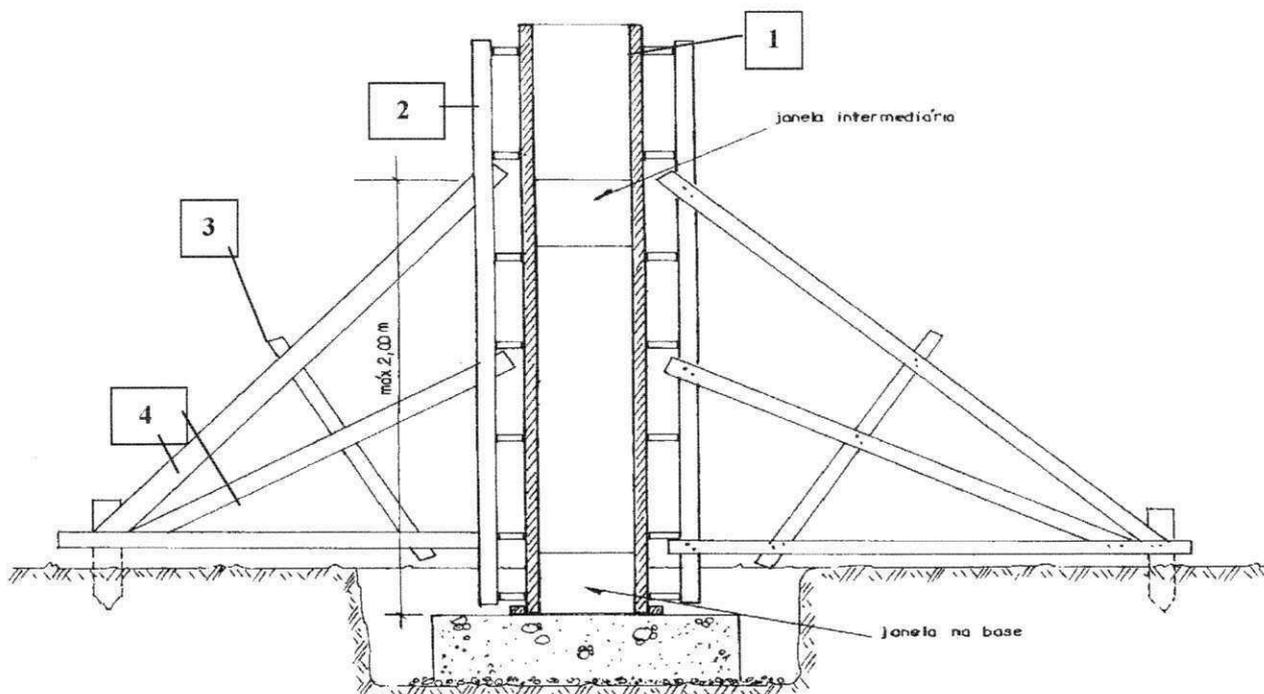


Figura 9 - Contraventamentos de um Pilar.

3.12.4 - Lajes:

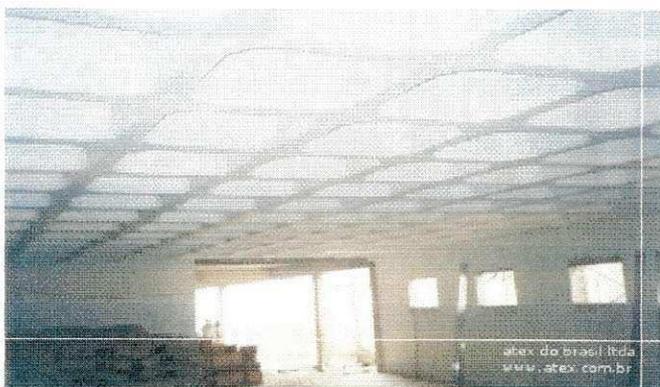
A obra possui **lajes nervuradas (Fotos 13 e 14)** com 34 cm de espessura, onde são vencidos grandes vãos, inclusive balanços. Após o **nivelamento e armação das lajes (Foto 12)**, deve-se fazer a limpeza das pontas de arame utilizadas na fixação das barras e umedecer as fôrmas antes da concretagem, evitando assim que a mesma absorva água do concreto (água de amassamento, ou seja, água usada na dosagem do concreto). O umedecimento nas fôrmas de laje maciça não pode originar acúmulo de água, formando poças. **O escoramento das lajes (Fotos 10 e 11)** é feito através de um sistema em que praticamente se utilizam apenas elementos metálicos para fôrma e escoramento, compostos por painéis leves constituídos geralmente, por uma estrutura de alumínio e compensado, forrando o painel (**RIPPER, 1984**).



Fotos 10 e 11 - Escoramento Metálico de Lajes Nervuradas.



Foto 12 – Nivelamento e Armação da Laje Nervurada.



Fotos 13 e 14 – Acabamento de Lajes Nervuradas.

Fotos: Atex do Brasil Ltda.

3.12.5 - Escadas:

As escadas da obra são construídas em concreto armado, com seção em curva (**Figura 10**), cujos degraus estão de acordo com as especificações técnicas da **ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)**, ou seja, espelho (altura do degrau) com 14 cm e piso (largura do degrau) com 26 cm (**Figura 11**). As escadas permitem uma ocupação de no máximo duas pessoas lado a lado (**Figura 12**), já que a sua largura é de 1,20 m e ela possui uma altura livre de passagem de 2,40 metros (**Figura 13**), já que os pavimentos-tipo do prédio possuem um pé direito de 2,76 m e um pé esquerdo de 3,10m.

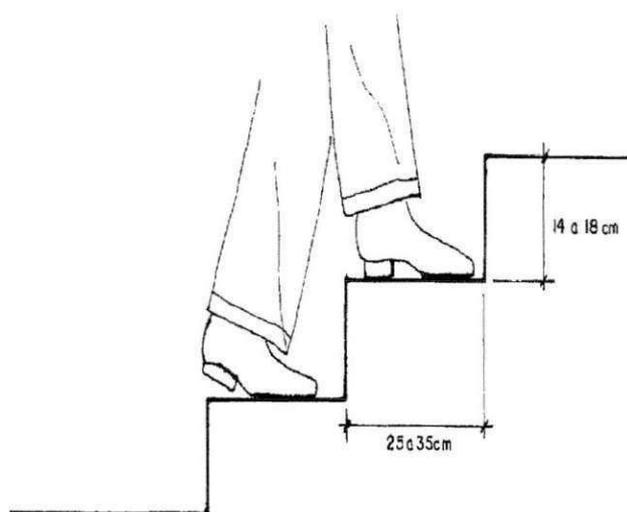
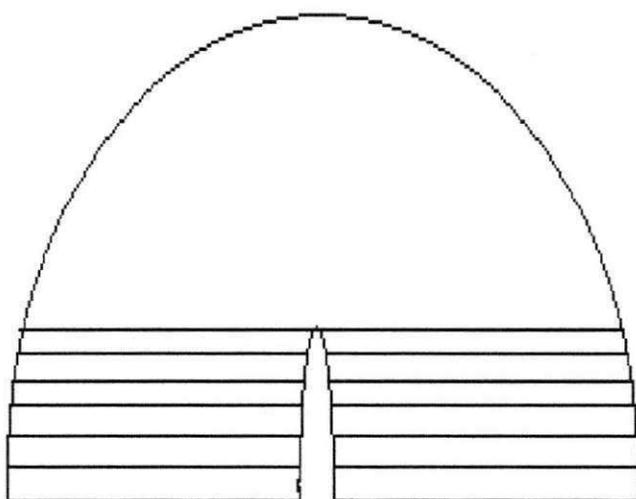


Figura 10 - Escada com Seção em Curva.

Figura 11 - Dimensões dos Pisos e Espelhos da Escada.

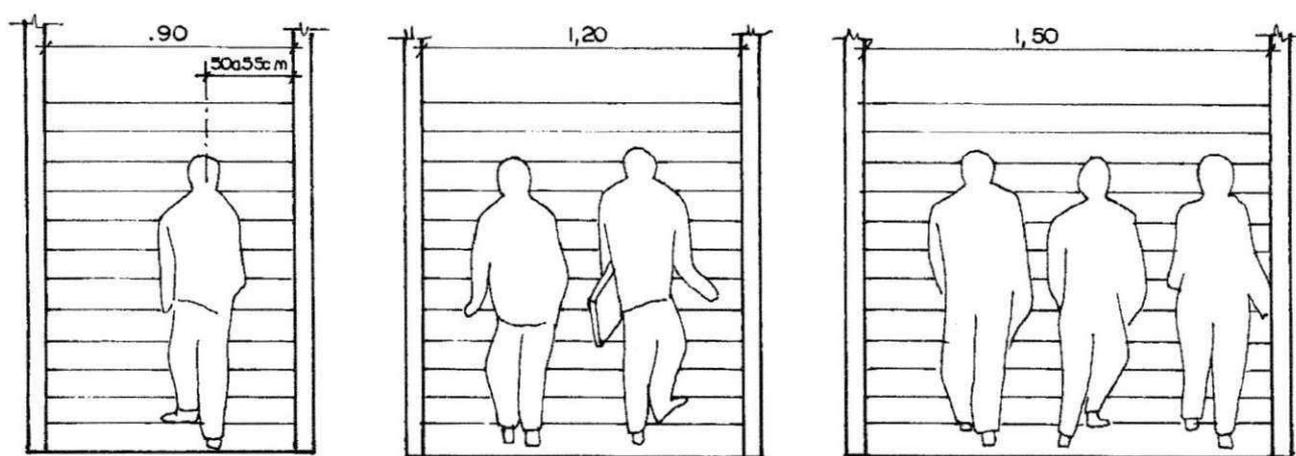


Figura 12 - Exemplos de Ocupação de uma Escada.

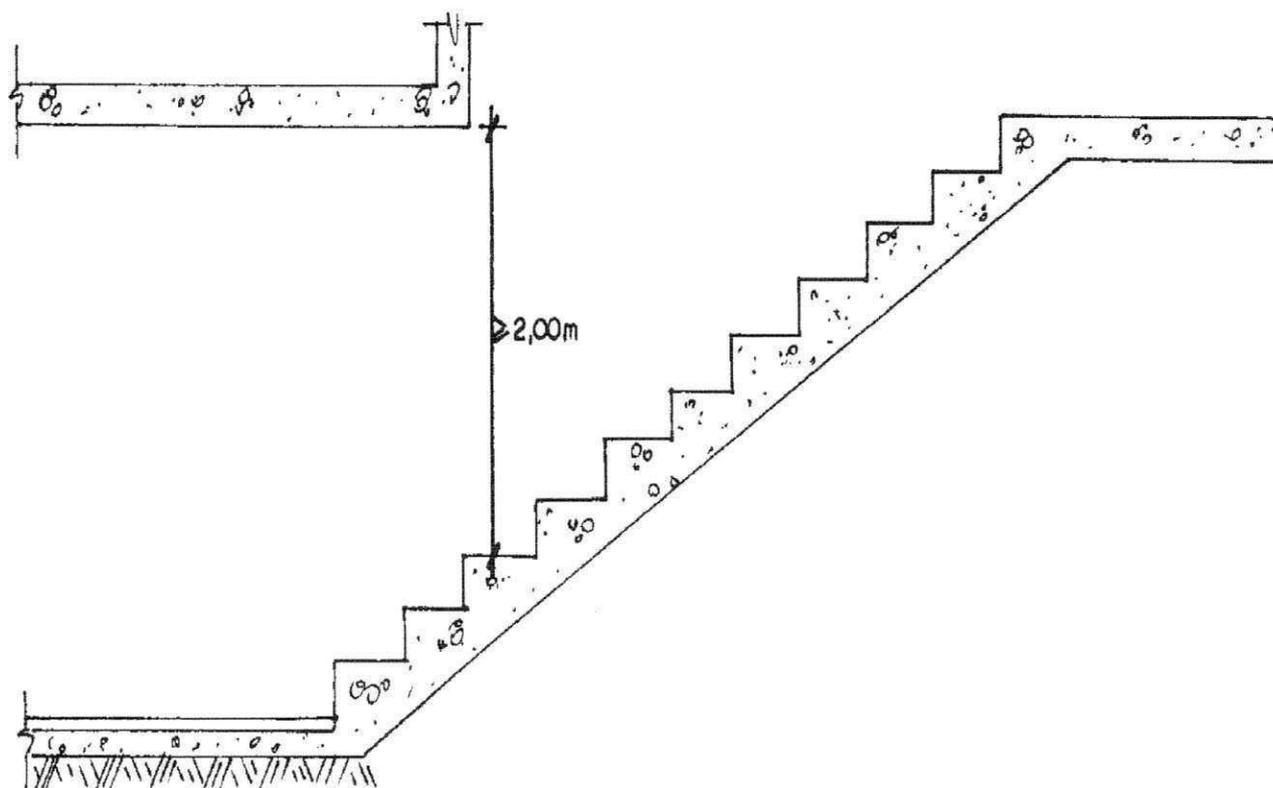


Figura 13 - Altura Livre de Passagem.

3.12.6 - Retirada das Fôrmas:

A retirada das fôrmas deve ser feita conforme determina a **Norma Brasileira, NBR – 6118, item 14.2 - Retirada das Fôrmas do Escoramento**. Isto só é feito quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir às deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo de E_c (Módulo de Elasticidade do Concreto) e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Nesta obra, os escoramentos são retirados após os seguintes intervalos de tempo após a concretagem das peças estruturais:

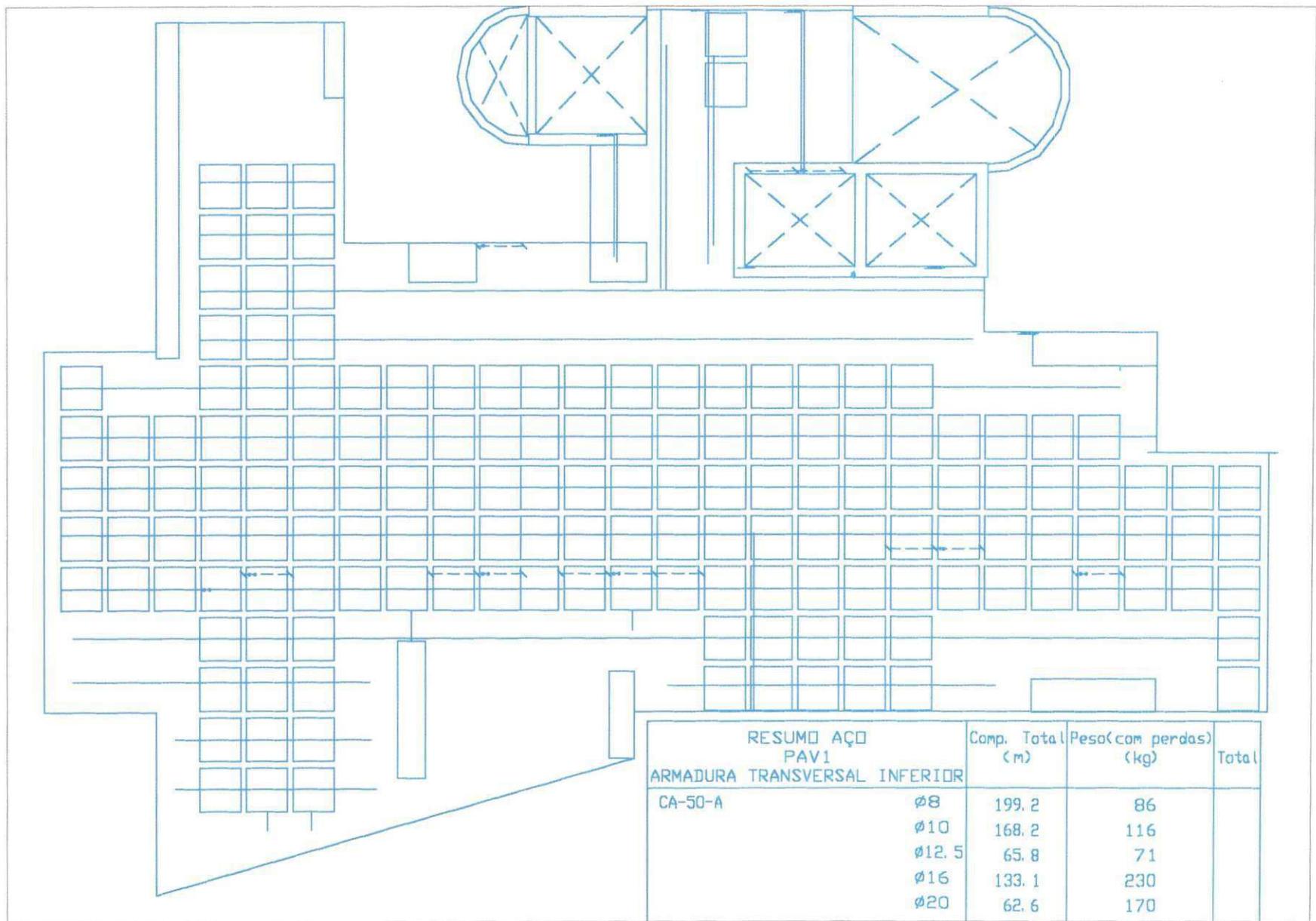
- **Lajes:** 20 a 25 dias;
- **Pilares:** 1 dia;
- **Escadas:** 20 dias.

4.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS:

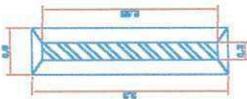
Com a “experiência” adquirida durante as 200 horas do período de Estágio Curricular Supervisionado em uma obra de grande porte como a construção do Edifício Residencial Castela da Prata, estou ciente que para construir um Empreendimento como este, é necessário ao Engenheiro Civil Responsável, além do conhecimento técnico e da prática na Construção Civil, trabalhar com uma boa equipe de profissionais, desde o projetista até o servente, para que todas as etapas da execução previstas no projeto sejam cumpridas corretamente. Entendendo agora com mais clareza, o embasamento teórico que os professores abordavam ao longo do curso, sendo indispensável uma constante atualização dos conceitos adquiridos, pelo fato das ciências tecnológicas aplicadas à Engenharia Civil, estarem continuamente desenvolvendo métodos construtivos mais eficientes e materiais de construção alternativos que aumentem a produtividade, a qualidade e a durabilidade dos serviços executados.

É imprescindível também para o Engenheiro Civil, estar informado a respeito não somente das inovações tecnológicas das construções, mas também conhecer a legislação vigente da sua área de atuação a fim de evitar transtornos e disputas judiciais por conta da realização de procedimentos construtivos que contrariam as Leis Municipais, ocasionando multa, prisão ou até a cassação da Licença de Engenheiro Civil habilitado pelo C.R.E.A. (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia).

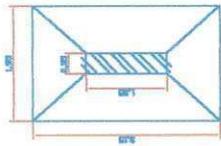
5.0 - ANEXOS:



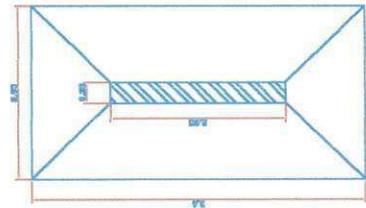
S.1



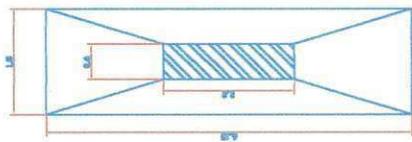
S.2



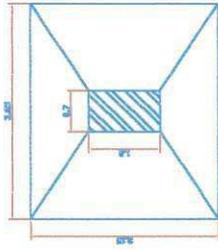
S.3



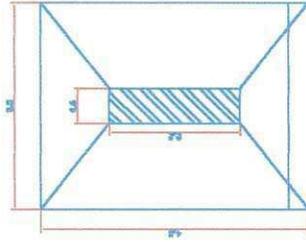
S.4



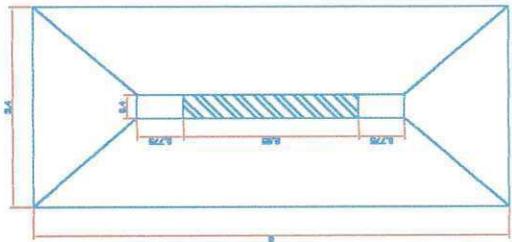
S.5



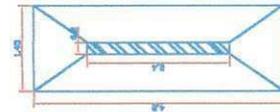
S.11



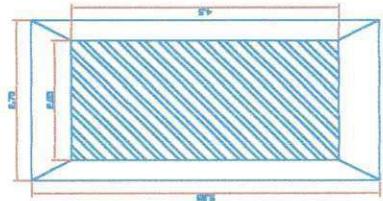
S.8



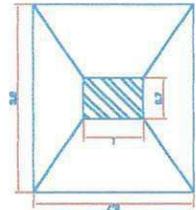
S.9



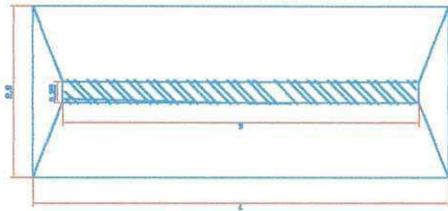
S.10



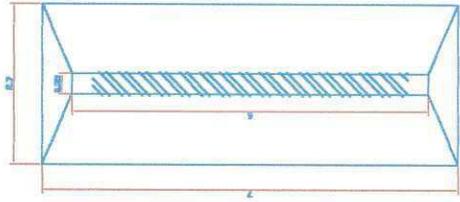
S.12



S.6



S.7



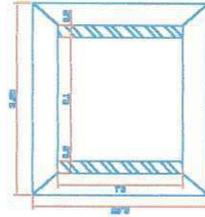
S.13



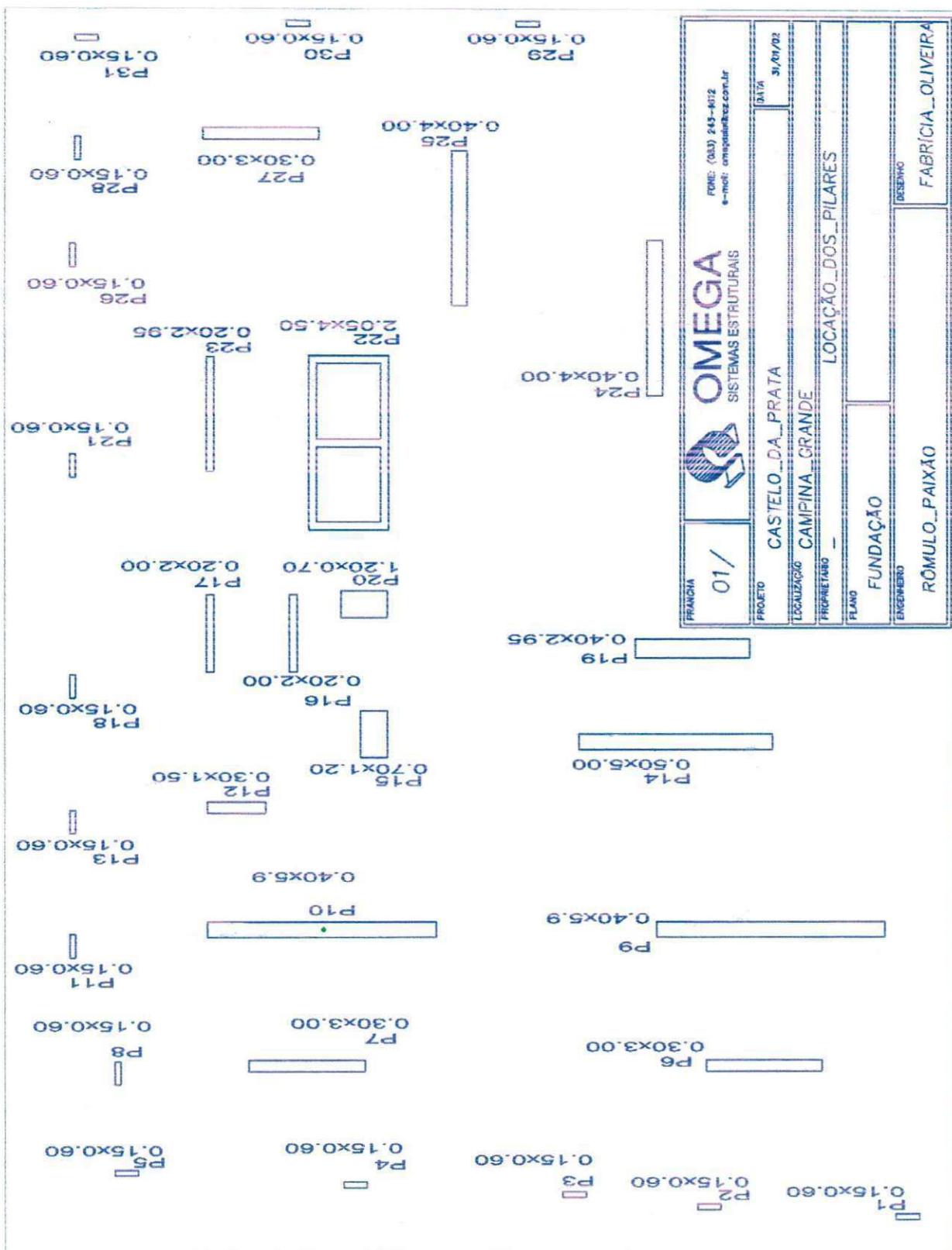
S.14



S.15



01/	OMEGA SISTEMAS ESTRUTURAS	PROJETO	CASTELO_DA_PRATA	FECHA	04/04/08
		TRABALHO	CAMPINA_GRANDE		
		PROJETO	DETALHE DAS SAPATAS		
		PROJETO	FUNDAÇÃO		
		PROJETO	RÔMULO_PAIVAO		
					FABRÍCIA_OLIVEIRA

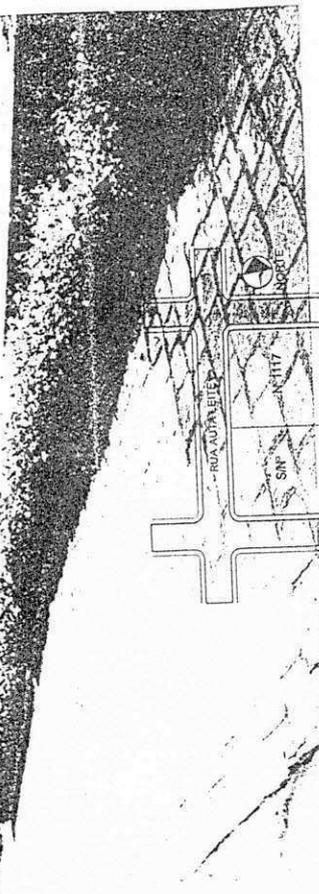
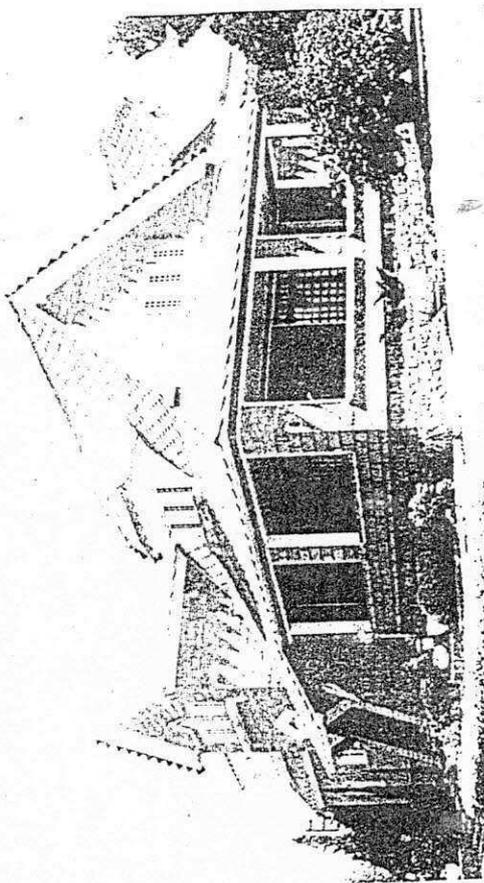


FRANQUIA	01 /	OMEGA SISTEMAS ESTRUTURAIS	FORM: (033) 243-8112 e-mail: omegainfoc.com.br
PROJETO	CASTELO_DA_PRATA	DATA	31/07/02
LOCALIZACAO	CAMPINA_GRANDE		
PROPRIETARIO	LOCACAO_DOS_PILARES		
PLANO	FUNDAÇÃO		
ENGENHEIRO	RÔMULO_PAIXÃO	DESENHO	FABRÍCIA_OLIVEIRA

CD

Castelo da Praia

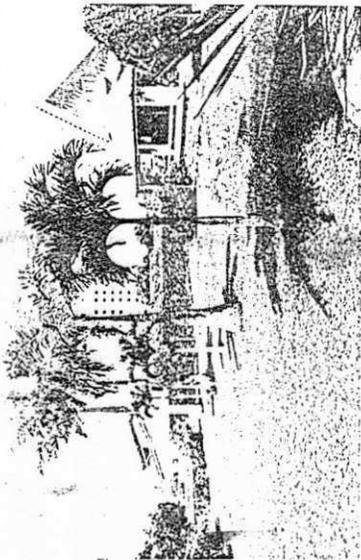
Carlos Alberto Melo de Almeida, Paulo Medeiros Carne e
Justava Tibério de Almeida Cavalcanti lançam edifício residencial
o terreno da casa de pedra conhecida como Castelo da Praia.



ES

Castelo da Prata

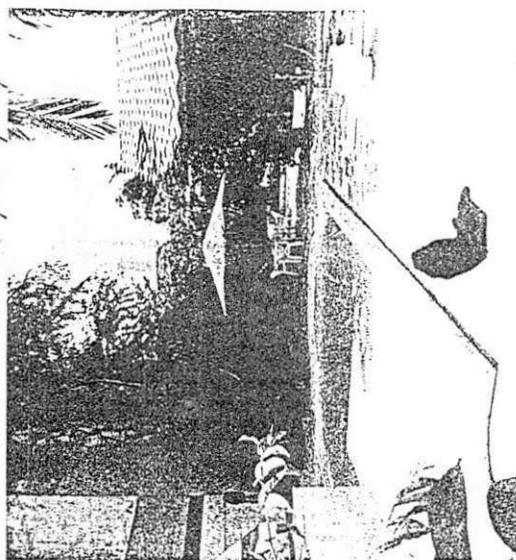
O Castelo da Prata é referência em Campina Grande. Será preservado e, ao seu lado, uma torre de paredes brancas e cristais verdes, será construída, marcando verticalmente sua posição na cidade. Lazer, ginástica e esporte serão atividades desvendadas nos 3.880 m² de terreno. Há, ainda, salas para reuniões, um pequeno auditório, salão de festas e dependências que integram os 1.135m² de área já construídos. A área ocupada pela torre corresponde a 9,35% da área total do terreno.



área onde será construída a torre



quadra poliesportiva

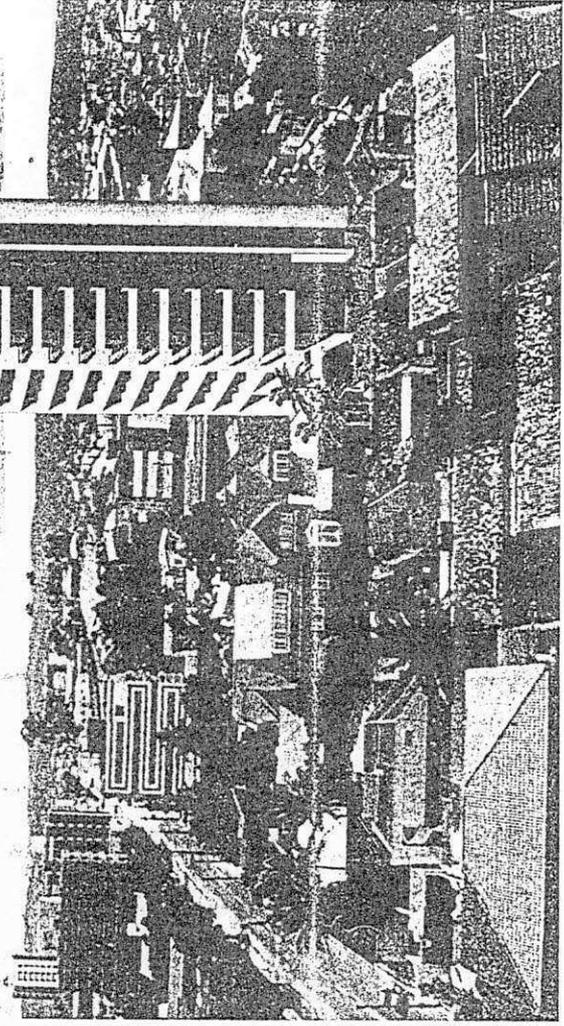


piscina com apoio de sauna, bar e churrasqueira

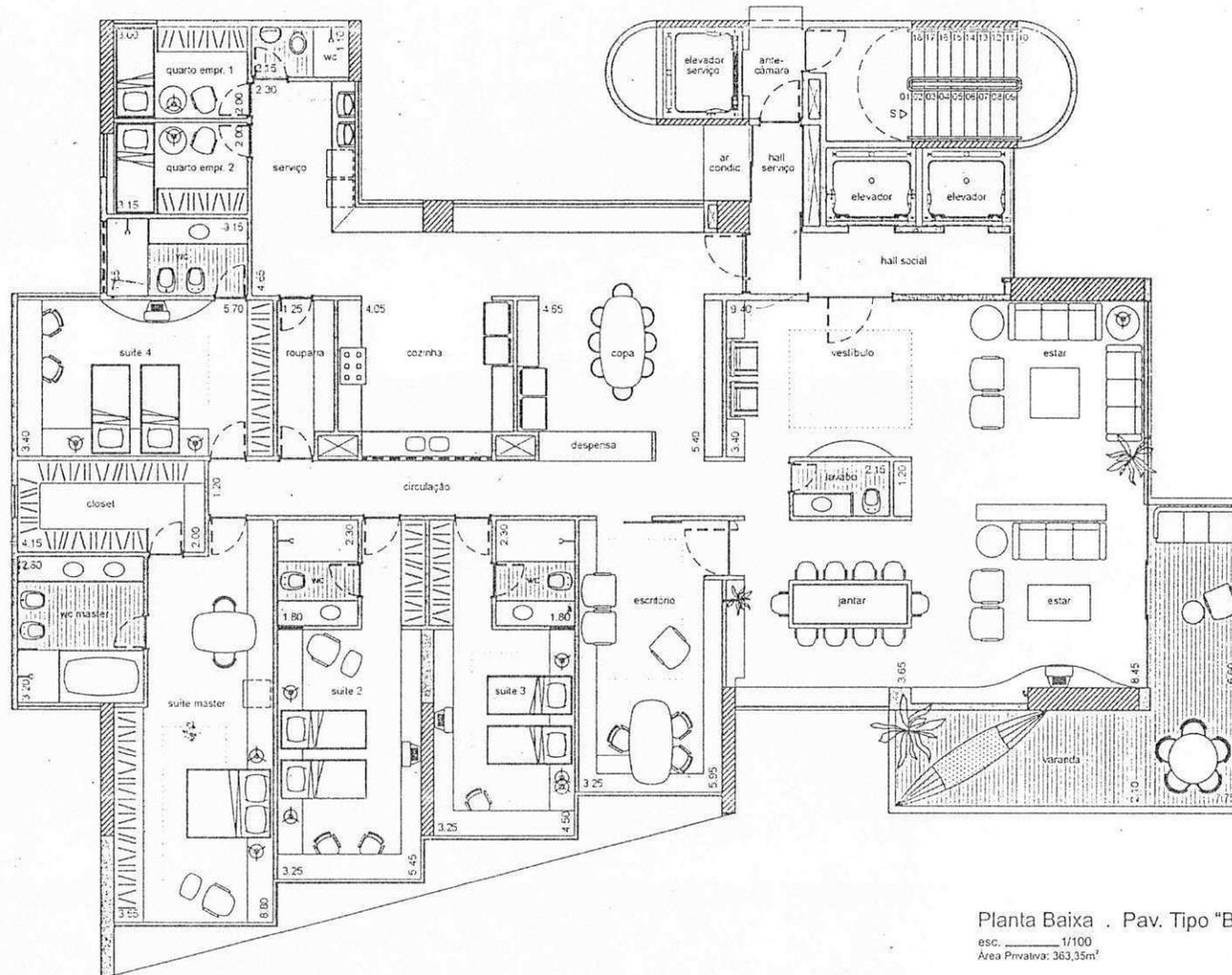
ES

Castelo da Prata

Trinta famílias desfrutarão da vista panorâmica
e do conforto dos apartamentos cuja planta básica
com quatro suites, salas, escritório e dependências
de serviço poderá ser adaptada às suas necessidades.



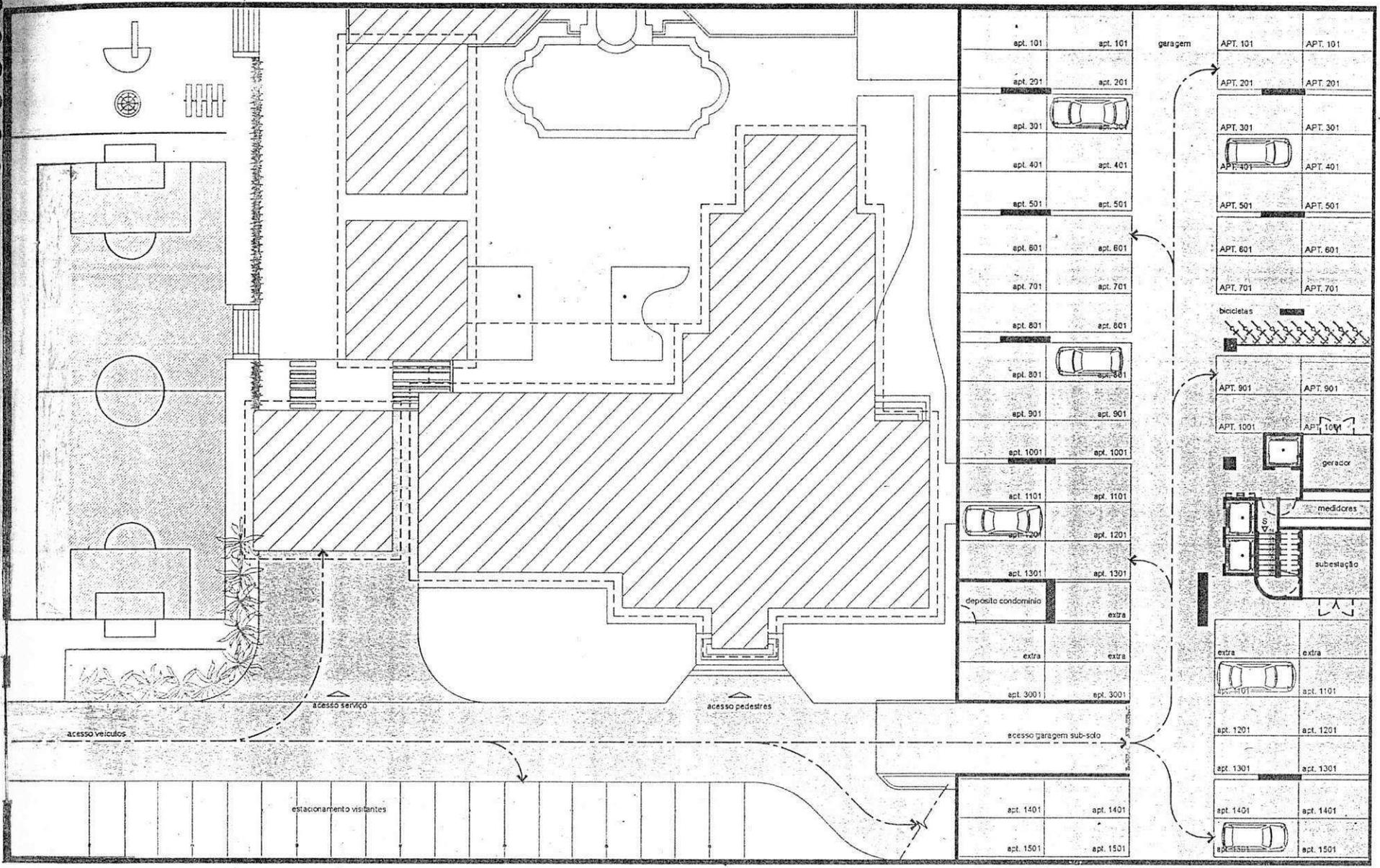
CP
Casale da Prata

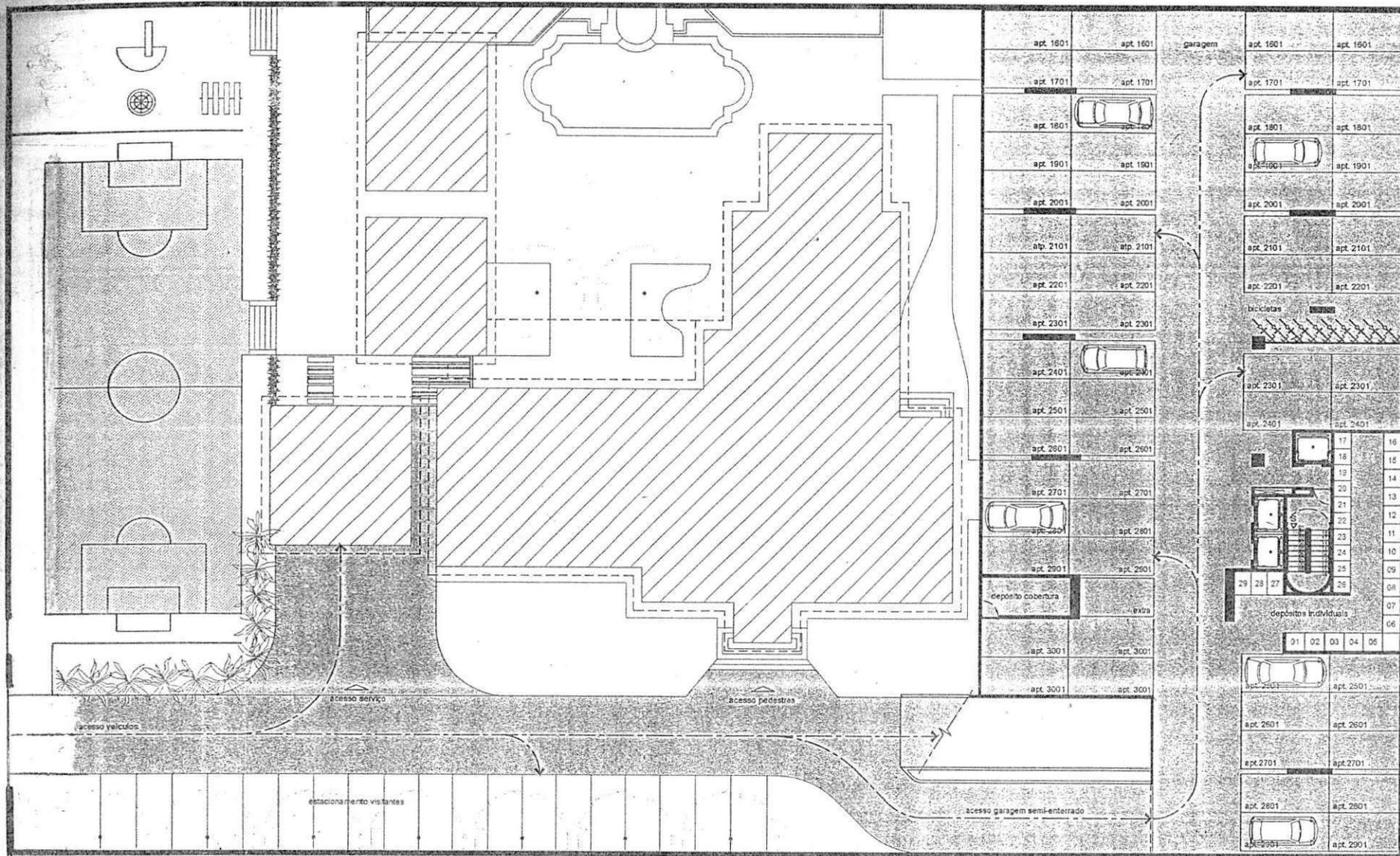


Planta Baixa - Pav. Tipo "B"
esc. 1/100
Area Privativa: 363,35m²

C.P.
Castelo da Prata

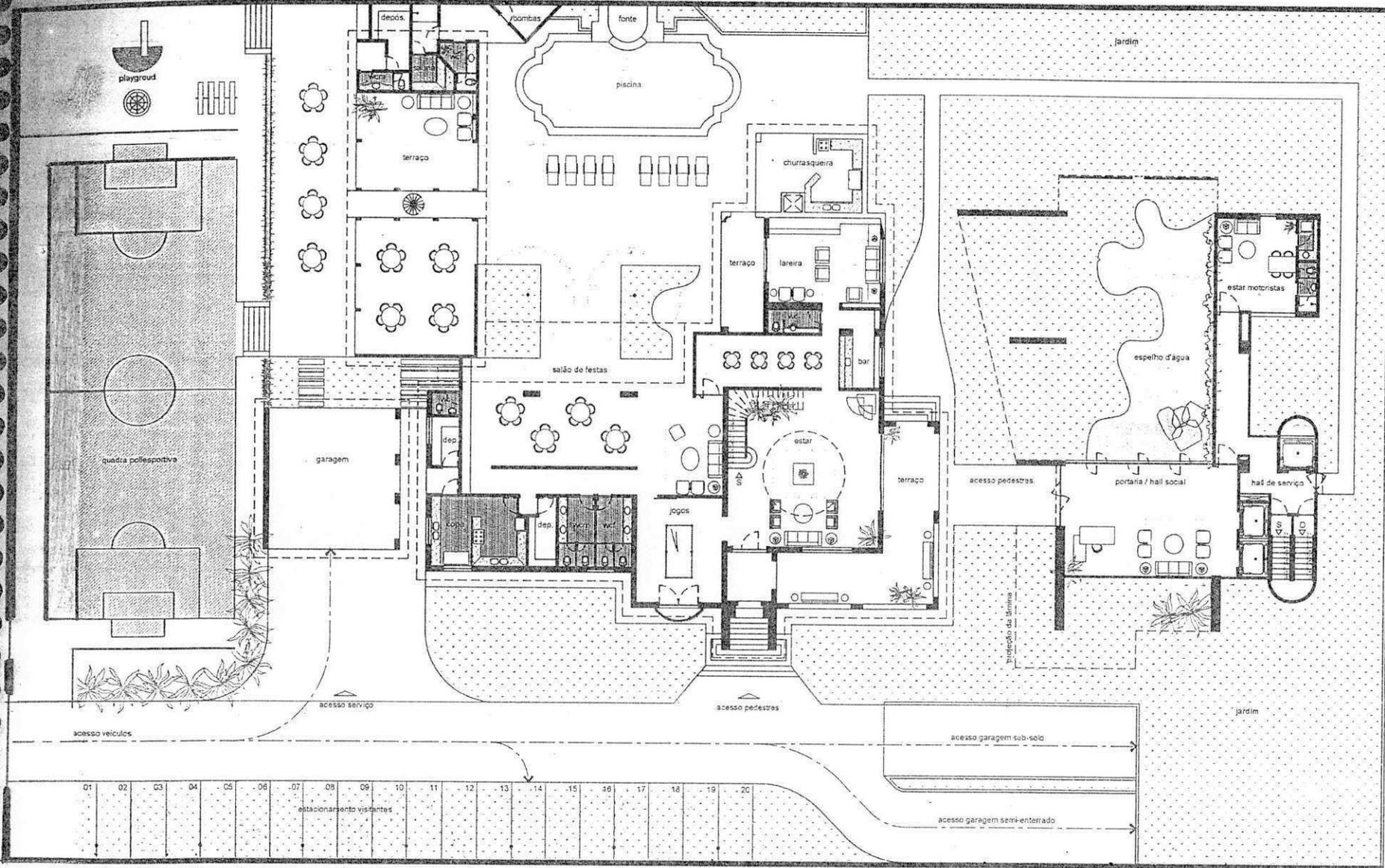
Planta Baixa - Garagem Pav. Sub-solo
esc. _____ 1/200





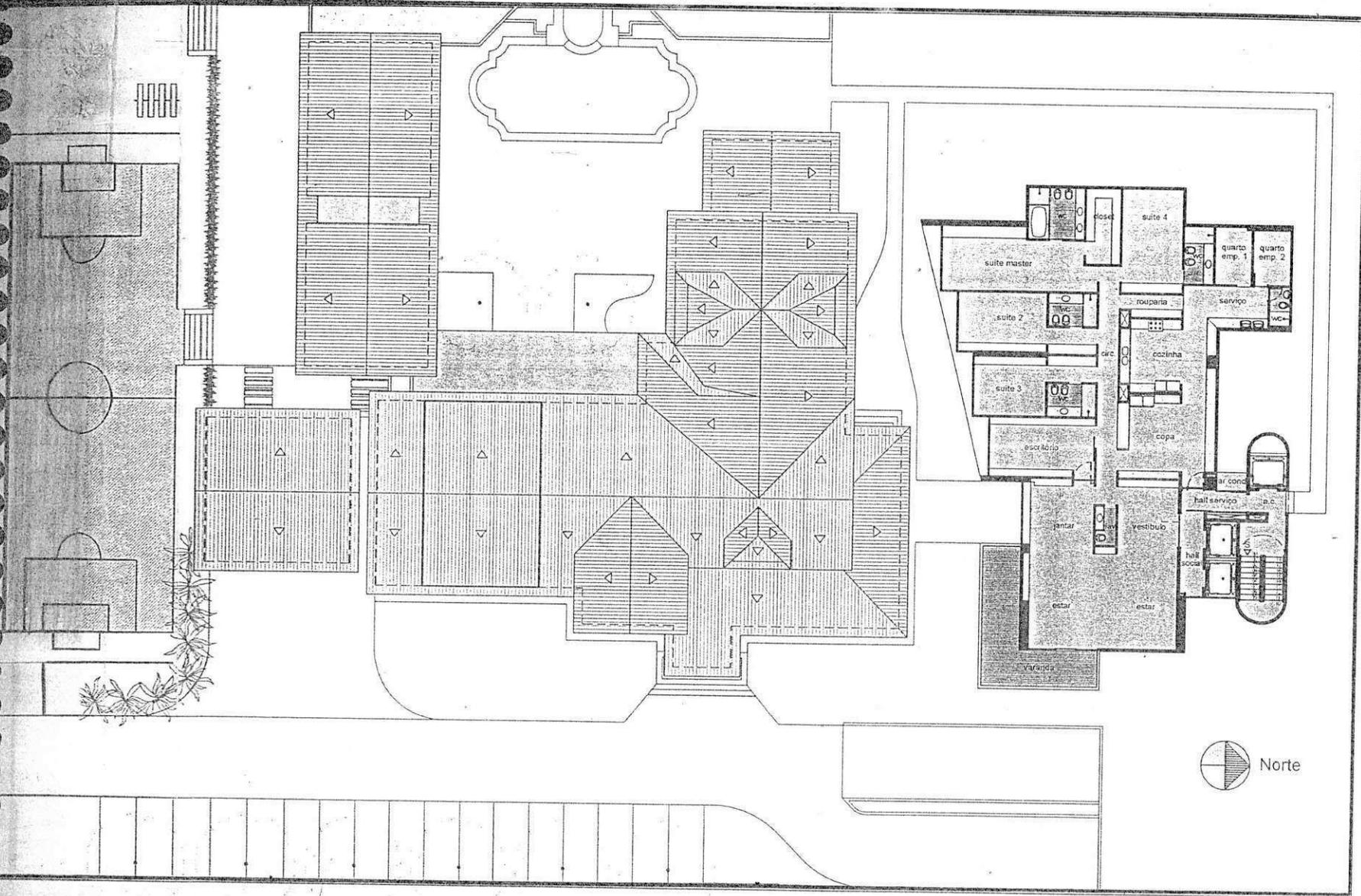
CP
Castelo da Prata

Planta Baixa . Pav. Térreo
esc. 1/200



CP
Castelo da Prata

Implantação . Pav. Tipo
esc. 1/200



CP

Castelo da Prata

Quadro de Áreas:

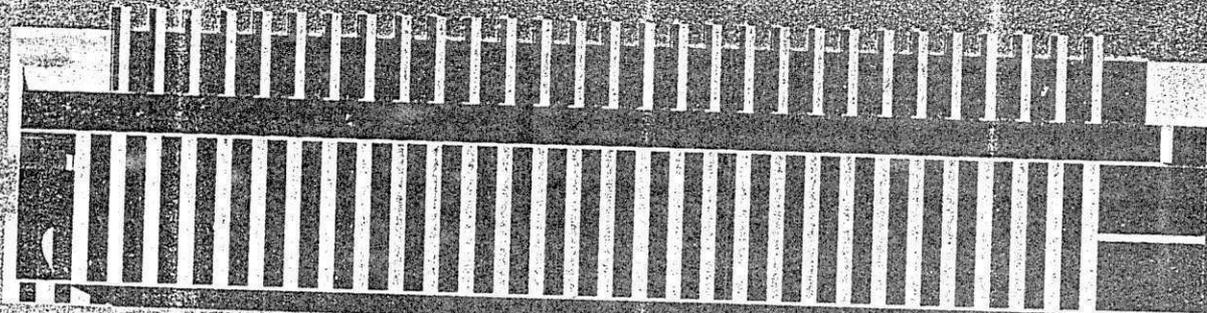
Áreas (m ²) Pavimento	Comum Existente	Comum Projetada	Privativa Projetada	Total	Vagas
Subsolo	-	453,68	672,72	1.126,40	63
Semi-enterrado	-	404,53	645,66	1.050,19	59
Térreo	763,63	412,25	-	1.175,88	visitantes
Mezanino	371,08	77,84	-	448,92	-
Tipo	-	31,90 x 29 = 925,10	363,35 x 29 = 10.537,15	11.462,25	-
Cobertura	-	63,80	534,85	598,65	-
Total	1.134,71	2.337,20	12.391,38	15.863,29	122

SP

Castelo da Prata

Os apartamentos tipo têm 363,35m² de área útil e dispõem de quatro vagas na garagem com depósitos individuais.

Imobiliária



ES
Castelo da Prata

Servem à torre elevadores codificados, sendo dois sociais e um de serviço. Um gerador de emergência é acionado automaticamente em caso de falta de energia elétrica. O edifício conta ainda com estacionamento para visitantes, antena coletiva, péso artesiano, acesso à internet, além de sistema de segurança integrado.

