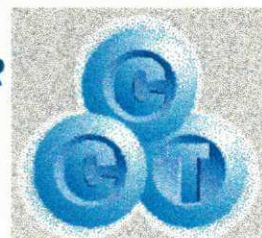




UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE ESTRUTURA



Relatório do Estágio Supervisionado

Jonas Luis Cicero do Carmo



Caruaru – Pernambuco
Agosto de 1999

**RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO, PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
ENGENHEIRO CIVIL PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS II**

Supervisora:

Maria Constância V. Crispim Muniz

Aluno:

Jonas Luis Cicero do Carmo

**Caruaru
1999**



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

**RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO, PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
ENGENHEIRO CIVIL PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS II**

Maria Constância V. Crispim Munis

Maria Constância V. Crispim Munis
Prof.^a
Supervisora/Orientadora

José Jandoval Bezerra da Silva

José Jandoval Bezerra da Silva
Engenheiro Responsável
CREA - 12127

Jonas Luis Cicero do Carmo

Jonas Luis Cicero do Carmo
Estagiário

Caruaru
1999

“O homem que decide parar até que as coisas
melhorem, verificará mais tarde, que aquele
que não parou e colaborou com o tempo está
tão adiante que jamais poderá ser alcançado”

(Jonas Luis)

“ O Rio atinge seus objetivos porque
aprendeu a contornar os obstáculos”

(André Luiz).

“Para todas as grandes coisas erguem-se lutas
penosas e um preço muito alto. A única derrota
da vida é a fuga diante das dificuldades”

(Adriana)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela sua presença constante em minha vida, principalmente nos momentos mais difíceis, quando sempre estendeu-me a mão.

A minha família que esteve sempre ao meu lado, dando o melhor de si para que eu me realizasse profissionalmente, em especial à minha mãe Josefa Marques do Carmo, e a minha irmã Jussara Márcia do Carmo.

Aos meus amigos de curso que sempre estiveram presentes nos momentos que precisei.

Aos meus professores, em especial a professora Maria Constância V. Crispim Muniz, o qual orientou-me da melhor forma na realização do estágio.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se ao estágio supervisionado realizado por **Jonas Luis Cicero do Carmo**, matriculado no Curso de Graduação de Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba - Campus II, sob o número de matrícula 9711241-X, realizado no Condomínio Residencial Armindo Porto, situado na rua Av. Pedro Jordão s/nº. Bairro Mauricio de Nassau - Caruaru - PE.

As atividades realizadas transcorreram sob o regime semanal de 44 horas semanais, totalizando 528 horas no período de 3 meses, tendo como supervisor o Engenheiro José Jandoval Bezerra da Silva. O estágio realizou-se entre 24 de Maio a 23 de Agosto de 1999.

O edifício é composto de 01(um) Pilotis - com guarita, estacionamento p/ 02 carros por apartamento, central de gás, reservatório inferior. Um Mezanino com recepção, salão de festa, play-ground, sala de ginástica, sauna, deck, piscina. Um Pavimento tipo com 02 (dois) apartamento por andar, tendo cada apartamento uma área de 196 m² distribuída na seguinte forma: 04 (quatro) quartos, sendo 02 suítes, sala para 03 ambientes, ampla varanda, W.C. social, copa-cozinha, área de serviço, dependência de empregada. Dispondo o edifício de 2 elevadores, sistema para antena coletiva, previsão para instalação de um gerador, porteiro eletrônico, interfones na portaria.

Índice

1.0 - OBJETIVO	01
2.0 - INTRODUÇÃO	02
3.0 - LOCAÇÃO DE OBRA	03
4.0 - SONDAGEM MISTA.....	04
5.0 - MOVIMENTO DE TERRA LIMPEZA	04
5.1 - LIMPEZA, CORTE , ESCAVAÇÃO DO TERRENO.....	04
6.0 - FUNDAÇÃO.....	05
7.0 - EQUIPAMENTO MECÂNICO UTILIZADO NA OBRA	05
7.1 - VIBRADOR DE IMESÃO	05
7.2 - SERRA ELÉTRICA	06
7.3 - BETONEIRA	06
7.4 - FERRAMENTAS	06
8.0 - AGREGADOS	07
8.1 - AGREGADO MIÚDO	07
8.2 - ÁGUA.....	07
8.3 - AGREGADO GRAÚDO.....	07
8.4 - CIMENTO.....	07
8.5 - TIJOLOS.....	08
8.6 - MADEIRA	08
9.0 - PEÇAS DE CONCRETO ARMADO	08
9.1 - TRAÇOS.....	08
9.2 - CONCRETO ARMADO.....	09
9.3 - FORMAS	09
9.4 - PILARES	09
9.5 - VIGAS	10
9.6 - LAJES.....	11
9.7 - ARMAÇÃO	11
10.0 - CONCRETO ESTRUTURAL.....	11
10.1 - TRANSPORTE	11
10.2 - LANÇAMENTO	12
10.3 - ADENSAMENTO	12
10.4 - CURA	12
10.5 - DESFORMA.....	13
11.0 - CONCLUSÃO.....	14
12.0 - BIBLIOGRAFIA	15

1.0 - OBJETIVO

O objetivo do estágio supervisionado é proporcionar ao graduando de Engenharia Civil um contato com seu futuro ambiente de trabalho, embora o mesmo não esteja restrito apenas a obra. A necessidade deste contato é para que se possa relacionar os conhecimentos teóricos adquiridos no transcorrer do curso, com os conhecimentos práticos adquirido no ambiente de estágio, além de adicionar conhecimentos que são específicos da obra. Além disso o estágio contribui para permitir o primeiro contato do aluno com as diferentes categorias de trabalhadores que ali se encontram, melhorando a relação humana entre as diversas categorias de trabalhadores existentes na obra.

O estágio realizou-se no Condomínio Residencial Armindo Porto, situado na Av. Pedro Jordão s/nº. Bairro Maurício de Nassau - Caruaru – PE.

A obra está sendo executada pelo construtora Bezzer Engenharia Comércio Ltda., tendo como engenheiro responsável José Jandoval Bezerra da Silva, arquiteto responsável Janduy Bezerra da Silva, e como mestre-de-obra Aloísio. O projeto é de um condomínio residencial de doze pavimentos.

A construção possui as seguintes áreas:

- Área do terreno: 1.505,00 m².
- Área do pavimento térreo: 1317,25 m².
- Área do pavimento pilotis: 414,35 m².
- Área do pavimento tipo: 413,60 m².
- Área da Caixa d'água e máquinas: 62,00 m²
- **Área total construída : 6.832,80 m².**

2.0 - INTRODUÇÃO

Em relação ao encaminhamento do estágio, foi possível acompanhar todas as etapas da construção, como locação, fundação e a infra estrutura, em virtude da obra ter-se iniciado no começo do estágio. No entanto, não mais como estagiário, e sim como Engenheiro Responsável será feito o acompanhamento dos detalhes referentes execução da etapa e superestrutura da edificação, bem como a sua parte de acabamento até o fim da obra prevista para um prazo de três anos.

No início de uma obra, faz-se necessário organizar o local onde serão executados os serviços técnicos e administrativos, dessa forma serão evitadas contratempos como: desorganização, perda de tempo, perda de material. Com isso, a construção torna-se onerosa e pode no futuro, comprometer o andamento da mesma.

A construtora implantou no local da obra, um barracão, com compartimentos para ferragem, carpintaria, maquinário, e os demais materiais utilizados na obra (cimento, impermeabilizantes, madeira, etc.)

Quanto as instalações dos funcionários, notou-se que as mesmas não oferecem o mínimo de conforto para estes; pois foi construído um armário de madeira com portacadeados, com divisórias em que só dava para abrigar os pertences dos mesmos. Em síntese, não achou-se adequado as instalações do canteiro no que diz respeito ao conforto oferecido aos funcionários.

3.0 - LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra, foi realizada através de banquetas que circulava todo o perímetro da construção, onde se marcou com pregos pintados de cores diferentes, os eixos e as faces das sapatas, cintas, pilares, vigas etc. Sendo estes marcados com números e letras de acordo com o projeto

O gabarito da obra foi montado em pontaletes, sarrafos de pinho linha de nylon e gesso, observando-se os limites e recuos da edificação estabelecidos em projeto, mantendo-se uma folga de aproximadamente 1(um) metro das paredes externas do caixão.

A locação foi feita de maneira tal a aproveitar o máximo possível de terreno disponível.

4.0 - SONDAGEM MISTA

Na sondagem, foram executados 03 (três) furos num total de 6,00 m cada, sendo 3,00 m de sondagem a percussão, 2,40 m de sondagem rotativa com coroa de wídia e 0,60 m de sondagem rotativa com coroa de diamante. Inicialmente no trecho de sedimento, (camada superficial até 2,00 m), foi procedida a cravação do tubo de revestimento com diâmetro de 3”(76,2 mm), sendo que o avanço do furo neste trecho foi efetuado com o processo lavagem por circulação da água. Ao se atingir o manto rochoso, procedeu-se então a perfuração com equipamento rotativo, utilizando-se para a recuperação dos testemunhos dos materiais, um barrilete do tipo duplo móvel; Sendo que durante a sondagem rotativa, nos trechos inconsistentes, procedeu-se através do processo SPT.

Os dados obtidos na coleta do material era escrito por um técnico, o qual enviou os dados obtidos para a empresa (Engensolo), com sede no Recife, esta por sua vez, estabeleceu, que o manto rochoso se encontrava numa profundidade em torno de 04 (quatro metros), sendo esta a profundidade média utilizada na escavação das sapatas.

5.0 - MOVIMENTO DE TERRA

5.1 - LIMPEZA, CORTE E ESCAVAÇÃO DO TERRENO.

Os trabalhos de limpeza, corte do terreno e escavação de valas se deram-se mecanicamente utilizando uma retro-escavadeiras e manualmente com o uso de pás e picaretas, sendo o transporte feito em caçambas e carros de mão. O material proveniente do corte e escavações foram reaproveitados parcialmente para o aterro externo e também do caixão da construção, sendo que parte do material foi remanejado para aterro em outras obras, pois o material era de boa qualidade, sendo o material totalmente reaproveitado. Os serviços de aterro resumiam-se ao simples despejo do material granular (muitas vezes contendo restos de matéria orgânica) sem que fossem observados os requisitos de umidade ótima e grau de compactação máxima, sendo este um fator negativo. Já a compactação foi realizada com uma altura máxima de 20 a 30 cm por camada, desta forma, realizou-se um procedimento correto.

Durante as escavações das sapatas, foi escavada uma área maior (aproximadamente 50cm em cada direção) da sapata, a fim de facilitar os trabalhos de carpintaria, ferragem e concretagem.

6.0 - FUNDAÇÃO

O terreno apresenta uma taxa de trabalho considerada boa, com presença de pedregulho, cascalho e rocha decomposta, o que proporcionou uma profundidades razoável para as fundações (altura máxima de aproximadamente 4,0 metros para os pilares). Desta forma as fundações foram do tipo diretas (sapatas), e assentes logo após o lançamento de uma camada de regularização (concreto magro), por se tratar de um concreto simples, foi aplicado também em lastro de piso e sob sapatas, tendo a função de impermeabilizante . O traço utilizado foi 1:5:10 (cimento: areia: brita), com uma espessura de 5cm, tendo como principal função, proteger as ferragens do contato direto com o solo.

7.0 - EQUIPAMENTOS MECÂNICO UTILIZADOS :

7.1 - VIBRADOR DE IMERSÃO

Quanto a utilização do vibrador; notou-se a falta de preparo (capacitação) dos funcionários quando foram realizar o adensamento das peças; pois estavam após a desforma das mesmas, notamos a presença de bicheiras, decorrentes de um mal adensamento, posteriormente corrigido, quando o operário passou a vibrar o concreto, de forma que o mangote, forma-se um ângulo de 45 graus com a horizontal, ou seja até que o concreto ficasse com a superfície espelhada.

7.2 - SERRA ELÉTRICA

Usada para fabricação das formas de madeira; quando a serra chegou a obra estava sem a proteção do disco, o chefe da carpintaria cobrou-a, sendo imediatamente providenciada por parte da construtora, sendo este um fato positivo, pois revela a maior conscientização por parte de nossos operários quanto a utilização de equipamentos de segurança.

7.3 - BETONEIRA

Destinada à dosagem e boa mistura dos componentes do traço de concreto ou argamassa; nesta obra se dispunha duas, sendo que para uma boa seqüência de trabalho, utilize uma lata para dosar a medida dos componentes, coloque a pedra na betoneira ligada, adicione metade da água, sendo a mistura feita por um período de um minuto aproximadamente, coloque o cimento e por último, ponha a areia e o resto da água, deixe a betoneira girar por mais 03 (três) minutos antes de usar o concreto.

7.4 - FERRAMENTAS

Foram utilizadas nas diversas etapas da obra as seguintes ferramentas: pás, picaretas, padiolas, carros de mão, giricas, colher de pedreiro, prumos, escalas, ponteiros, nível, desempenadeiras, etc.

8.0 - AGREGADOS

8.1 - AGREGADO MIÚDO

Para as argamassas e concreto, foi utilizada areia grossa lavada, isenta de substâncias nocivas, como: turfas e argila orgânica; sais como: cloretos e sulfatos. Satisfazendo assim, as especificações Brasileiras (EB-4). O estoque na obra foi feito de acordo com a necessidade deste material.

8.2 - ÁGUA

Foi utilizada na obra água potável, sendo o seu fornecimento feito pela companhia de água e esgoto de Pernambuco (Compesa) e por carros pipas da construtora. Observou-se que na execução dos traços de concreto, houve um controle sobre a quantidade de água, ficando este à critério do funcionário que operava a betoneira.

8.3 - AGREGADO GRAÚDO

Os agregados graúdos utilizados na obra foram: brita 19 e brita 25, de acordo com os traços específicos para cada atividade realizada. A brita 0 foi utilizada para o capeamento das lajes.

8.4 - CIMENTO

O cimento utilizado foi:

- Portland (NASSAU CP II - Z - 32 RS)

O armazenamento do cimento está sendo realizada de forma adequada , visto que foi construído pela carpintaria um galpão de madeira com dois compartimentos, onde estão sendo estocados o cimento, sendo o mesmo classificado em duas categorias: os recém chegados na obra, e os que já se encontrava na obra, ambos são colocados sobre um

lastro de madeira, evitando o contato com piso, devido a sua umidade, evitando assim, alteração nas propriedades do cimento. sendo a reposição do estoque feita quinsenalmente.

8.5 - TIJOLOS

Foram usados tijolos cerâmicos com (06) seis e (08) oito furos na execução dos serviços de alvenaria (vedação), para a execução do encunhamento das paredes foram feitos tijolos de argamassa no traço 1:3 (Cimento e areia)

8.6 - MADEIRA

Utilizou-se na obra, estroncas de 3m, chapas de madeirit resinado de 10 e 12 mm de espessura para a confecção dos forros da laje, e dos barracos, bem como tábuas de 15, 23 e de 30 para as formas das sapatas, pilares, cintas e vigas, sendo este material coberto por uma lona, evitando assim que este ficasse exposto, pois a madeira condições climáticas desfavoráveis, sofreriam empenos, o que mais tarde viriam a deformar as peças de concreto.

9.0 - PEÇAS DE CONCRETO ARMADO

9.1 - TRAÇOS

Os traços utilizados na obra, foram estabelecidos de acordo com a necessidade de esforços de cada peça: para a sapata utilizou-se 01 lata de cimento, 2,5 latas de areia, 3,5 latas de brita e 15 litros d'água, para os pilares e vigas foram utilizadas 01 lata de cimento, 02 latas de areia, 03 latas de brita e 13 litros d'água, para a laje 01 lata de cimento, 03 latas de areia, 03 latas de brita e 15 litros d'água, já para a base de concreto magro, utilizou-se 01 lata de cimento, 05 latas de areia, 07 latas de

brita e 21 litros d'água, correspondendo cada lata a 18 litros. Sendo a quantidade de água no traço, modificado de acordo com a umidade da areia

9.2 - *CONCRETO ARMADO*

Para a confecção do concreto, foi verificado constantemente a qualidade dos agregados, rejeitando e devolvendo os fornecimentos insatisfatórios, ou seja aqueles que não correspondia à especificação do pedido. No caso da areia ela deveria ser grossa, lavada, e limpa, pois areia fina não era recomendável, visto que comprometia a resistência do concreto, já a brita era verificada a sua proporção e dimensões, pois a pedra grande dava ao concreto uma maior resistência e a pedra pequena deixava o concreto melhor e mais consistente, pois preenchia os espaços das pedras grandes juntamente com areia, e caso a pedra estivesse com muito pó, deveria ser providenciada uma lavagem da mesma e por último o cimento, pois para o concreto ele não deveria ter mais de um mês de idade.

9.3 - *FORMAS*

Foram confeccionadas no canteiro destinado a carpintaria, onde observou-se a obediência aos detalhes da planta de forma, e no que diz respeito a contraventamento, prumo, alinhamento, dimensões, escoramento, travejamento e limpeza. Após observados todos esses requisitos, eram liberadas para a concretagem, esta liberação era feita pelo mestre de obra, juntamente com o encarregado pela carpintaria.

9.4 - *PILARES*

Os pilares obedeciam o descrito em planta, tinham seções variadas no mesmo pavimento, o aço também variava de pilar para pilar, dependendo da necessidade dos esforços calculados pelo projetista.

Os pilares da construção foram distribuídos da seguinte forma :

Caixão da construção (34 pilares) de seções (25x80, 20x80, 20x1,20, 15x1,00, 30x80) juntamente com um pilar circular de diâmetro igual a 40cm

Muro (41 pilares) de seções (10x40, 12x30, 12x40, 20x30, 20x80)

Sapatas(71), de dimensões (0,60x1,40, 0,80x0,80, 1,00x1,00, 1,80x1,80, 2,00x2,00, 2,20x2,20, 2,40x2,40, 2,60x2,60, 3,00x3,00).

Antes da concretagem os encarregados observavam se a quantidade de ferro estava de acordo com o especificado em projeto. Se a forma estivesse bem travada, escorada e se o eixo do pilar estivesse como no projeto, eram liberadas para o processamento da concretagem do mesmo.

9.5 - *VIGAS*

As vigas a exemplo dos pilares eram confeccionadas segundo o que se pedia em projeto. As vigas as quais acompanhamos à sua execução, foram confeccionadas de acordo com o estabelecido em projeto. Observou-se uma variação em suas dimensões (10 x 40, 10 x 50, 10 x 60, 12 x 80, 15 x 60), com recobrimento mínimo de 1,5 cm, Isto deve-se a grande variação nas dimensões das mesmas, pelo fato de terem sido calculadas de acordo com as cargas dos vãos à que estavam submetidas.

9.6 - LAJES

As lajes, a exemplo das vigas e dos pilares foram confeccionadas segundo o que se pedia em projeto. Sendo a altura das mesmas 10 cm, pois se tratavam de um painel de laje maciça com recobrimento mínimo de 1,5 cm para as que estavam ao ar livre e de 1,0 cm as que estavam no interior do edifício. O espaçamento das barras da armadura principal foi menor que 20 cm na região dos 2/4 médios do vão (vão total menos ¼ do vão a partir dos apoios) e foi menor do que duas vezes a espessura da laje, estando de acordo com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

9.7 - ARMAÇÕES

A confecção das armações foi feita na própria obra, compreendendo as seguintes operações: corte, dobramento, armação, posicionamento e conferência, trabalho este realizado pelo armador e pelo mestre da obra.

10.0 - CONCRETO ESTRUTURAL

O concreto estrutural utilizado em toda obra foi produzido mecanicamente através de betoneira, no próprio canteiro, tendo um $f_{ck} = 12$ Mpa, não tomou-se conhecimento se essa resistência foi obtida na íntegra. Quanto as etapas de execução, pode-se observar.

10.1 - TRANSPORTE

Feito através de carros de mão de pneus e latas (18 litros), de forma rápida e contínua, até que cessasse a confecção da peça. Sendo que o meio de transporte do concreto deveria ser de tal forma que evite a desagregação ou segregação de seus elementos. Como também a perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

10.2 - LANÇAMENTO

A medida que o concreto era transportado, iniciava-se imediatamente o seu lançamento; transcorrendo normalmente ao que diz respeito à esta etapa. Sendo que o intervalo máximo entre a confecção do concreto e o lançamento, era de no máximo uma hora, pois os mesmos não tinham retardadores de pega. O concreto foi lançado mais próximo possível de sua posição final, a fim de evitar incrustação de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras. Quando a altura de queda livre do concreto era superior a 2,00 metros, abriam-se janelas nas formas a fim de se evitar a segregação do concreto.

10.3 - ADENSAMENTO

O adensamento foi feito com vibrador de imersão (mecanicamente); no qual observamos o despreparo de alguns funcionários para tal serviço, pois a desforma das peças, observamos várias (bicheiras). O que acarretava retrabalho, já que se fazia um concerto nessas peças (aplicação de argamassa nas peças), porém este fato não voltou a se repetir, depois que os operários foram melhor instruído.

10.4 - CURA

As peças concretadas eram molhadas (Agoamento), a partir do dia seguinte a concretagem até três ou quatro dias a frente; por isso, notamos a presença de fissuras em algumas peças; principalmente nos (Rufos), isso, acredito que foi causado justamente pela falta de uma cura adequada. Posteriormente corrigida quando passou-se a usar areia ou serragem de madeira umedecida, por um período de sete dias após o lançamento do concreto.

10.5 - *DESFORMA*

A desforma da estrutura foram feitas com muito cuidado, evitando-se que as desformas ou retiradas de escoras acontecessem de forma brusca ou que fossem evitados choques fortes. Sendo a desforma total realizada em 25 dias.

Gostaríamos de enfatizar que o nosso estágio se deteve mais no que diz respeito, a fundações, armação da ferragem dos pilares, vigas e lajes (maciças), assim como a concretagem das peças já mencionadas.

11.0 - CONCLUSÃO

Considerando o desempenho profissional em qualquer área de atuação, e , principalmente, da área de Engenharia, depende essencialmente do conhecimento adquirido pelo profissional, seja no decorrer da vida estudantil, como na troca de experiência fora da escola, tive sempre a certeza que para ser um bom profissional teria que dedicar ao máximo durante toda a minha vida acadêmica, sendo assim o conhecimento obtido em campo seria muito valioso, pois aprendi a conciliar o teórico com o prático, a entender termos técnicos e compreender palavras e formas utilizadas em um canteiro de obras; todas estas informações novas, fizeram com que eu sáísse, de uma vida acadêmica dentro de uma Universidade, sem receio em confrontar com os obstáculos do dia a dia.

Este estágio vem confirmar que apesar da distância entre a sala de aula e o canteiro de obras, ambos estão bem próximos no item técnico.

Agradeço a construtora Bezerra Engenharia Comércio Ltda., na pessoa do Engenheiro responsável (Jandoval), e ao mestre (Aloísio), que contribuíram significativamente para obtenção dessa experiência em minha carreira.

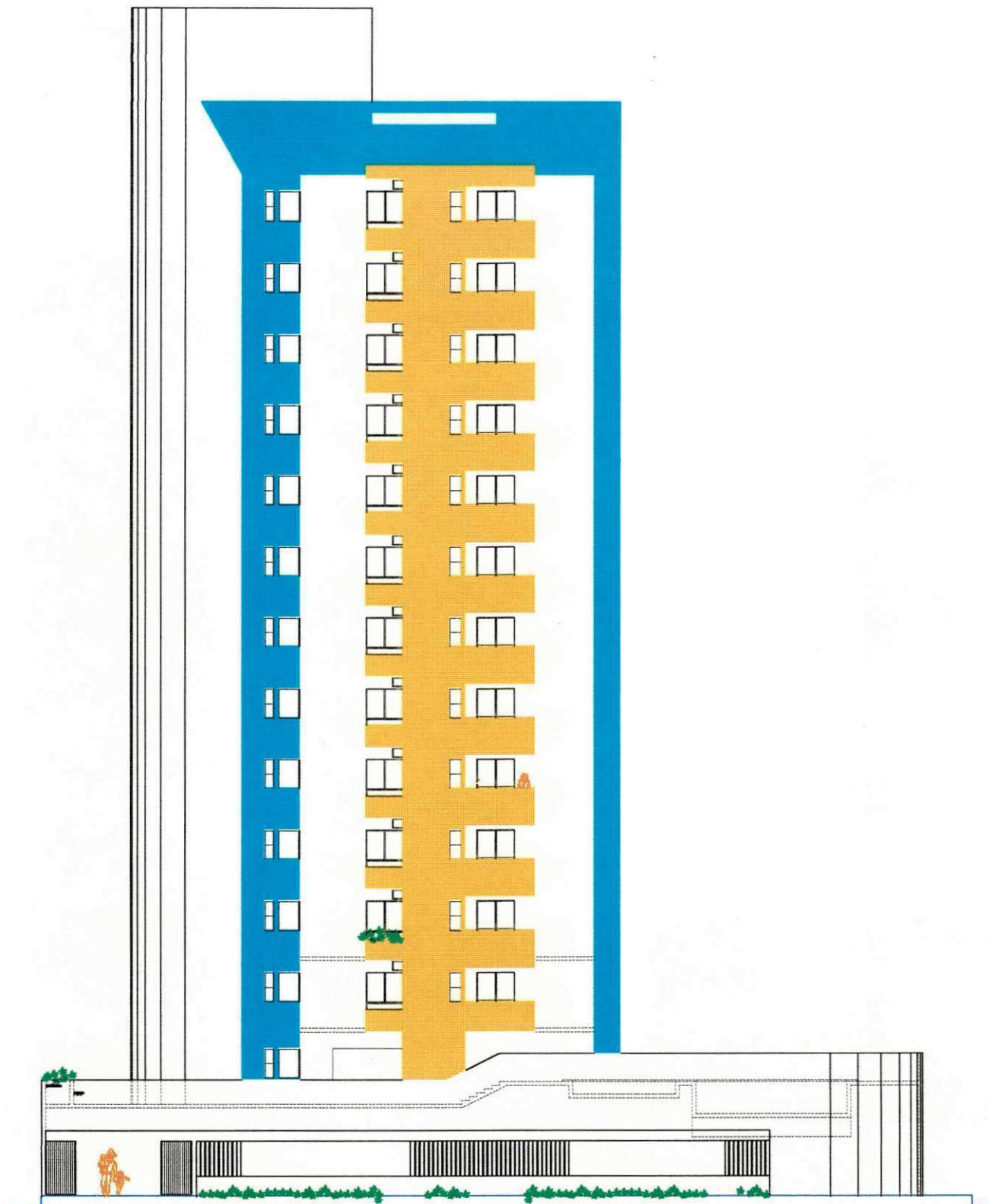
12.0 - BIBLIOGRAFIA

- 1 – RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção .São Paulo: PINI, 1984.

- 2 – BORGES, Alberto de Campos , MONTEFUSCO, Elizabeth, LEITE, Jaime Lopes. Prática das pequenas construções , V I, 8.ª ed., Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo, 1998.

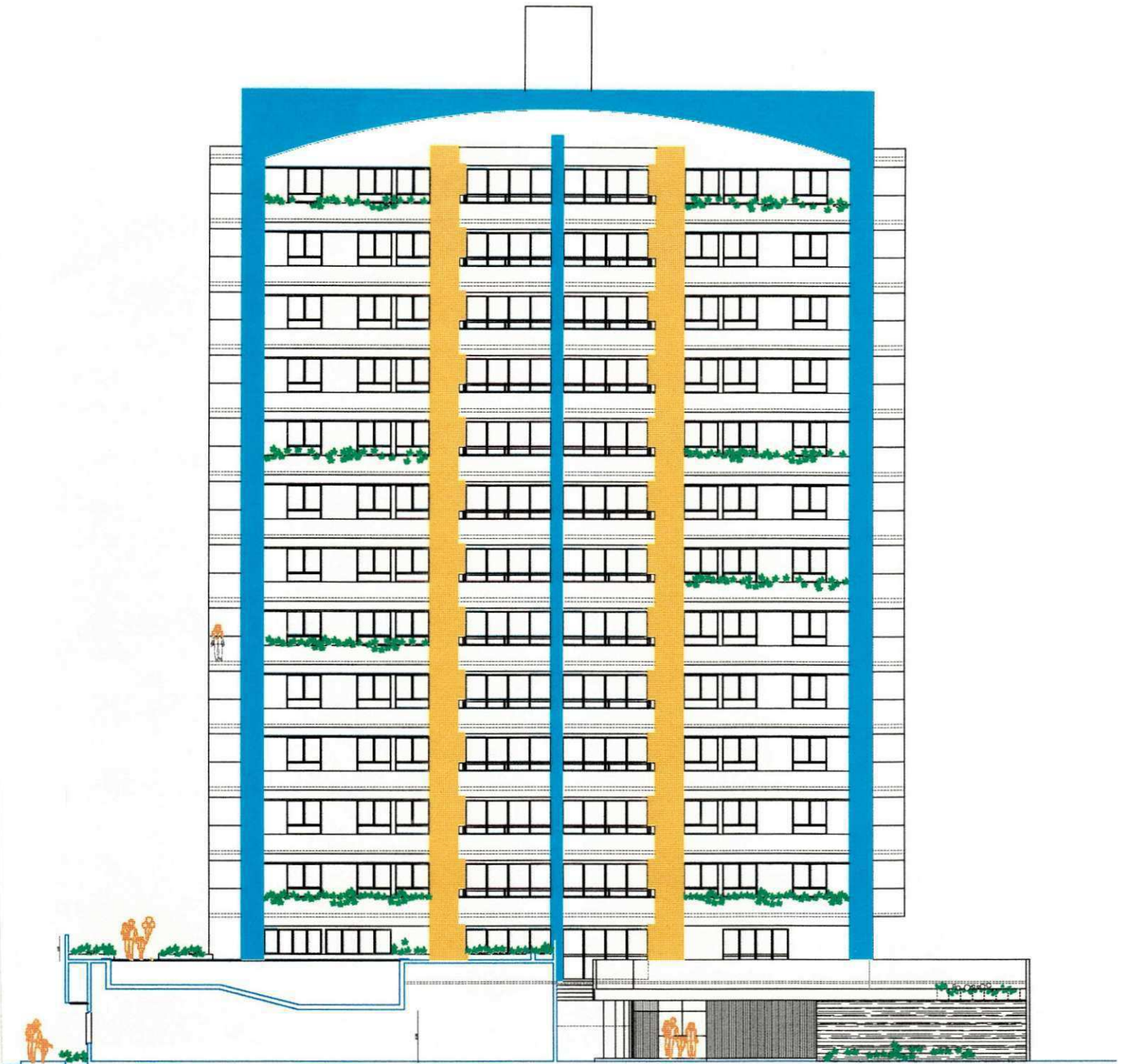
- 3 - ROCHA, Aderson Moreira da . Concreto armado. São Paulo: Nobel, 1985-1987. V.1-4.

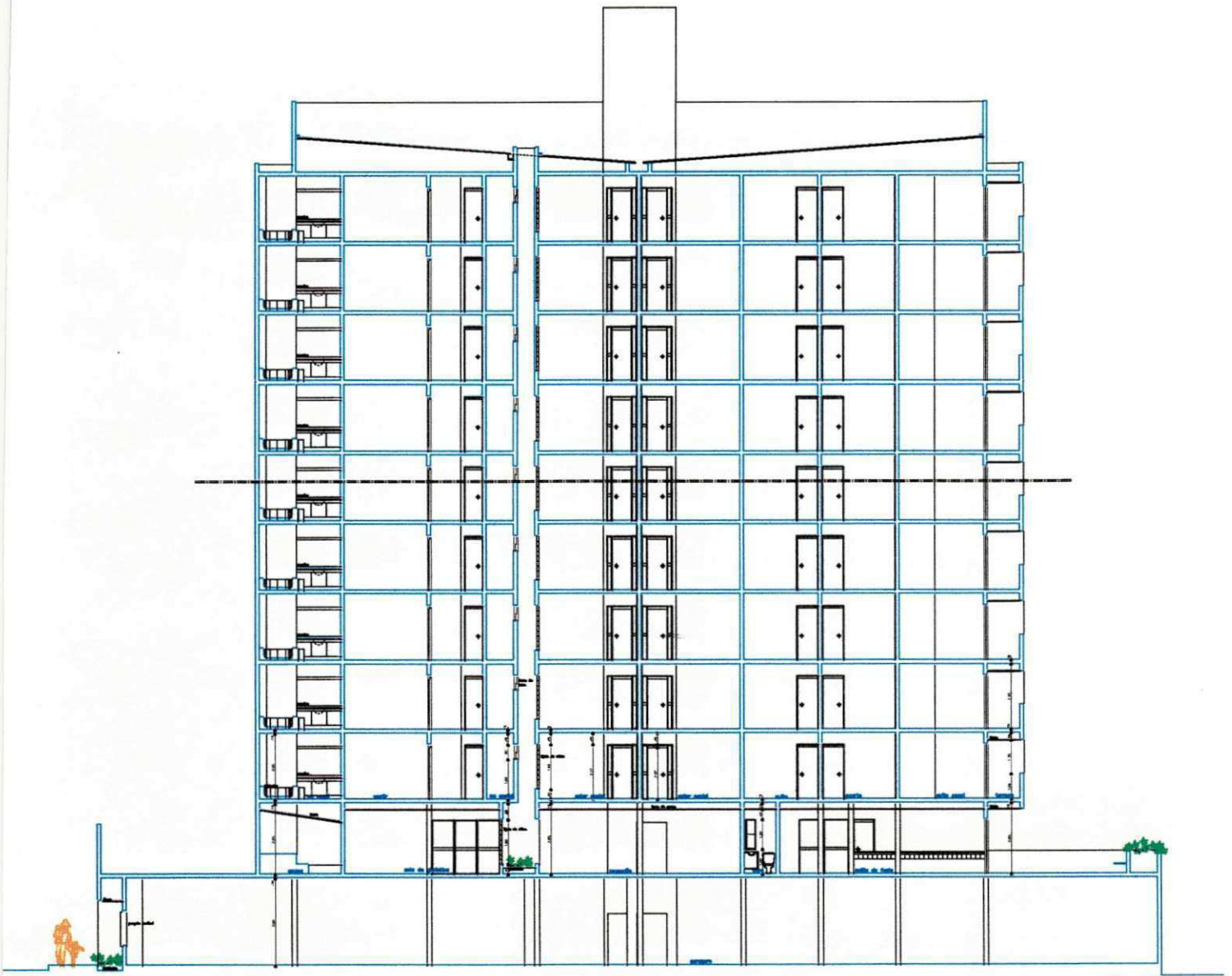
ANEXOS



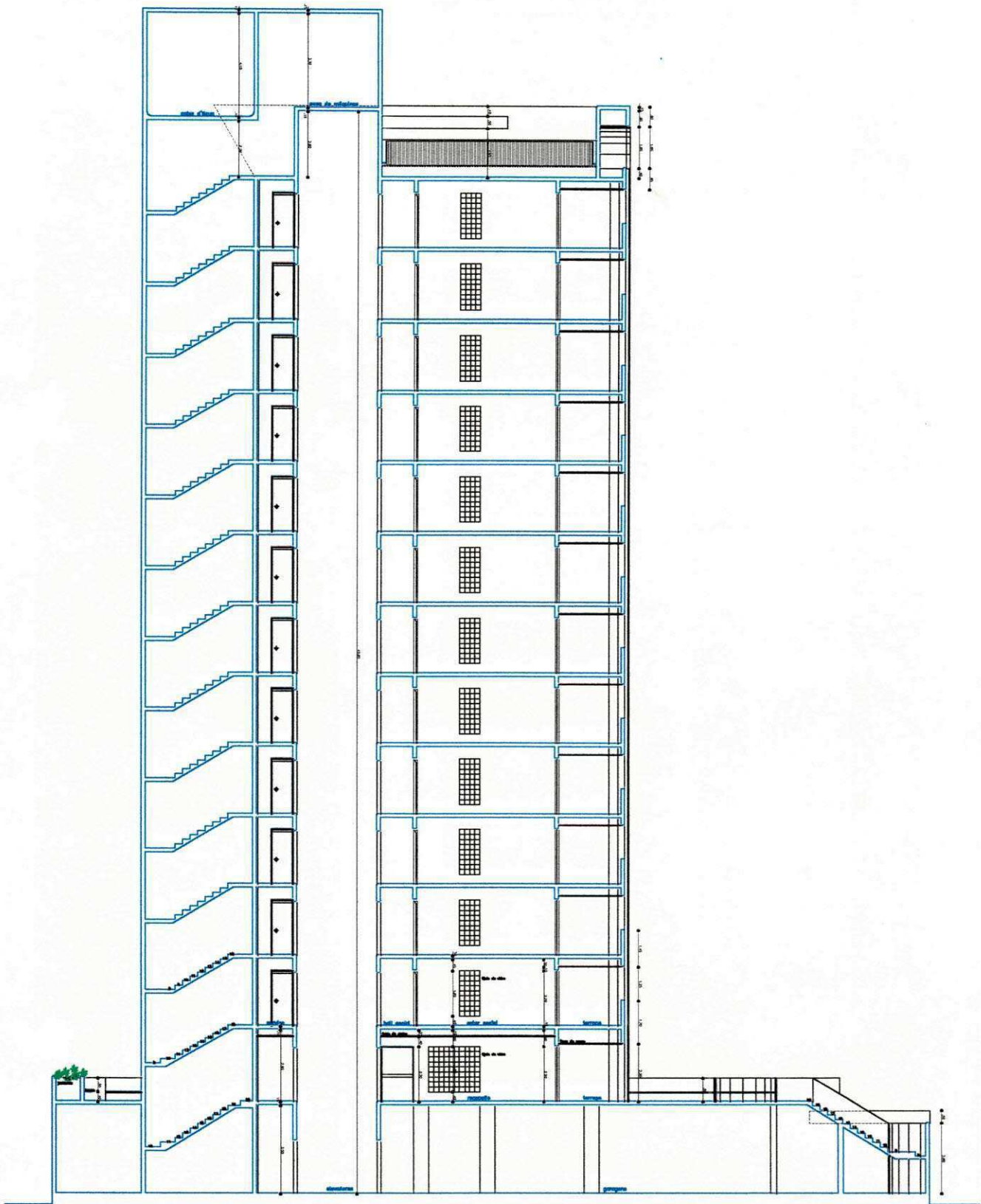
Vista lateral Rua Lourdes Casé Porto

1/20



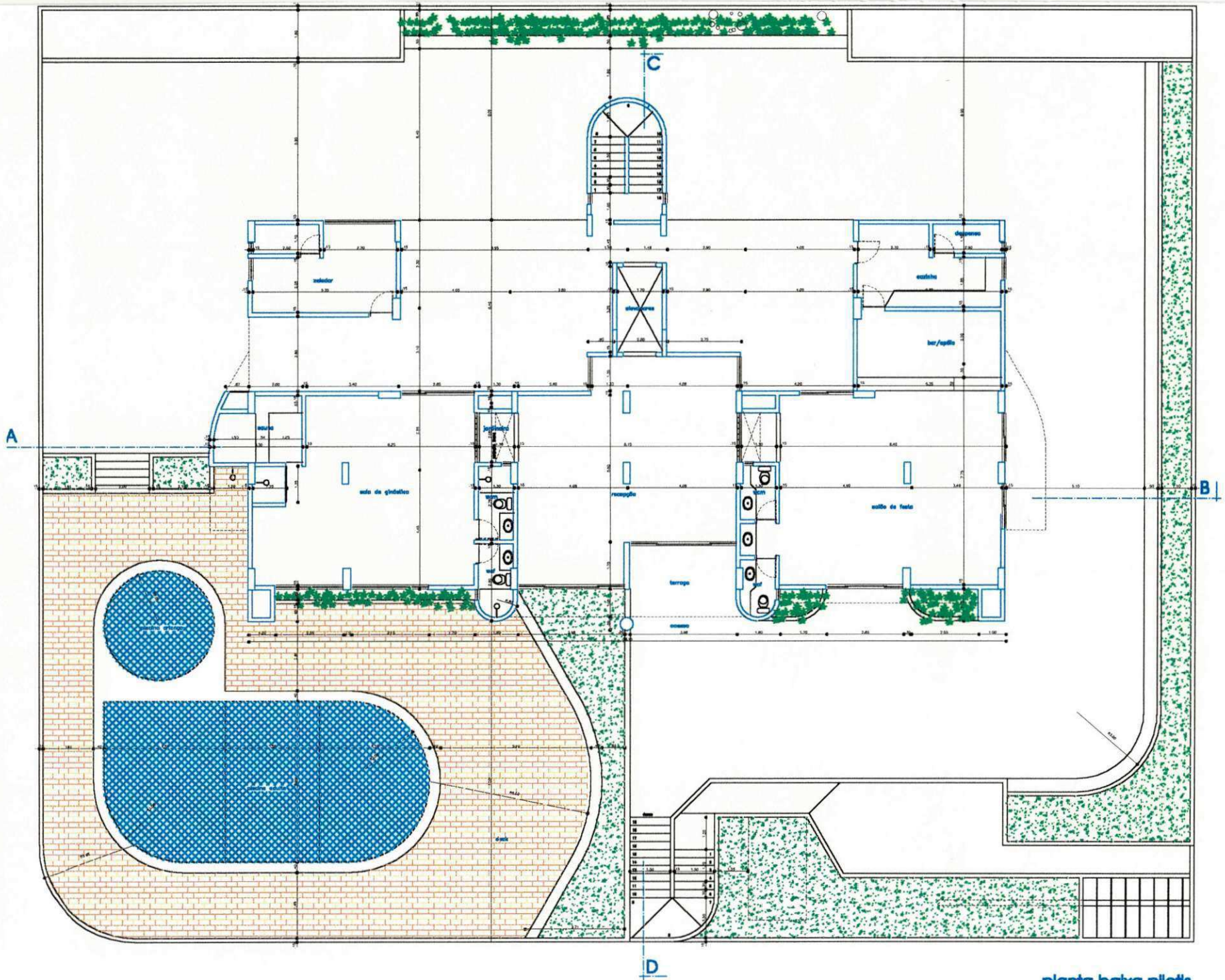


corte AB
1/20

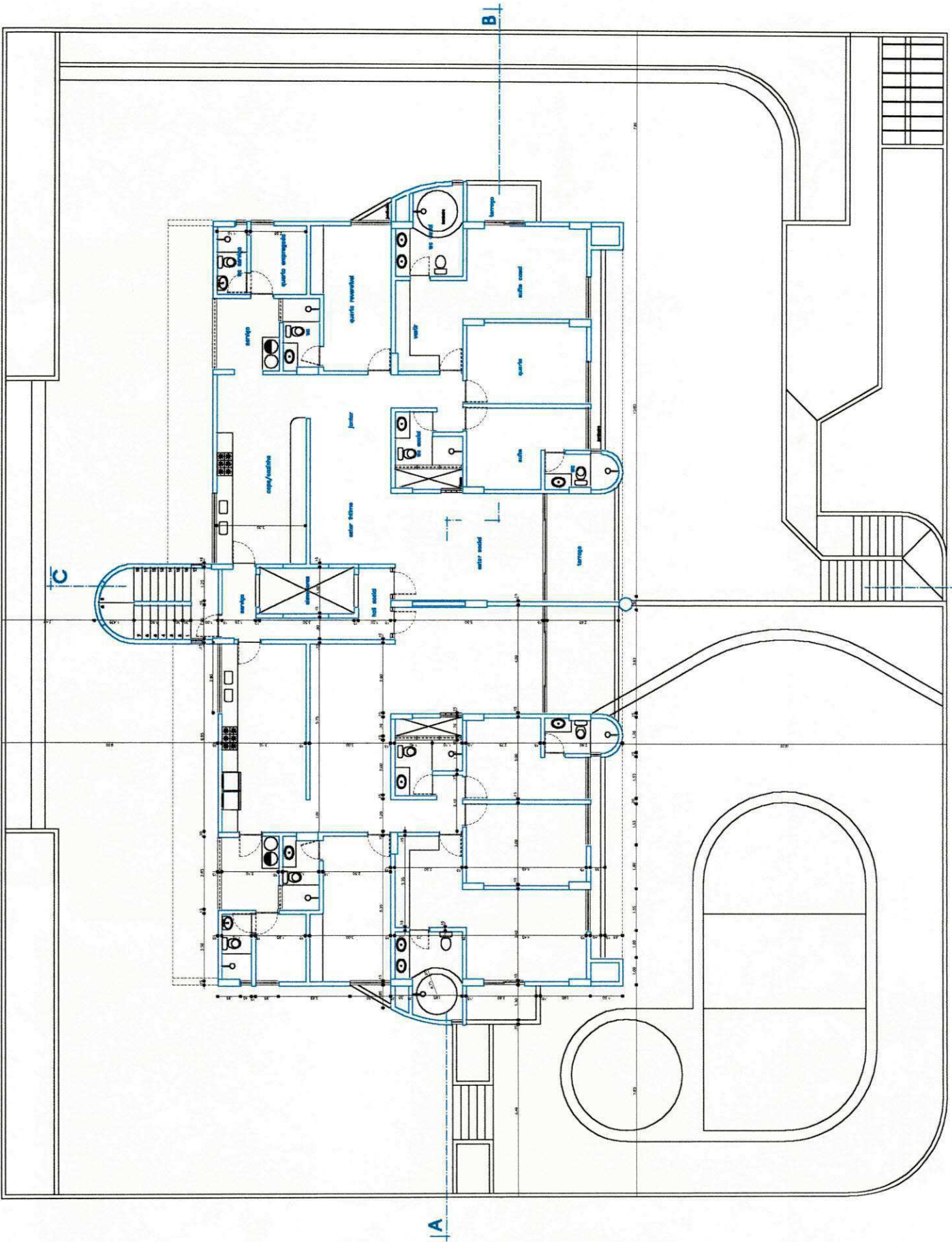


corte CD

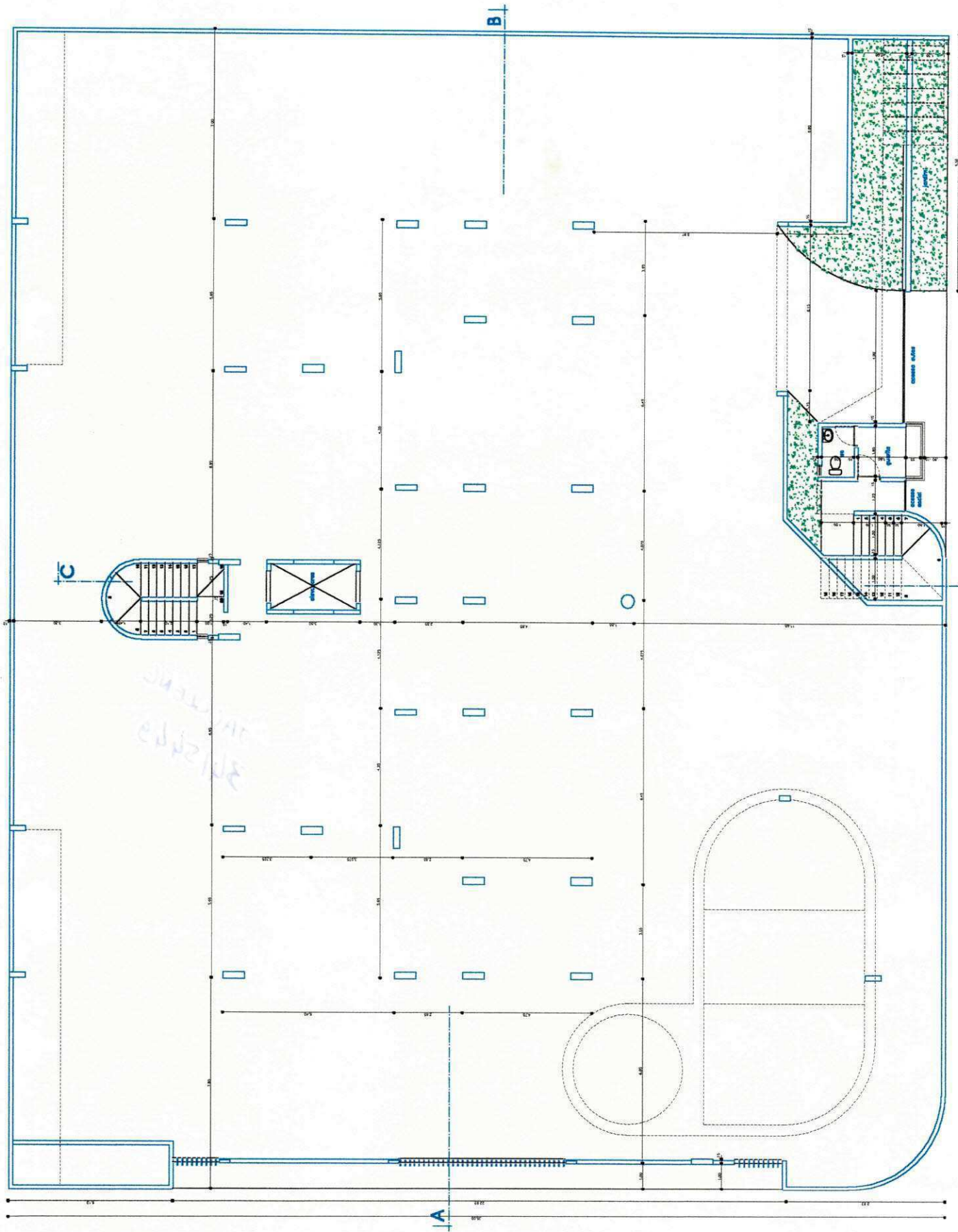
1/20



planta baixa pilotis



planşa baixa pav. tipo



planta baixa garagem