

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído

Weberson Gonçalves Alves

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE PARA O
GERENCIAMENTO DE OBRAS**

Belo Horizonte
2019

Weberson Gonçalves Alves

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE PARA O
GERENCIAMENTO DE OBRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Giuntini de Magalhães

Belo Horizonte
2019

A474i

Alves, Weberson Gonçalves.

A importância do planejamento e controle para o gerenciamento de obras [recurso eletrônico] / Weberson Gonçalves Alves. – 2019.
1 recurso online (53 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Aldo Giuntini de Magalhães.

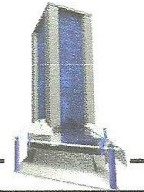
“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais”.

Anexos: f. 34-53.

Bibliografia: f. 31-33.

1. Construção civil. 2. Construção civil – Planejamento. 3. Construção civil – Custos. 4. Construção civil – Organização e administração.
I. Magalhães, Aldo Giuntini de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: WEBERSON GONÇALVES ALVES

MATRÍCULA: 2017720598

RESULTADO

Aos 27 dias do mês de setembro de 2019 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE PARA O GERENCIAMENTO DE OBRAS”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 80

CONCEITO: B

BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr. Aldo Giuntini de Magalhães

Documento assinado digitalmente

gov.br

ALDO GIUNTINI DE MAGALHAES

Data: 06/08/2024 21:59:53-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome

Prof.ª Dr.ª Sidnea Eliane Campos Ribeiro

Assinatura

Documento assinado digitalmente

gov.br

SIDNEA ELIANE CAMPOS RIBEIRO

Data: 07/08/2024 07:50:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA NA ÁREA DE "SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO"

Belo Horizonte, 27 de setembro de 2019

Antônio Neves
de Carvalho
Júnior

Assinado de forma digital

por Antônio Neves de

Carvalho Júnior

Dados: 2024.08.08

10:37:39 -03'00'

Coordenador do Curso

Dedico este trabalho primeiro a Deus por abençoar e iluminar cada desafio e dificuldade que encontro. Aos meus pais, por todo amor, carinho e valores que me ensinaram. Á minha irmã, pela paciência e compreensão em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar e abençoar cada passo nessa caminhada passageira que se chama vida.

A Jesus por mostrar o caminho e auxiliar na superação dos obstáculos de todos os dias.

Ao divino Espírito Santo por iluminar e abençoar cada pensamento.

À minha família, por estar comigo em cada dificuldade, apoiando, aconselhando... Em especial ao meu pai Paulo Gonçalves Alves, à minha mãe Luciene Aparecida Gonçalves Alves e à minha irmã Franciele de Paula Alves. Sem eles, o caminho não teria sido percorrido.

E à vida, por me dar a oportunidade de estar escrevendo cada linha dessa monografia.

“Não planejar, é planejar para falhar.”

Benjamin Franklin (1706-1790)

RESUMO

O setor da construção civil cresceu consideravelmente entre os anos de 1950 e 1970 com os investimentos estatais. Após esta última década, os financiamentos do governo diminuíram, o que levou essa indústria, inevitavelmente, ao dever de aumentar a eficiência financeira, com a diminuição dos desperdícios. Entretanto, ainda nos dias atuais, o setor da construção civil tem baixa produtividade e um expressivo número de perdas. Neste cenário, o planejamento e controle torna-se importante para o gerenciamento de obras. O objetivo geral desta pesquisa é analisar a importância econômica destas duas etapas para a gestão dos canteiros. Para a análise, foi escolhido um empreendimento residencial multifamiliar, de 4 (quatro) pavimentos e 6 (seis) apartamentos com acabamento intermediário. Foram feitas duas entrevistas com o responsável técnico da obra: na primeira foram definidos os materiais que deveriam ser controlados e na segunda, foram aferidos os desvios destes insumos, bem como dos prazos, ambos em relação ao planejado. Após a análise dos dados foi constatado um desvio de 7% em relação ao orçamento inicial, gerando um prejuízo de R\$ 29.533.76. Considerando o proposto e o resultado, conclui-se que a engenharia de planejamento, orçamento e controle é fundamental econômica e qualitativamente para o gerenciamento de obras.

Palavras-chave: planejamento; controle; gerenciamento; custo; obras

ABSTRACT

The civil construction sector grew considerably between the 1950s and 1970s with state investments. After this last decade, government funding decreased, which inevitably led this industry to the duty of increasing financial efficiency, reducing waste. However, even today, the construction sector has low productivity and a significant number of losses. In this scenario, planning and control becomes important for construction management. The general objective of this research is to analyze the economic importance of these two stages for the management of construction sites. For the analysis, a multifamily residential development was chosen, with 4 (four) floors and 6 (six) apartments with intermediate finishes. Two interviews were carried out with the technical person responsible for the work: in the first, the materials that should be controlled were defined and in the second, the deviations of these inputs were measured, as well as the deadlines, both in relation to the plan. After analyzing the data, a deviation of 7% in relation to the initial budget was found, generating a loss of R\$ 29,533.76. Considering the proposal and the result, it is concluded that planning, budgeting and control engineering is fundamental economically and qualitatively for the management of works.

Keywords: planning; control; management; cost; works

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Desperdício de blocos estruturais no canteiro.....	02
Figura 02- Desperdício de blocos estruturais no canteiro.....	02
Figura 03- Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases.....	08
Figura 04- Nível de Influência X Tempo de Projeto.....	08
Figura 05- Fundação com blocos de coroamento e vigas baldrame.....	11
Figura 06- Execução da superestrutura em alvenaria estrutural.....	12
Figura 07- Concretagem de laje pré-fabricada treliçada. Detalhe na viga de concreto armado.....	12
Figura 08- Curva S.....	14
Figura 09- Análise financeira global de materiais e mão de obra. Previsto x Realizado.....	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Quadro de áreas.....	11
Tabela 02- Avanço físico e financeiro em jun/2019.....	14
Tabela 03- Análise financeira de materiais Planejado x Realizado em jun/2019.....	15
Tabela 04- Análise financeira de mão de obra Planejado x Realizado em jun/2019.....	16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Normatização.....	15
1.2 Planejamento e controle de obras.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Introdução.....	16
2.2 Planejamento de projetos.....	18
2.3. Planejamento da execução do empreendimento.....	20
3 MÉTODO DA PESQUISA	21
3.1. Relato da pesquisa.....	21
3.2 Metodologia de obtenção dos dados.....	24
3.3 Análise dos dados.....	27
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
BIBLIOGRAFIA	30
ANEXOS	33

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil cresceu consideravelmente nas décadas de 50 a 70. As grandes obras estatais e os financiamentos com o Banco Nacional da Habitação eram conquistados através do “lobby” com o governo. Com a falência do estado brasileiro e o fim do Banco Nacional da Habitação, as coisas começaram a se modificar. O custo passou a ser fundamental e a construção civil começou a se engajar nos modismos que antes eram da indústria manufatureira, como a qualidade total, a reengenharia e a ISO 9000. A polêmica sobre o desperdício presente hoje na construção civil aconteceu com a indústria nas décadas de 30 e 40 (VARGAS,1996).

A construção civil é uma atividade que envolve uma grande quantidade de variáveis, como os custos, prazos, pessoas, e tudo está intrinsecamente conectado. Esta indústria se desenvolve num ambiente particularmente dinâmico e mutável. Gerenciar uma obra adequadamente não é um dos trabalhos mais fáceis e, no entanto, muito de improvisação ainda tem lugar nos canteiros por todo o mundo (MATTOS, 2019).

Os custos e desperdícios na indústria da construção civil tornaram-se deficiências e oportunidades de melhoria que, durante muito tempo, na formação acadêmica e na experiência no mercado de trabalho, os profissionais não visualizavam nas obras e acreditavam que as dificuldades e incertezas do trabalho eram inerentes ao processo (PICCHI, 1993).

De maneira geral, pode-se afirmar que a construção civil se é ainda de um setor industrial de baixa produtividade, com elevado número de perdas e que gera produtos de qualidade não satisfatória (SANTOS et al, 1996). Torna-se então necessário para as empresas detectarem quais os pontos fracos dos seus processos produtivos.

Vários estudos foram desenvolvidos sobre perdas, destacando-se o de SKOYLES (1976) apud COSTA e FORMOSO (1998), PINTO (1989), PICCHI (1993), SOIBELMAN (1993) e ainda no Grupo de Gestão da Construção da Universidade Federal de Santa Catarina (1998). Foi considerado nas suas conclusões que o gerenciamento é o principal fator de influência nos diferentes níveis de perdas. Outro estudo, feito em construtoras chilenas, aponta que a maioria dos fatores que resultam em perdas na construção demonstram a falta de um planejamento adequado cheio de deficiências como recursos não disponíveis, supervisão inadequada, distribuição

deficiente do layout, duplo manuseio, falta de progresso e ineficiente alocação de trabalho (SERPELL et al., 1997 apud OLIVEIRA, 1999).

No seguimento residencial, objeto desse estudo, identifica-se com mais certeza a importância do planejamento e controle no gerenciamento da obra. É visualmente constatado o desperdício de materiais no canteiro quando o controle é ineficiente, conforme apresentado nas figuras 1 e 2.



Figura 1 – Desperdício de blocos estruturais no canteiro – Fonte: arquivo do autor



Figura 2– Desperdício de blocos estruturais no canteiro – Fonte: arquivo do autor

Em obras residenciais de médio padrão, conforme boas práticas, o valor total do material representa aproximadamente 40% (quarenta por cento) do custo total direto do empreendimento e a mão de obra o restante, ou seja, 60% (sessenta por cento). Com o planejamento eficiente deve ser considerada a diminuição do tempo gasto na execução, resultando em economias despesas diretas e indiretas. E com o

controle eficaz, é evidente que o desperdício de material reduzirá, diminuindo significativamente o custo total executado.

É cultural no Brasil iniciar obras de pequeno porte sem a consolidação do planejamento físico-financeiro e todas as decisões são tomadas no início e durante a etapa de execução. Acredita-se que não haja tempo hábil para uma elaboração correta e detalhada do planejamento e controles a serem aplicados no empreendimento. Em um edifício residencial, de 4 pavimentos e 6 apartamentos, é possível que o planejamento seja elaborado em no máximo 45 dias e no mínimo 30.

O objetivo desse trabalho é analisar a importância econômica e qualitativa do planejamento e controle na gestão de obras. Segundo Sukster (2005), a implantação do planejamento e controle da produção traz importantes mudanças gerenciais na obra, antecipando e prevendo os problemas do dia-a-dia, como erro no direcionamento de equipes, desperdícios de materiais, retrabalhos de serviços etc. Tais problemas cotidianos ficam mais evidentes durante a execução de pequenas obras multifamiliares, como por exemplo residenciais de 4 pavimentos e 6 apartamentos. Deve-se ainda buscar os motivos pelos quais estas duas ferramentas são ineficientes e também propor soluções fundamentadas em cronogramas para definir o prazo ideal de início e fim da etapa citada.

O trabalho justifica-se por seu viés técnico-econômico. É cultural no Brasil a execução de obras sem a elaboração total do planejamento e controle. Resultando em desperdícios materiais e técnicos no decorrer do empreendimento. Tem-se ainda o atraso no cumprimento de prazos e cronogramas físico-financeiros, levando, inevitavelmente, a prejuízos econômicos, sociais e morais por parte dos empreiteiros.

Este estudo inicia-se com um levantamento do referencial teórico acerca do problema abordado apresentando as teorias de diversos autores referentes ao assunto. Com o referencial teórico e o tema apresentados serão analisados os dados coletados na empresa A. Esses dados serão tabulados, interpretados e expostos juntamente com a entrevista do sócio diretor da empresa citada. A tabulação nos permitirá fazer a análise quantitativa e qualitativa do conjunto de informações e, enfim, concluir sobre a importância do planejamento e controle no gerenciamento de obras.

1.1 NORMATIZAÇÃO

Não existem normas nacionais e internacionais que norteiam a elaboração do planejamento e controle de obras. É necessário a existência de normas e os órgãos reguladores devem estar atentos a isso, pois elas são as diretrizes obrigatórias ou recomendáveis para a execução de todos os serviços com segurança e qualidade.

1.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS

O planejamento físico de obras compreende a etapa de antever e descrever os serviços de um empreendimento em uma sequência lógica de acordo com os prazos pré-estabelecidos. Segundo Formoso (2001), o fato de uma empresa possuir um processo bem estruturado de Planejamento de Controle de Produção (PCP) é fundamental devido a sua influência direta no desempenho do setor de produção, obtendo aumento na produtividade, diminuição de perdas e agregando qualidade nos produtos.

Atualmente existem ferramentas que exigem apenas a entrada de dados e auxiliam os engenheiros na elaboração desses cronogramas, como o MS Project, Evop, Primus-k, Vejaobra, etc. Com as informações geradas pelos programas, podemos definir pontos de controle para o gerenciamento do empreendimento.

De acordo com Picchi (1993), a maioria dos profissionais do campo da construção não se preocupam com o controle de execução do projeto, ou no máximo, usam sistemas informais para controlar a chegada e saída de materiais na obra. Mas, quanto ao controle de execução, são raros os casos de controle formalizado. Ocorre, normalmente um controle informal, realizado pelos mestres de obra e encarregados, extremamente variável de um profissional para outro.

Mais do que nunca, nos dias de hoje fala-se muito e há uma preocupação maior em relação à qualidade e conseqüentemente à produtividade. Sendo assim, é preciso que o gerenciamento do empreendimento seja feito como um todo, fazendo com que todos os setores da obra trabalhem interligados, de forma a se obter o produto desejado: a obra construída, dentro do prazo, custo, qualidade e risco preestabelecidos. Para isso é necessário planejar e controlar o projeto, visto que uma atividade não existe sem a outra (LIMMER, 1997).

Ballard e Howell (1996 apud BERNARDES, 2001) citam que o planejamento produz metas que possibilitam o gerenciamento dos processos produtivos, enquanto que o controle garante o cumprimento dessas metas, bem como avalia sua conformidade com o planejado, servindo de base para ações corretivas e planos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade que envolve grande quantidade de variáveis e se desenvolve em um ambiente particularmente dinâmico e mutável. Gerenciar uma obra adequadamente, reduzindo as perdas, não é um dos trabalhos mais fáceis. (MATTOS, 2010).

A importância do tema planejamento de obras decorre da constatação de que muitos empreendimentos executados no país não passam por uma devida análise prévia, o qual possibilitaria mitigar diversos riscos no processo de sua execução, como gerenciamento e controle dos custos e prazos (SAYAO, 2012)

O planejamento de obras é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicação etc. Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o desenvolvimento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil, quando algum desvio é detectado (MATTOS, 2019).

Conforme SKOYLES (1976) apud COSTA e FORMOSO (1998), PINTO (1989), PICCHI (1993), SOIBELMAN (1993), o gerenciamento é o principal fator de influência nos diferentes níveis de perdas. E ainda, segundo estudos feitos em construtoras chilenas, de acordo com SERPELL (1997) apud OLIVEIRA (1999), a maioria dos fatores que resultam em perdas demonstram falta de um planejamento adequado, supervisão inadequada, distribuição deficiente do layout e ineficiência na alocação de trabalho.

Outro problema reconhecido como pertencente ao planejamento é a desconsideração da incerteza, que é uma característica existente na construção. Essa incerteza está relacionada a falta de informações relevantes para a tomada de decisões durante o processo de planejamento, como: ambiente físico, condições

climáticas, disponibilidade de recursos e problemas de projeto e de coordenação entre as equipes. Tudo isso está intrinsecamente ligado aos processos e peculiaridades das obras executadas. (LAUFER et al., 1992, HOWELL e BALLARD, 1998, COHENCA et al., 1994 apud OLIVEIRA, 1999).

Segundo Laufer e Toker (1987) o planejamento ocupa uma posição central nas funções do gerente e a incerteza, inerente ao processo, tende a ser negligenciada pela maioria dos planejadores. Para Formoso et al. (1999), planejamento é definido como um processo de tomada de decisão que envolve o estabelecimento de metas e dos procedimentos necessários para atingi-las, sendo efetivo quando seguido de um controle.

A indústria da construção civil é muito criticada em virtude de suas peculiaridades, dentre as quais, cita LIMA (1998):

- ✓ Baixa produtividade;
- ✓ Alto custo de construção;
- ✓ Falta de confiabilidade quanto ao prazo e a qualidade do produto final, devido ao mau gerenciamento de seus processos.

Pode-se citar ainda como características inerentes às atividades de construção civil:

- ✓ Atividade de caráter artesanal e atrasada tecnologicamente;
- ✓ Não fabrica produtos em série;
- ✓ Atividade nômade e agressiva ao meio ambiente;
- ✓ Alta rotatividade e baixo nível de qualificação da mão de obra;
- ✓ Atividade insalubre e resistente a mudanças;
- ✓ Alta demanda de produtos de outras indústrias;
- ✓ Relativa imprecisão nas previsões de resultados finais.

Além de tudo, o planejamento e controle justificam-se pelos seguintes motivos (LAUFER, 1990 apud BERNARDES, 2001):

- ✓ Facilitar a compreensão dos objetivos do empreendimento;
- ✓ Definir todos os trabalhos exigidos para habilitar participantes a identificar e planejar sua parcela de trabalho;
- ✓ Auxiliar nos processos de orçamento e programação;
- ✓ Melhorar o desempenho da produção por meio da consideração e análise de processos;

- ✓ Fornecer padrões para monitorar, revisar e controlar a execução do empreendimento.

É necessário que os profissionais responsáveis pela gestão do empreendimento desenvolvam uma visão sistêmica do todo para conseguir lidar com as situações impostas pelo setor, sejam elas: o uso intensivo de mão de obra, a velocidade das respostas, que na maioria das vezes é lenta e burocrática, a insistência na cultura do improviso e as mudanças bruscas econômicas, as quais resultam em crises (POLITO, 2016). O mesmo autor afirma que as principais formas para diminuir a ineficiência do setor, além de pensar sistêmico em todo o ciclo de vida do projeto, também é buscar visões complementares e ter uma atuação integrada entre as especialidades, ou seja, ter sinergia.

2.2 PLANEJAMENTO DE PROJETOS

Para fins do estudo, consideraremos que o processo de planejamento se inicia na etapa de projetos. Segundo Fabrício (2002) o processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela formulação do programa de necessidades e do projeto do produto até o desenvolvimento da produção, o projeto “as built” e a avaliação da satisfação dos usuários com o produto.

Souza e Abiko (1997) afirmam que as soluções adotadas na etapa de projeto têm amplas repercussões em todo o processo de construção e na qualidade do produto final a ser entregue ao cliente. É na etapa de projeto que acontecem a concepção e o desenvolvimento do produto, que devem ser baseados na identificação das necessidades dos clientes em termos de desempenho, custos e das condições de exposição a que será submetido. A qualidade da solução de projeto determinará a qualidade do produto e conseqüentemente, condicionará o nível de satisfação dos usuários finais.

Segundo Fabrício (2002) o processo de projeto é a etapa mais estratégica do empreendimento com relação aos gastos de produção e a agregação de qualidade ao produto. Ainda segundo o autor, as decisões estratégicas tomadas durante as primeiras fases do projeto tendem a ser menos onerosas, conforme mostrado na figura 3.

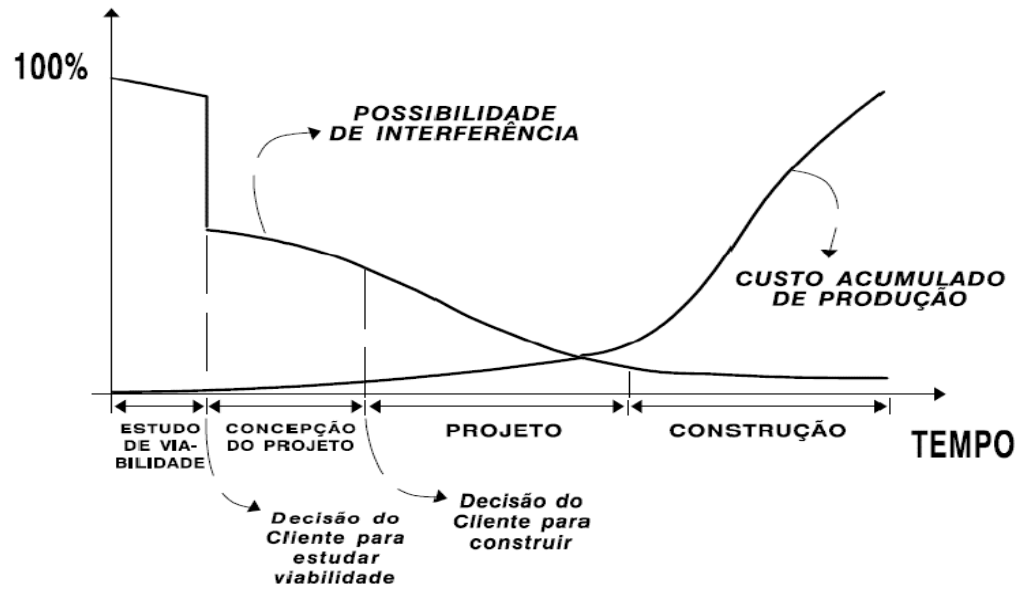


Figura 3 – Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases - Fonte: Fabricio (2002)

Nesse sentido, a Figura 4 mostra claramente como a influência do projeto diminui proporcionalmente a elevação do custo. À medida que as etapas de projeto avançam menor é o poder de antecipação dos problemas no canteiro de obras, já que algumas falhas e incompatibilidades serão detectadas apenas durante a construção. Com isso a necessidade de retrabalho tanto construtivo quanto projetual tornarão o empreendimento menos competitivo junto ao mercado, devido ao aumento do tempo

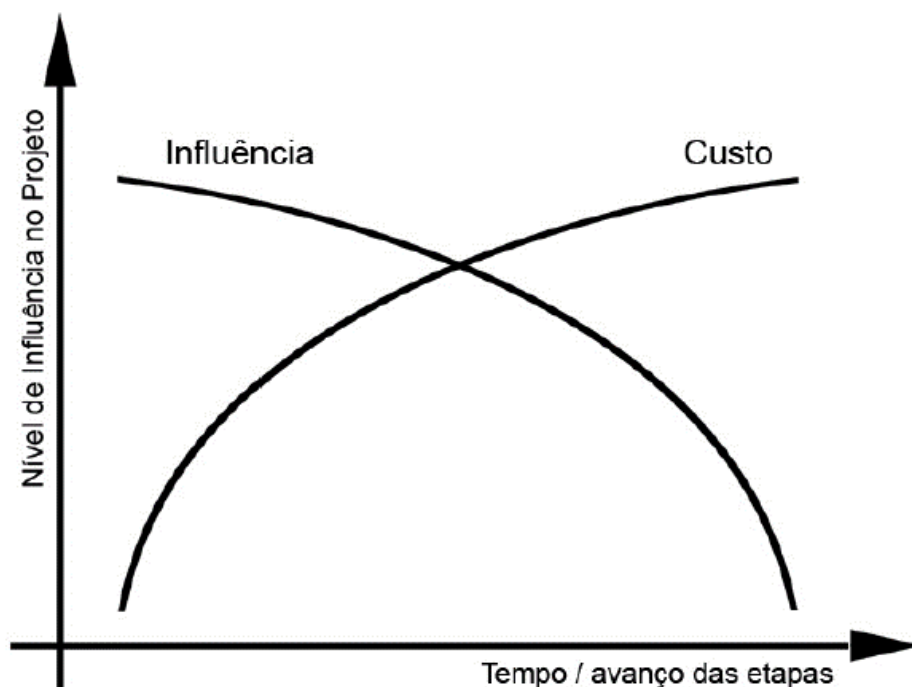


Figura 4 – Nível de Influência X Tempo de Projeto- Fonte: Ávila (2011)

e do custo de produção. Análises mais aprofundadas nas etapas iniciais do projeto tendem a gerar maior economia ao empreendimento.

Em suma e de acordo com a figura acima, quanto maior o tempo dedicado ao planejamento e à elaboração de cada fase do projeto, menores serão os retrabalhos e custos com o empreendimento, considerando projeto, execução e pós ocupação.

2.3 PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O planejamento se constitui hoje em um dos principais fatores para o sucesso de qualquer empreendimento. Em relação a construção predial, faz-se necessário um sistema que possa canalizar informações e conhecimentos dos mais diversos setores e, posteriormente, direcioná-los de tal forma que todas essas informações e conhecimentos sejam utilizados para a construção (GOLDMAN, 2004).

No entanto, segundo Bernardes (2001) percebe-se que o processo de planejamento e controle de produção desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento de uma empresa de construção civil, mas geralmente, o mesmo não é conduzido de forma a explorar todas as suas potencialidades.

Segundo Ballard e Howell (1996 apud Bernardes, 2001), o planejamento desenvolve as metas que deverão ser almeçadas pelos engenheiros da obra, facilitando assim o gerenciamento da produção. O controle monitora o cumprimento dessas metas, além de incluir ações corretivas em casos de desvios, servindo também de base para planos futuros.

Na Lean Construction há uma preocupação maior com a questão da ligação consistente e efetiva do planejamento com as funções de controle, execução e monitoramento (BERNARDES, 2001). Isso pode ser explicado à medida que os problemas vão sendo identificados na fase de execução e controle, fazendo com que essas duas últimas funções sejam fundamentais para a redução desses problemas operacionais, independente de quão perfeito e consistente tenha sido o planejamento.

A Lean Construction, conhecida também no meio acadêmico como “produção enxuta”, faz a introdução de uma nova forma de se entender os processos produtivos da construção civil, referindo-se, essencialmente, à maneira pela qual processo e operação são definidos (KOSKEÇA, 1992 apud BERNARDES, 2001). (BERNARDES, 2001).

Mattos (2010) expõe que existem muitos casos de frustração de prazos, estouros de orçamentos, indisposição do construtor com seu cliente e até mesmo litígios judiciais por perdas e danos. O mesmo autor ainda afirma que a melhor forma de minimizar os impactos é produzir um planejamento lógico e racional. Mais do que isso, Mattos (2010) destaca os seguintes itens como os principais benefícios que um bom planejamento pode trazer:

- ✓ Detecção de situações desfavoráveis;
- ✓ Agilidade no processo de tomada de decisões;
- ✓ Melhoria da relação com o orçamento;
- ✓ Otimização com a alocação de recursos;
- ✓ Referência para acompanhamento;
- ✓ Padronização;
- ✓ Referência de metas;
- ✓ Documentação e rastreabilidade;
- ✓ Criação de dados históricos;
- ✓ Profissionalismo.

3. MÉTODO DO ESTUDO

3.1 RELATO DA PESQUISA

A pesquisa será baseada em estudo de caso de um edifício residencial localizado em Santa Luzia, Minas Gerais. A Empresa “A” contratou a Empresa “B” para execução do empreendimento. O empreendimento, conforme citado, é um edifício residencial, de 4 pavimentos e 6 apartamentos. O primeiro pavimento contém apenas um apartamento com área privativa descoberta e é adaptado para portadores de necessidades especiais. O segundo pavimento contém dois apartamentos, sendo o 201 sem área privativa e o 202 com área privativa descoberta. O terceiro pavimento contém dois apartamentos. Ambos sem área privativa. E o quarto pavimento é a unidade de cobertura, com apenas um apartamento. Segue na tabela 1 com o detalhamento das áreas.

Tabela 1 – Quadro de áreas. Fonte: Arquivo do autor

		QUADRO DE ÁREAS		
	Unidade	Área útil	Área permeável	Total
Apto 101	m ²	57,56	6,79	64,35
Apto 201	m ²	48,18	0,00	48,18
Apto 202	m ²	48,18	41,65	89,83
Apto 301	m ²	48,18	0,00	48,18
Apto 302	m ²	48,18	0,00	48,18
Apto 401	m ²	69,51	0,00	69,51
TOTAL	m ²	319,79	48,44	368,23

Acabamento de padrão intermediário. A fundação foi executada em estacas do tipo Strauss, com blocos de coroamento e vigas baldrame. A superestrutura foi executada com alvenaria estrutural e vigas de concreto armado.



Figura 5 – Fundação com blocos de coroamento e vigas baldrame. Fonte: Arquivo do autor



Figura 6 – Execução da superestrutura em alvenaria estrutural. Fonte: Arquivo do autor



Figura 7 – Concretagem de laje pré fabricada treliçada. Detalhe na viga de concreto armado.
Fonte: Arquivo do autor

O método de pesquisa utilizado nesta monografia foi exploratório, pois o estudo está fundamentado em dados numéricos com caráter qualitativo e quantitativo.

Os procedimentos metodológicos a serem utilizados para esta pesquisa será um estudo amplo do cenário brasileiro atual brasileiro e, especificamente, a abordagem de caso exploratório descrito nas seguintes etapas:

- ✓ Análise documental dos dados coletados na empresa citada;
- ✓ Entrevista com o sócio diretor da empresa;
- ✓ Análise dos dados e resultados obtidos.

3.2 METODOLOGIA DA OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados para a realização da pesquisa foram obtidos in loco, mediante duas entrevistas e apresentação de documentos pelo responsável técnico da obra, engenheiro Y, que também é sócio diretor da empresa B. As entrevistas foram realizadas no canteiro de obras em junho de 2018 e junho de 2019 ele foi escolhido porque é o responsável pelo gerenciamento de custos e prazos.

O questionário da entrevista foi respondido pessoalmente. Ele contém 10 perguntas técnicas relacionadas a planejamento de projetos e físico e aos prazos para a elaboração dos dois, aos custos do empreendimento, aos prazos para a execução da obra e aos controles executados pela obra.

A gestão do cronograma físico da obra foi feito através da curva S, conforme apresentado na Figura 8. A principal função desta ferramenta de controle é o acompanhamento físico financeiro do empreendimento. Sua evolução é mensurada mensalmente, em porcentagem, e comparada com aquela que foi prevista. Para efeitos comparativos, se a curva executada estiver abaixo da planejada, o empreendimento estará atrasado e, se tiver acima, ele estará adiantado. Portanto, nota-se que a obra, objeto deste estudo, está atrasada.

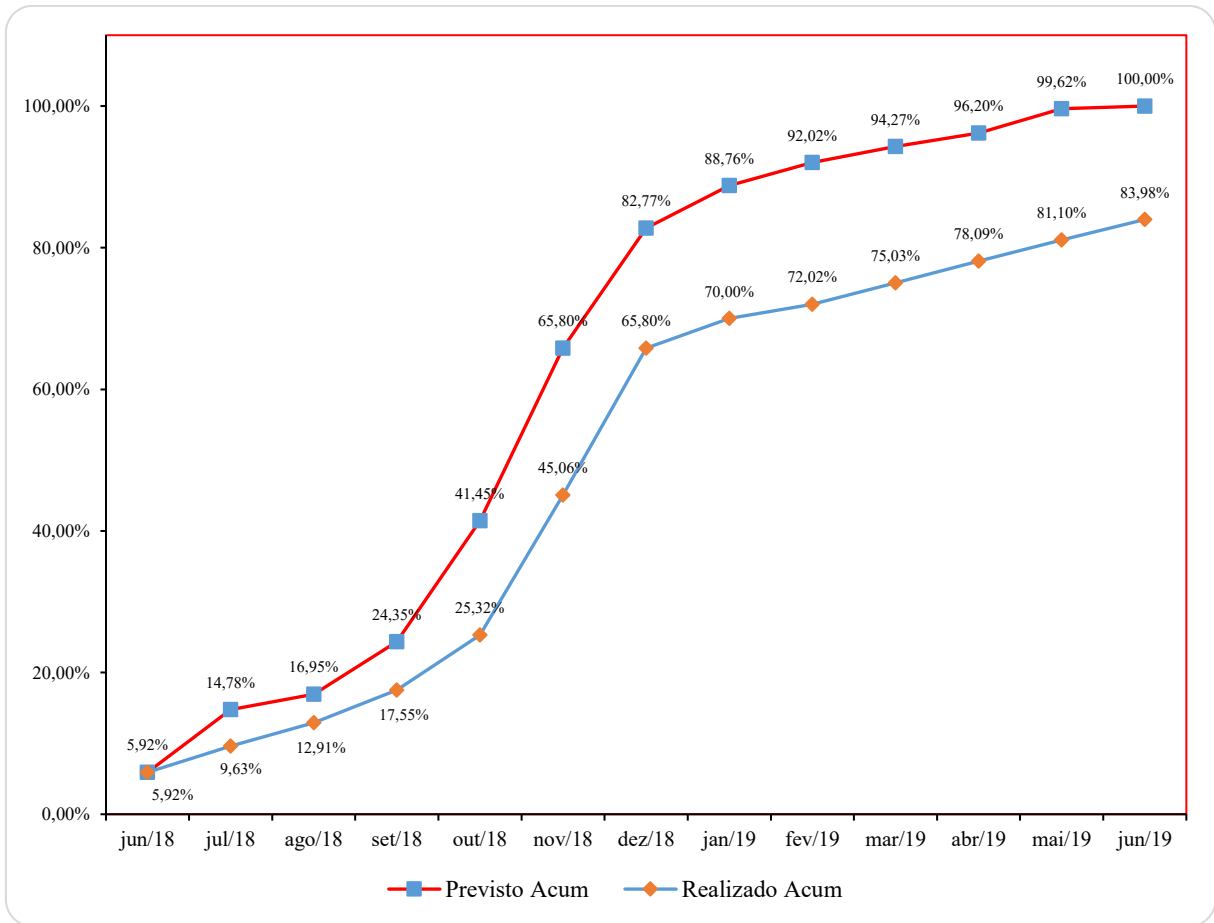


Figura 8 – Curva S. Fonte: Arquivo do autor

Verifica-se também o avanço físico financeiro planejado e realizado, considerando o mês de junho de 2019, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Avanço físico e financeiro em jun/2019.. Fonte: Arquivo do autor

	Previsto	Realizado
Avanço Físico Total	100,00%	83,98%
Avanço Financeiro Total	R\$ 425.947,80	R\$ 372.231,08

Durante a entrevista, o engenheiro responsável informou que não ocorreu o planejamento de projetos e o cronograma físico financeiro foi executado em aproximadamente 7 dias. E ainda, segundo o gerente, a empresa B foi contratada em 01/05/2018 para iniciar a obra em 01/06/2018. Ou seja, em 22 dias úteis, deveriam

ocorrer as análises de projetos, a elaboração do cronograma físico financeiro, a contratação de mão de obra, e equipamentos.

Na primeira entrevista, realizada em junho de 2018, foi definido um grupo de controle de materiais para acompanhamento. São eles: blocos estruturais cerâmicos, areia, brita, cimento e cerâmica.

Na segunda entrevista, realizada em junho de 2019, foram constatados os seguintes desvios em relação ao planejado:

- ✓ Aproximadamente 30% de blocos estruturais cerâmicos considerando descarga, manuseio e aplicação;
- ✓ Aproximadamente 40m³ de areia;
- ✓ Aproximadamente 25m³ de brita;
- ✓ Aproximadamente 200 sacos de cimento; e
- ✓ Aproximadamente 60m² de cerâmica.

Esses desvios representam uma majoração de 25,76%, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Análise financeira de materiais Planejado x Realizado em jun/2019.
Fonte: Arquivo do autor

	Unidade	Planejado		Realizado	
		Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
Bloco Cerâmicos	unid	12500	R\$ 18.385,88	16250	R\$ 23.901,64
Areia	m ³	200	R\$ 16.000,00	240	R\$ 19.200,00
Brita	m ³	45	R\$ 3.600,00	70	R\$ 5.600,00
Cimento	sc	850	R\$ 12.741,50	1050	R\$ 15.739,50
Cerâmica	m ²	380	R\$ 6.460,00	440	R\$ 7.480,00
TOTAL			R\$ 57.187,38		R\$ 71.921,14
PLANEJADO - REALIZADO		-R\$ 14.733,76			

Foi verificado também um atraso de 2 meses no cronograma inicial da obra. Isso representa um aumento de 16,67% no orçamento planejado, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Análise financeira de mão de obra Planejado x Realizado em jun/2019.. Fonte: Arquivo do autor

	Planejado (12 meses)	Realizado (14 meses)
Engenheiro	R\$ 54.000,00	R\$ 63.000,00
Encarregado	R\$ 24.000,00	R\$ 28.000,00
Estagiário	R\$ 10.800,00	R\$ 12.600,00
TOTAL	R\$ 88.800,00	R\$ 103.600,00
PLANEJADO - REALIZADO	-R\$ 14.800,00	

Os projetos não foram compatibilizados. Foi verificado também o desperdício de materiais, retrabalhos, não acompanhamento do planejamento, falta de controles e replanejamento.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Conforme Figura 9 e após a análise dos dados, constata-se um aumento dos custos no valor de R\$ 29.533,76, ou seja, 7% acima do orçamento inicial planejado, considerando os desperdícios de materiais, retrabalhos e o atraso de 2 meses no cronograma da obra.

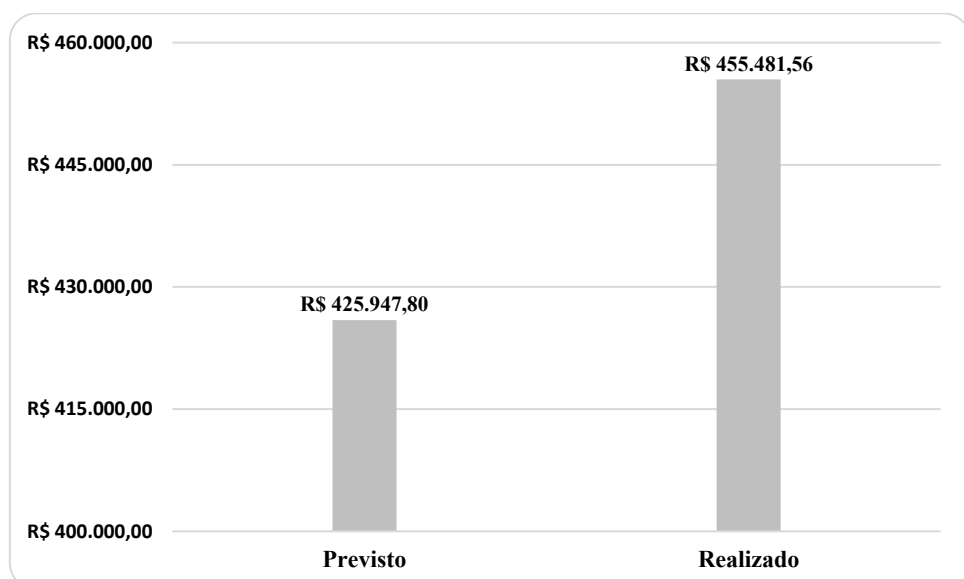


Figura 9 – Análise financeira global de materiais e mão de obra. Previsto x Realizado . Fonte: Arquivo do autor

Após a análise, constatou-se que se o planejamento e controle fosse aplicado criteriosamente, seria economizado pelo menos R\$ 29.533,76, ou seja, R\$ 4.922,33 em cada apartamento, considerando apenas a habitação. Cita-se ainda os prejuízos intangíveis do empreendimento, que são: relacionamento com o contratante e com o cliente, grande quantidade de manutenções pós ocupação, etc.

Sabe-se também que o planejamento do empreendimento, elaborado em sete dias, foi genérico nos macro itens.

Analisando ainda os dados e a entrevista, pode-se elencar as seguintes razões das deficiências no planejamento e controle:

- ✓ Falta e falha de comunicação entre todos os envolvidos nos processos;
- ✓ Demora na tomada de decisões estratégicas por parte dos contratantes e diretores;
- ✓ Imediatismo nas etapas estratégicas do empreendimento;
- ✓ Falta de compatibilização de projetos;
- ✓ Valor baixo para aplicação da engenharia de planejamento e orçamento;
- ✓ Valor baixo ou inexistente para equipes de planejamento, controle e qualidade no canteiro de obras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após exposição e análise de todos os dados apresentados por este estudo, constatamos que a engenharia de planejamento e orçamento é fundamental econômica e qualitativamente para o gerenciamento de obras. É necessária uma valorização, financeira e técnica, maior dessa área.

Diante de atrasos e retrabalhos, conclui-se que a aplicação do planejamento tanto na fase projetos quanto na fase de execução reduz drasticamente o custo total de empreendimentos residenciais multifamiliares.

Considerando o atraso na execução do empreendimento e as decisões onerosas tomada no canteiro, estimamos um prazo de 30 dias para a elaboração, apenas, do cronograma físico-financeiro.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Márcio Augusto. **A Moderna Construção Sustentável**. 31f. Resumo da tese de doutorado (Pesquisas do Departamento de Engenharia de Construção Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

ASSUMPÇÃO, José Francisco Pontes; LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios**. 31f. Resumo da tese de doutorado (Pesquisas do Departamento de Engenharia de Construção Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

ÁVILA, Vinícius M. **Compatibilização de projetos na construção civil Estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar**. Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Construção civil da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Porto Alegre

COSTA, Adriano L.; FORMOSO, Carlos T. **Perdas na construção civil;-uma proposta conceituai e ferramentas para prevenção**. In: Anais do VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - Qualidade no processo construtivo UFSC/ANTAC. P. 1-7. Florianópolis-SC, 27 a 30 de abril/1998.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e seu controle**. Dissertação de mestrado. Porto Alegre, UFRGS, CPGEC, 1993.

FABRÍCIO, Márcio Minto. **O Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FORMOSO, C.; BERNARDES, M.; OLIVEIRA, K. **Termo de Referência para o planejamento e controle da produção em Empresas Construtoras**, 1999. Curso de pós-graduação em engenharia civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Knolseisen, Patrícia C.. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificação**. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIMA, Adalberto da Cruz, **Gerenciamento de Processos na execução do macroprocesso construtivo: um estudo de caso aplicado no processo estrutural**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.186 p.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, 1997.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 2.ed. São Paulo: Oficina de textos,2019.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Editora Pini, 2010.

NOVAIS, Sandra Gaspar. **Aplicação de ferramentas para o aumento da transparência no processo de planejamento e controle de obra na construção civil**. 116f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

OLIVEIRA, Keller Augustus Zanoni. **Desenvolvimento e Implementação de um sistema de indicadores no processo de planejamento e controle da produção.** Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do título de mestre em Engenharia, Porto Alegre, 1999.

POLITO, Giulliano. **Boas práticas de gestão em empreendimentos da construção civil.** In: Seminário de Gerenciamento de Obras com Foco na Produtividade e Qualidade. 2016, São Paulo. Resumos... São Paulo: Editora PINI, 2016. p. 15-24.

SANTOS, Aguinaldo...[et al.], **Método de intervenção para redução de perdas na construção civil.** Porto Alegre, SEBRAE/RS, 1996. 103p. (Caderno 4)

SAYAO, Alberto de Barros Moraes. Planejamento de Obras Públicas – Orientações. 2012. Disponível em < <http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/base-legal-de-governo/orgaos-extintos/secretaria-de-aviacao-civil>>. Acessado em: 5 de mar. de 2019.

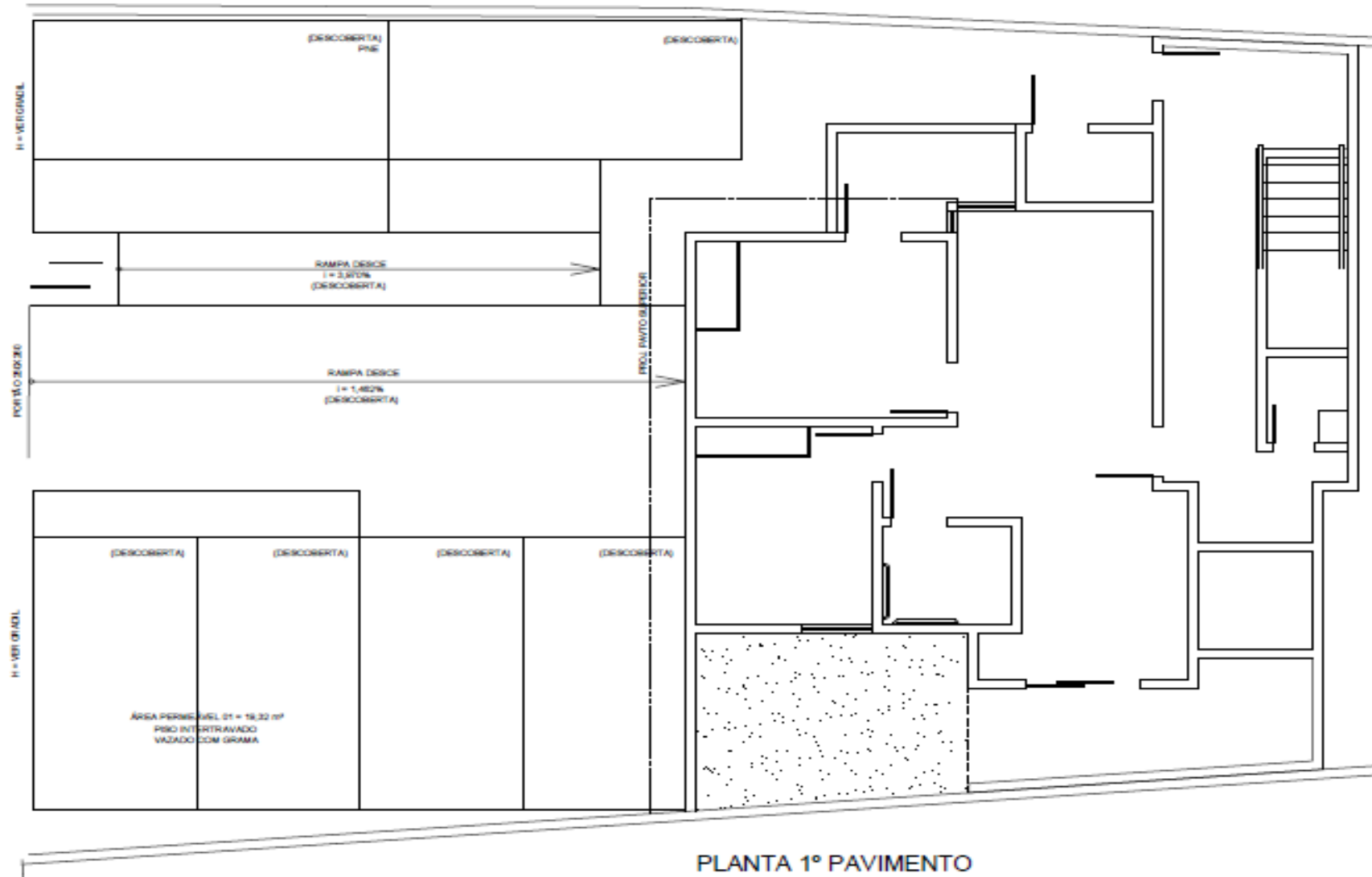
SCARIOT, Izadora Z. **Implementação de um processo de planejamento e controle da produção em uma obra residencial.** 132f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SUKSTER, Roberto. **A integração entre o sistema de gestão da qualidade e o planejamento e controle da produção em empresas construtoras.** 158f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

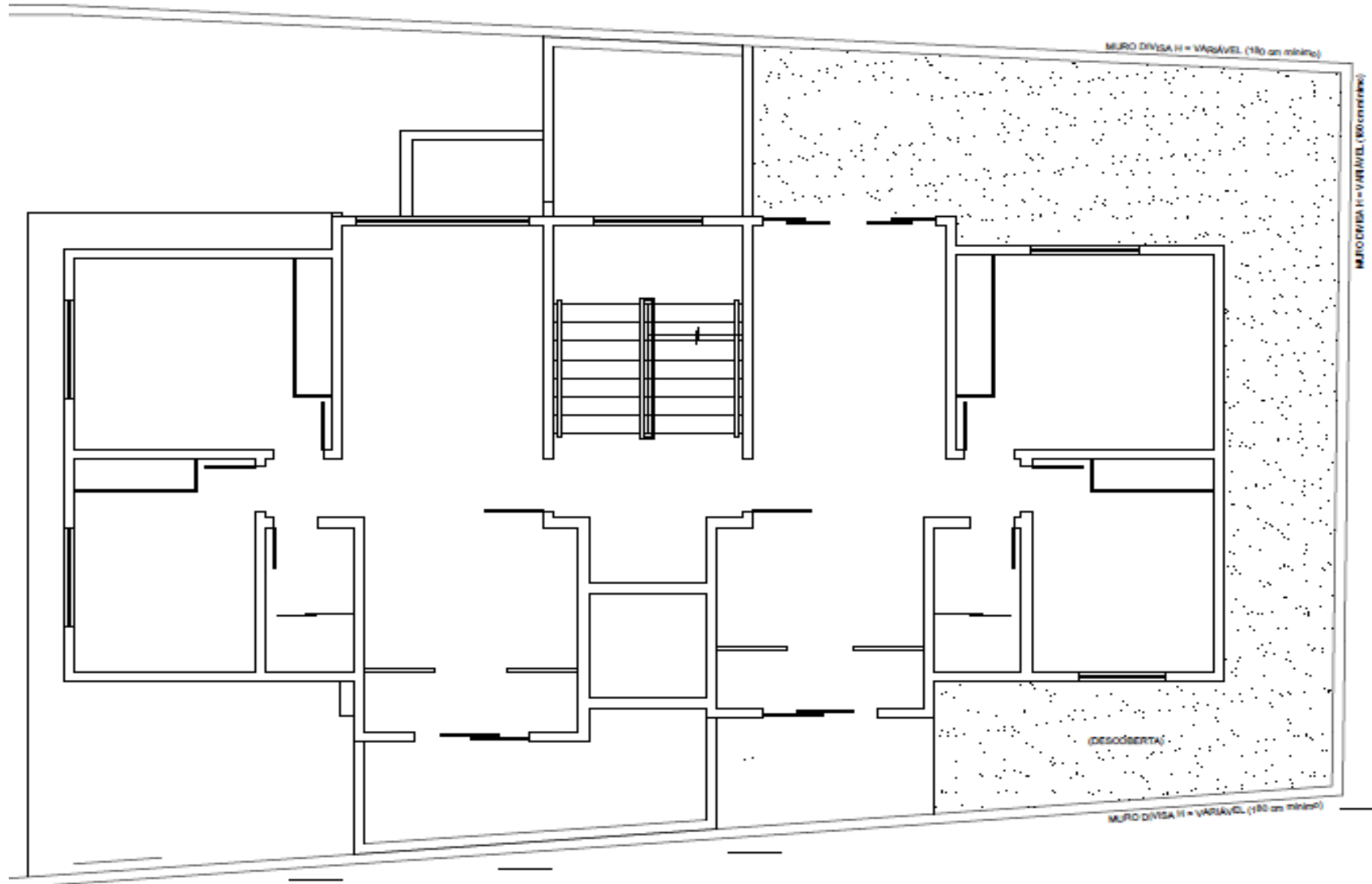
VARGAS, Nilton. Revista CONSTRUÇÃO - PINI - região sul. N° 332 junho/1996.

PICCHI, F. A. **Sistemas de Qualidade: uso em empresas de construção** 1993. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da USP, São Paulo

ANEXOS 1 – PLANTA DO 1º PAVIMENTO – PROJETO ARQUITETÔNICO

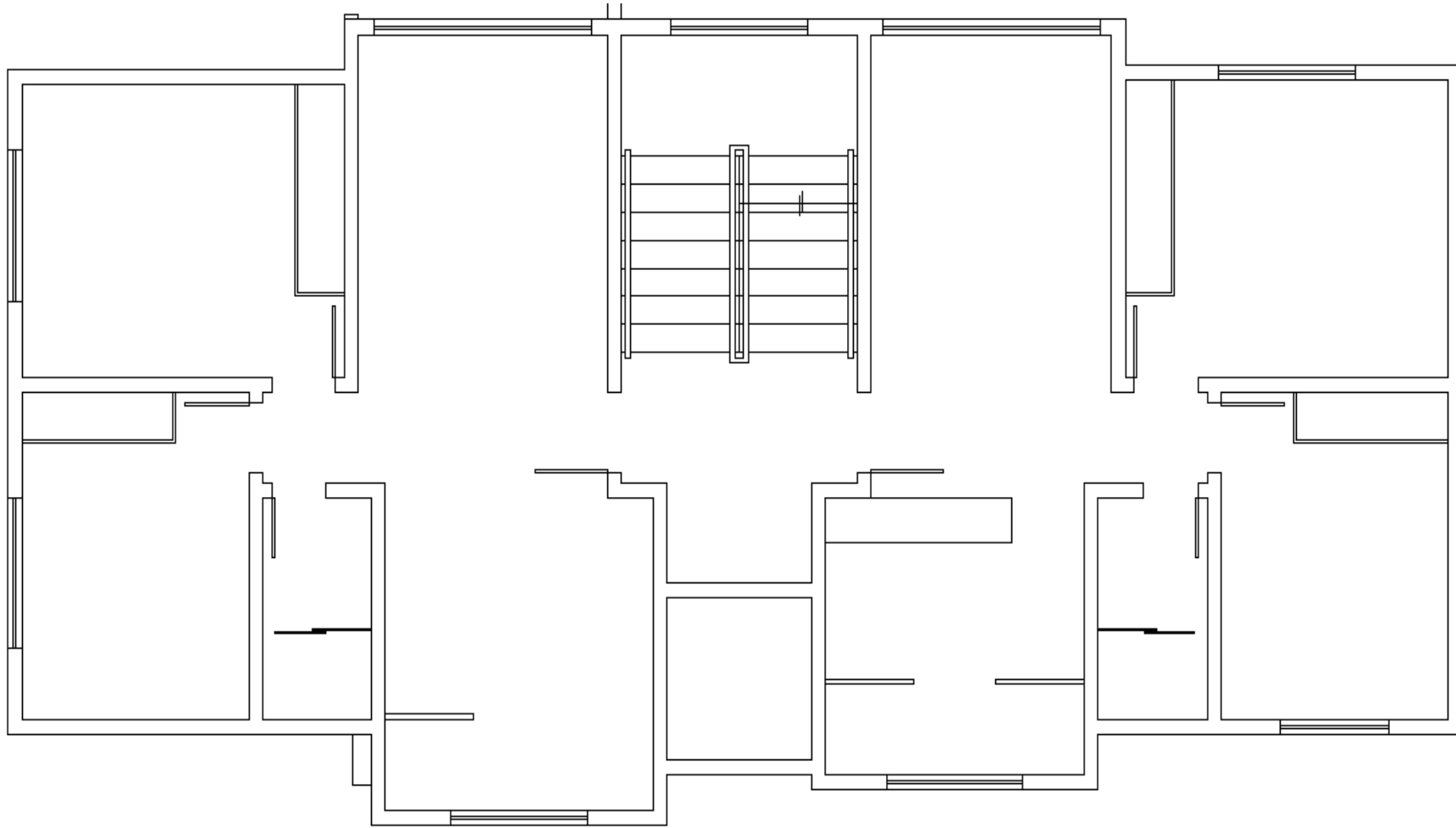


ANEXOS 2 – PLANTA DO 2º PAVIMENTO – PROJETO ARQUITETÔNICO



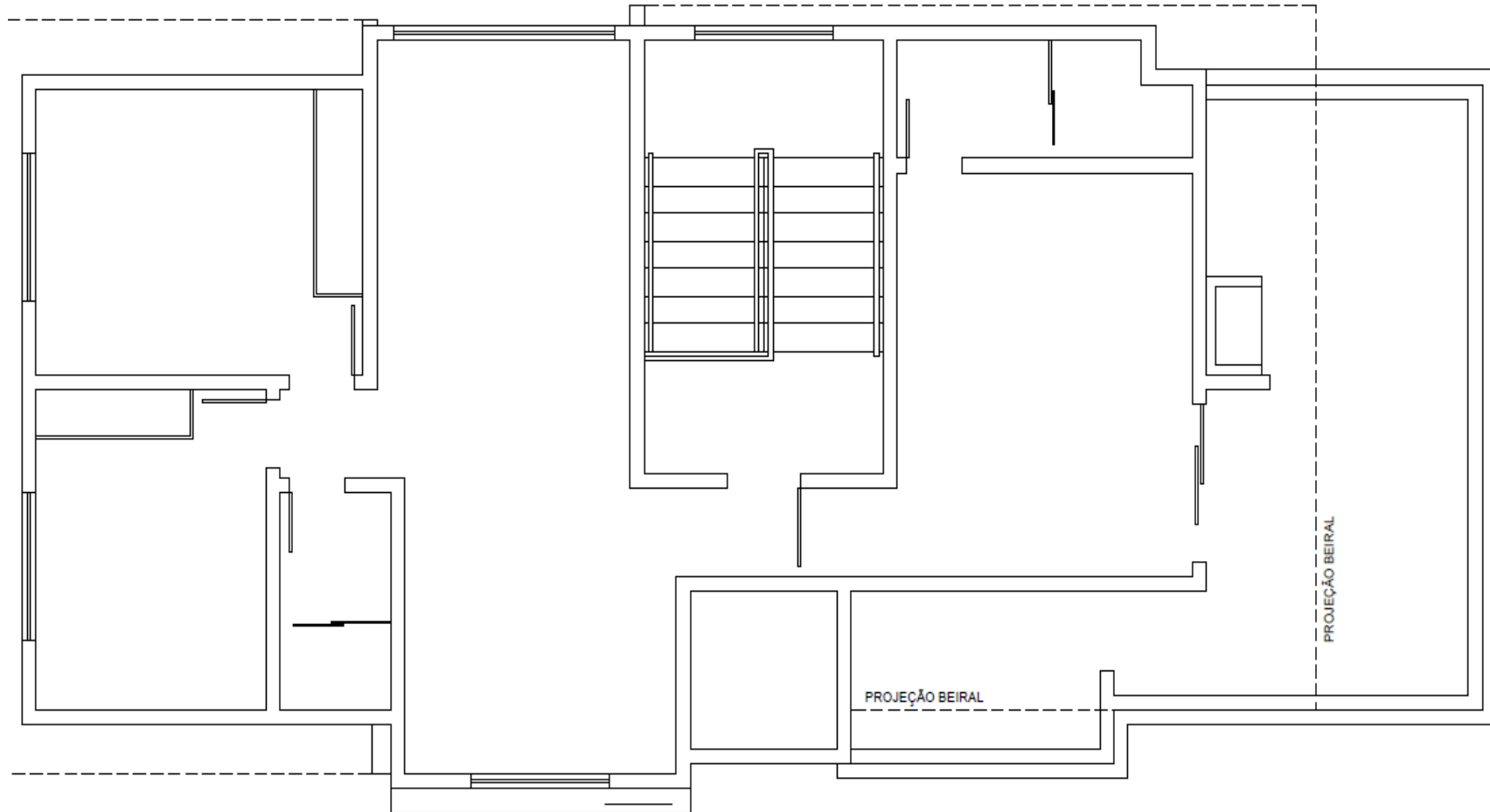
PLANTA 2º PAVIMENTO

ANEXOS 3 – PLANTA DO 3º PAVIMENTO – PROJETO ARQUITETÔNICO



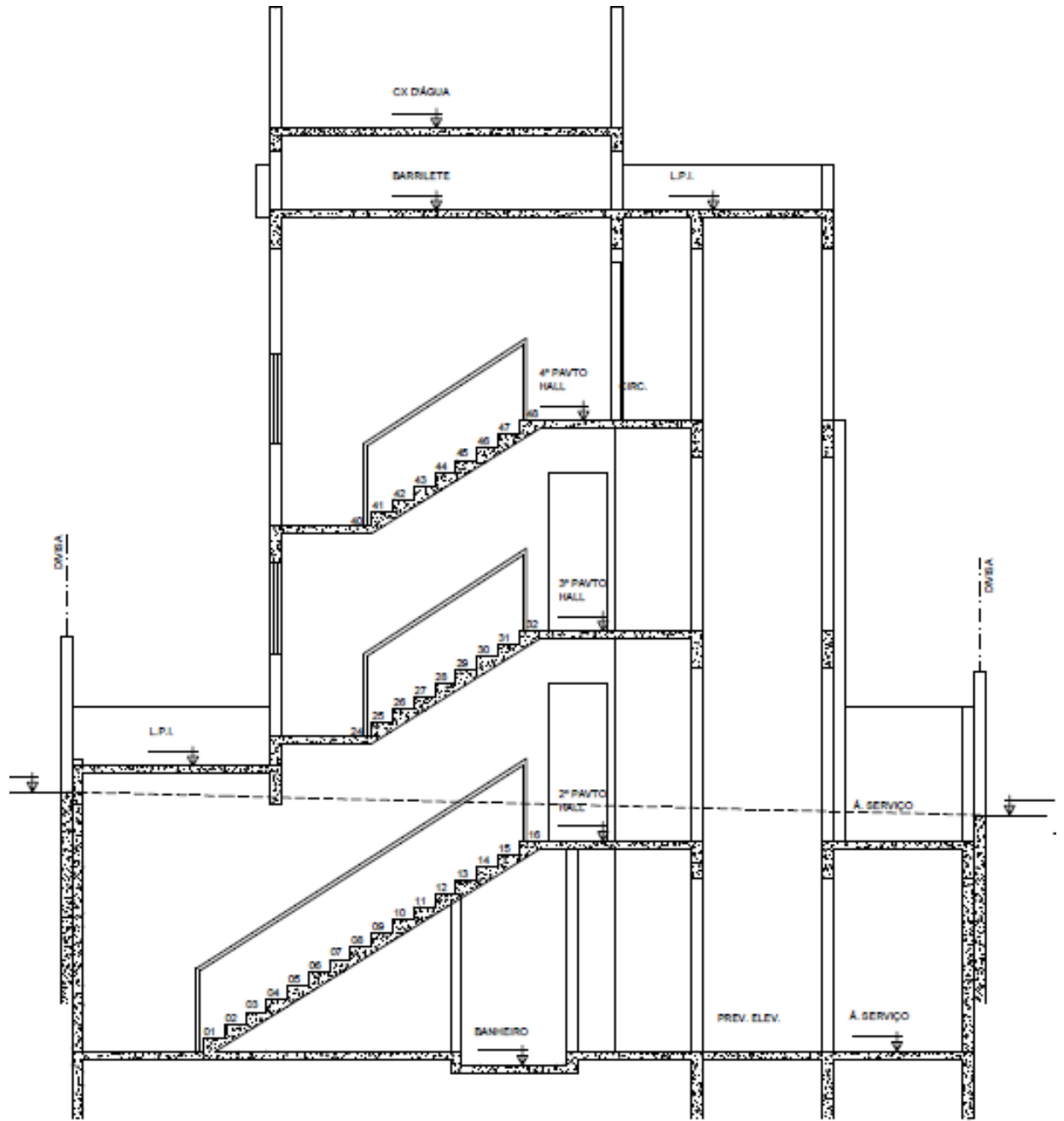
PLANTA 3º PAVIMENTO

ANEXOS 4 – PLANTA DO 4º PAVIMENTO – PROJETO ARQUITETÔNICO



PLANTA 4º PAVIMENTO

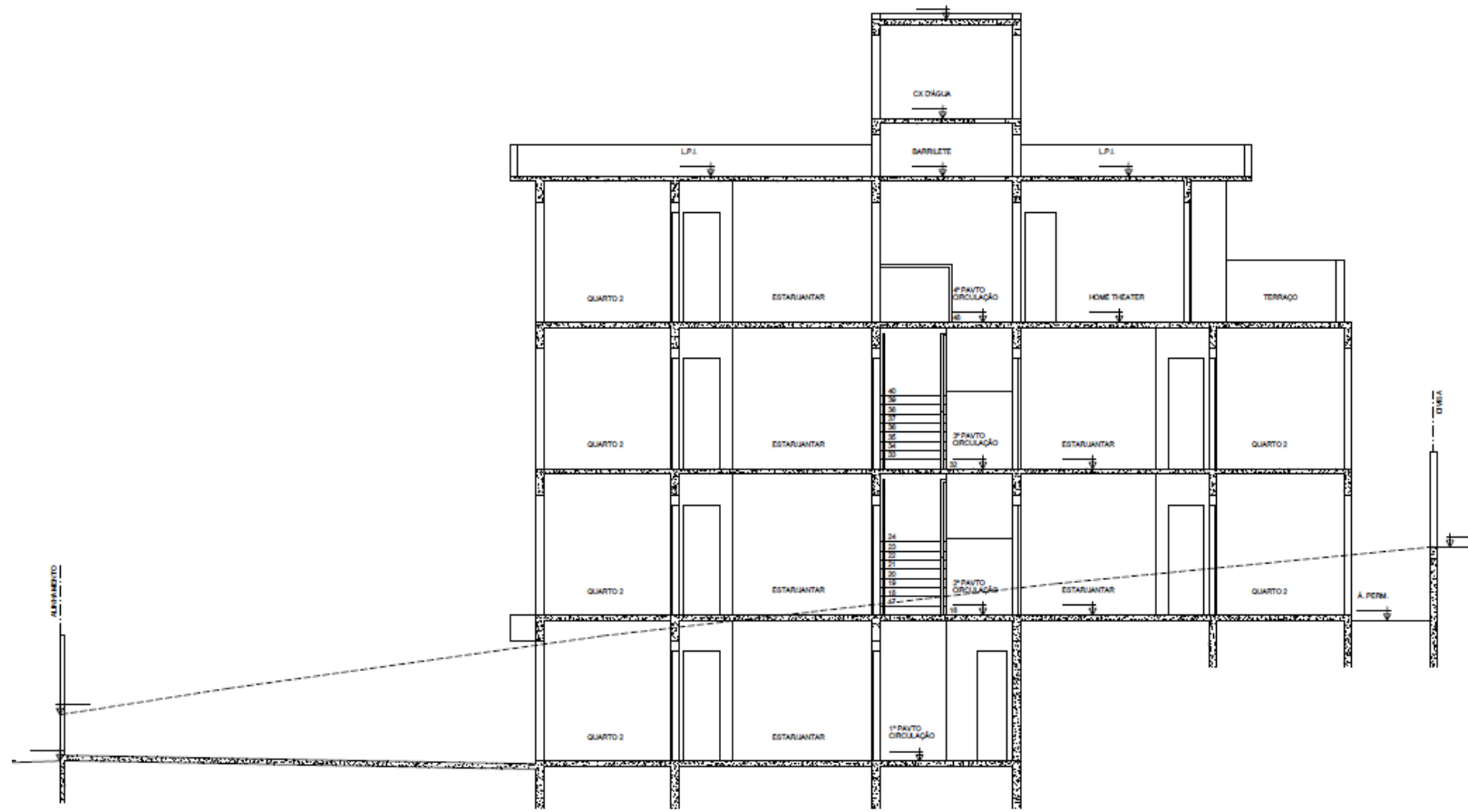
ANEXOS 5 – CORTE AB – PROJETO ARQUITETÔNICO



CORTE AB

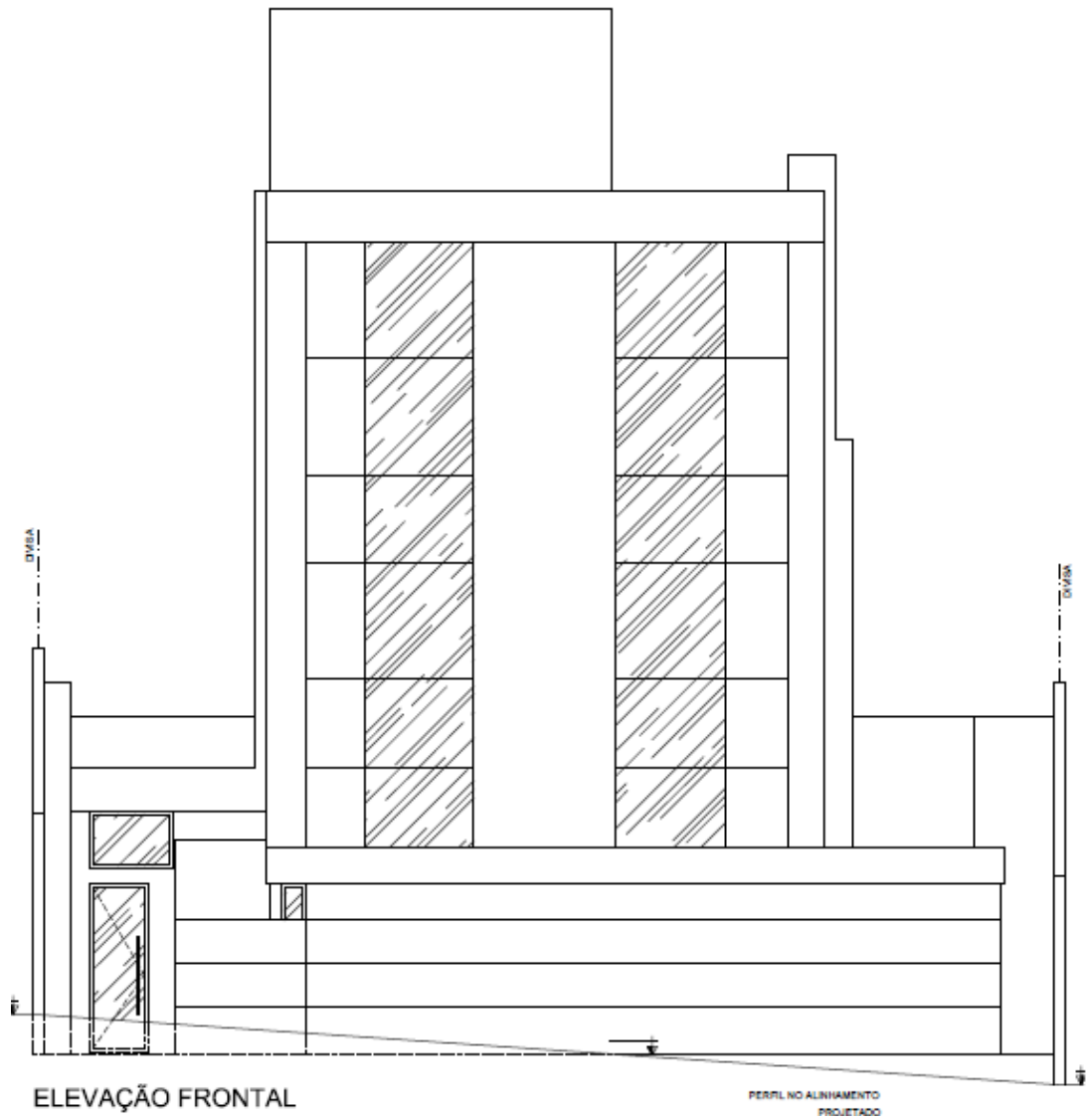
PROJEÇÃO PERFIL NATURAL DO TERRENO NO CORTE

ANEXOS 6 – CORTE CD – PROJETO ARQUITETÔNICO

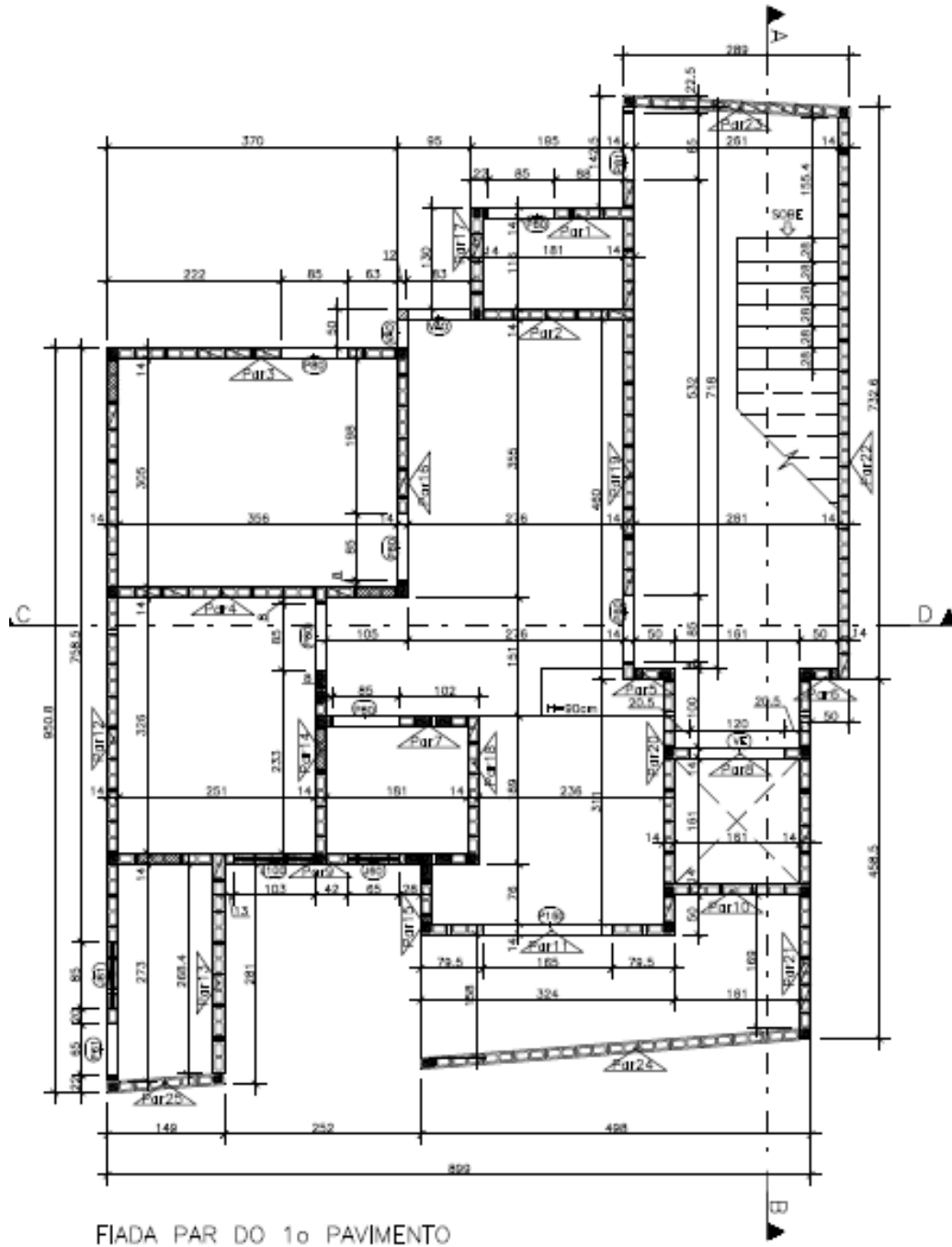


CORTE CD

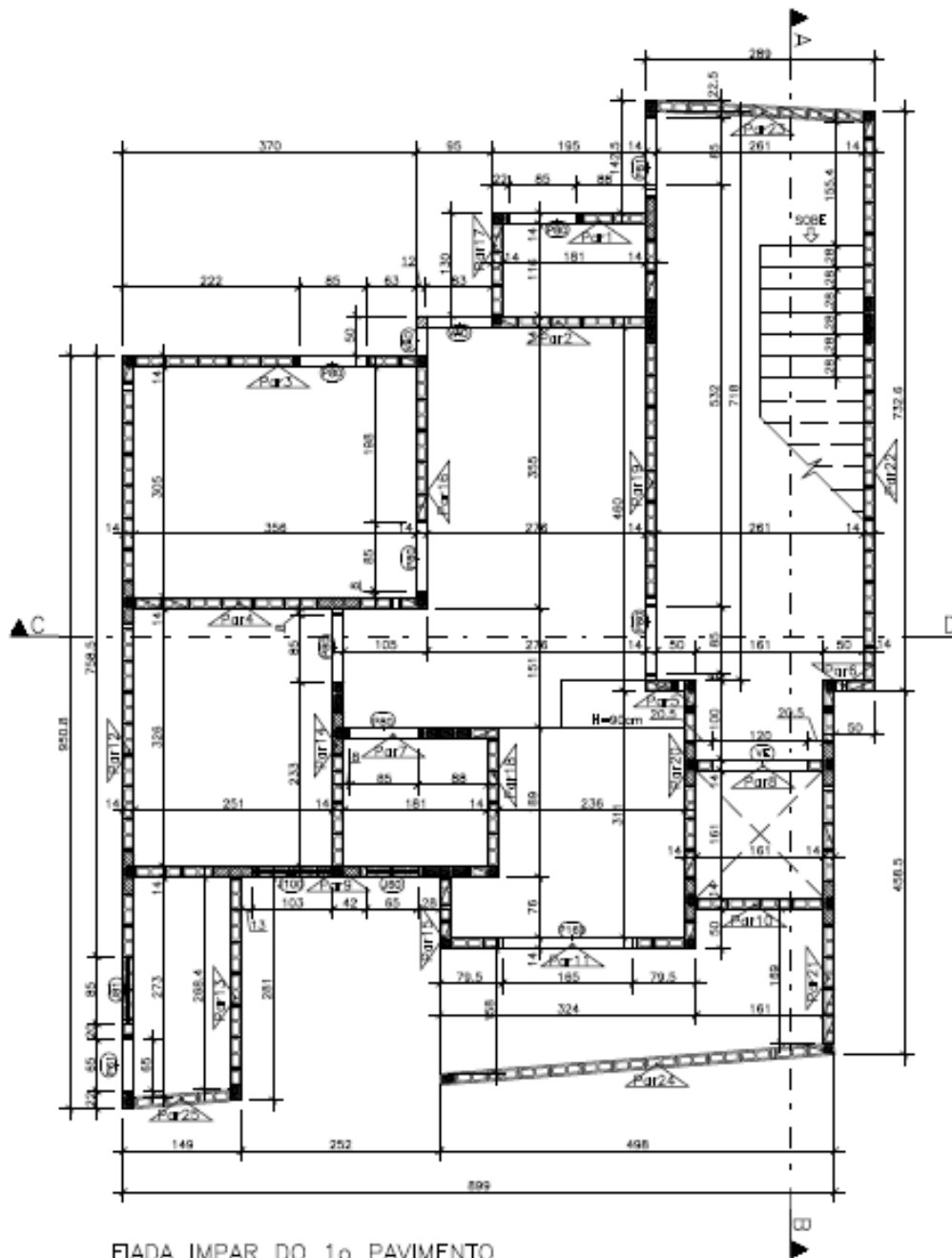
PROJEÇÃO PERFIL NATURAL DO TERRENO NO CORTE

ANEXOS 7 – ELEVAÇÃO FRONTAL – PROJETO ARQUITETÔNICO

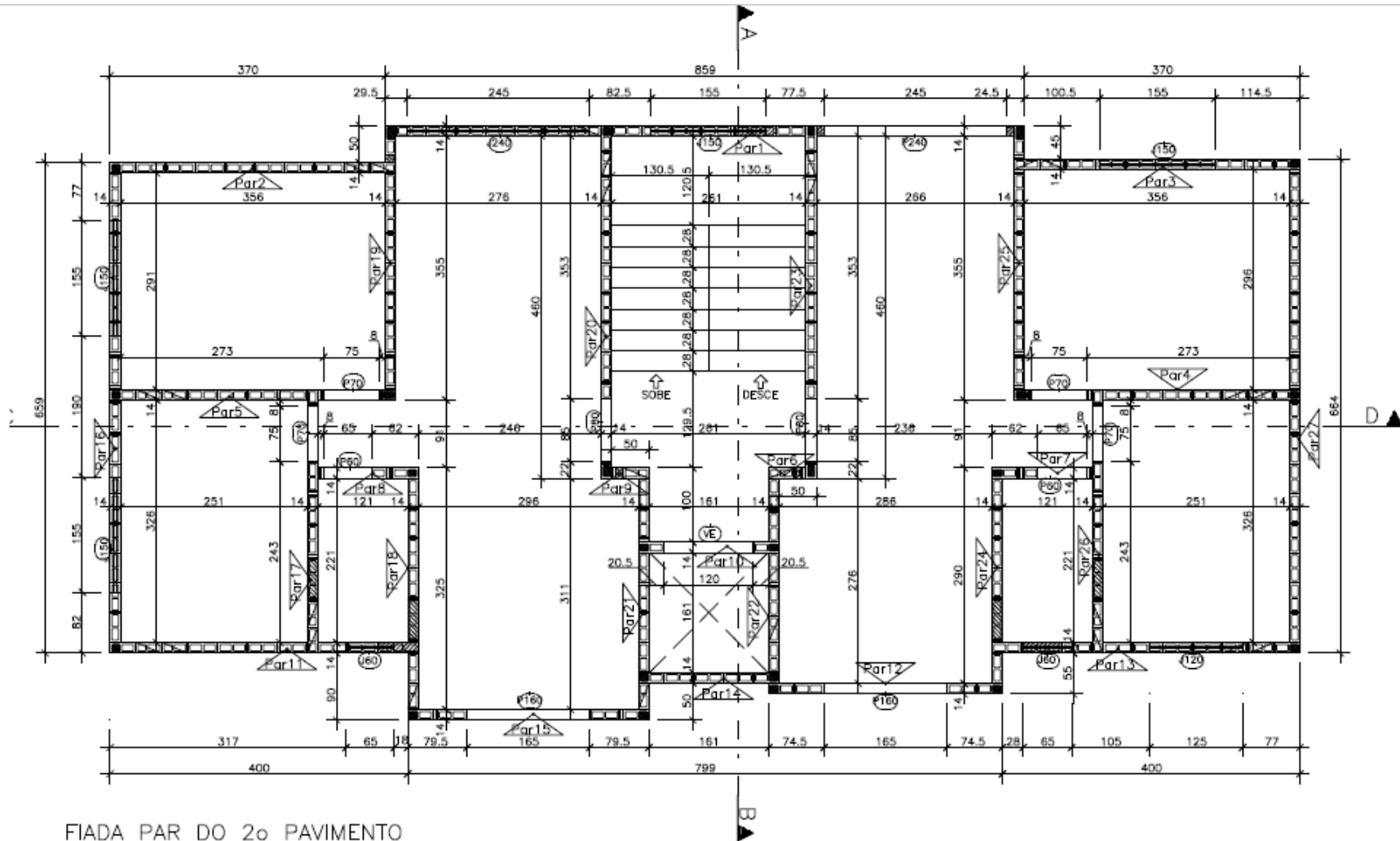
ANEXOS 8 – FIADA PAR 1º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



ANEXOS 9 – FIADA ÍMPAR 1º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL

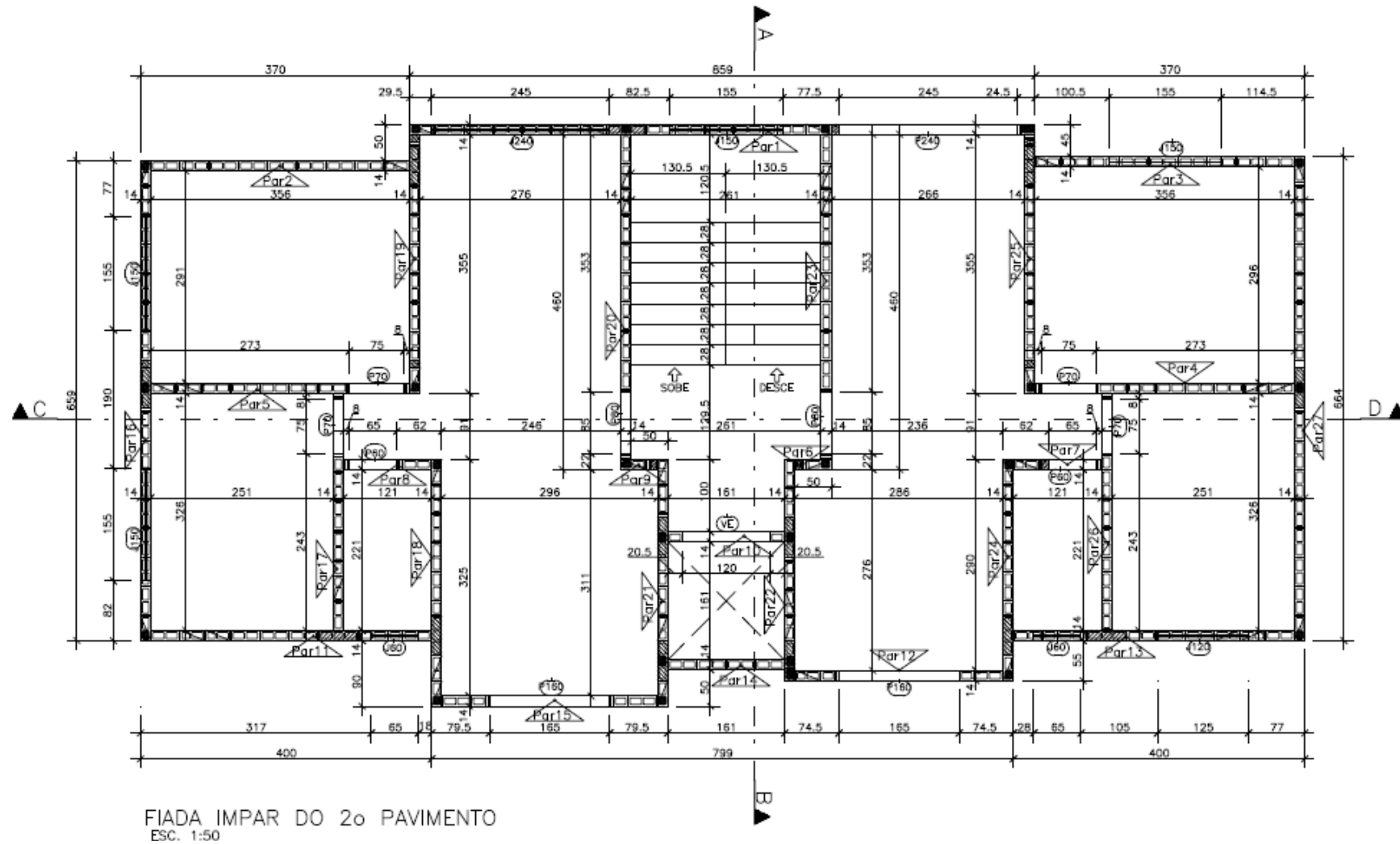


ANEXOS 10 – FIADA PAR 2º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL

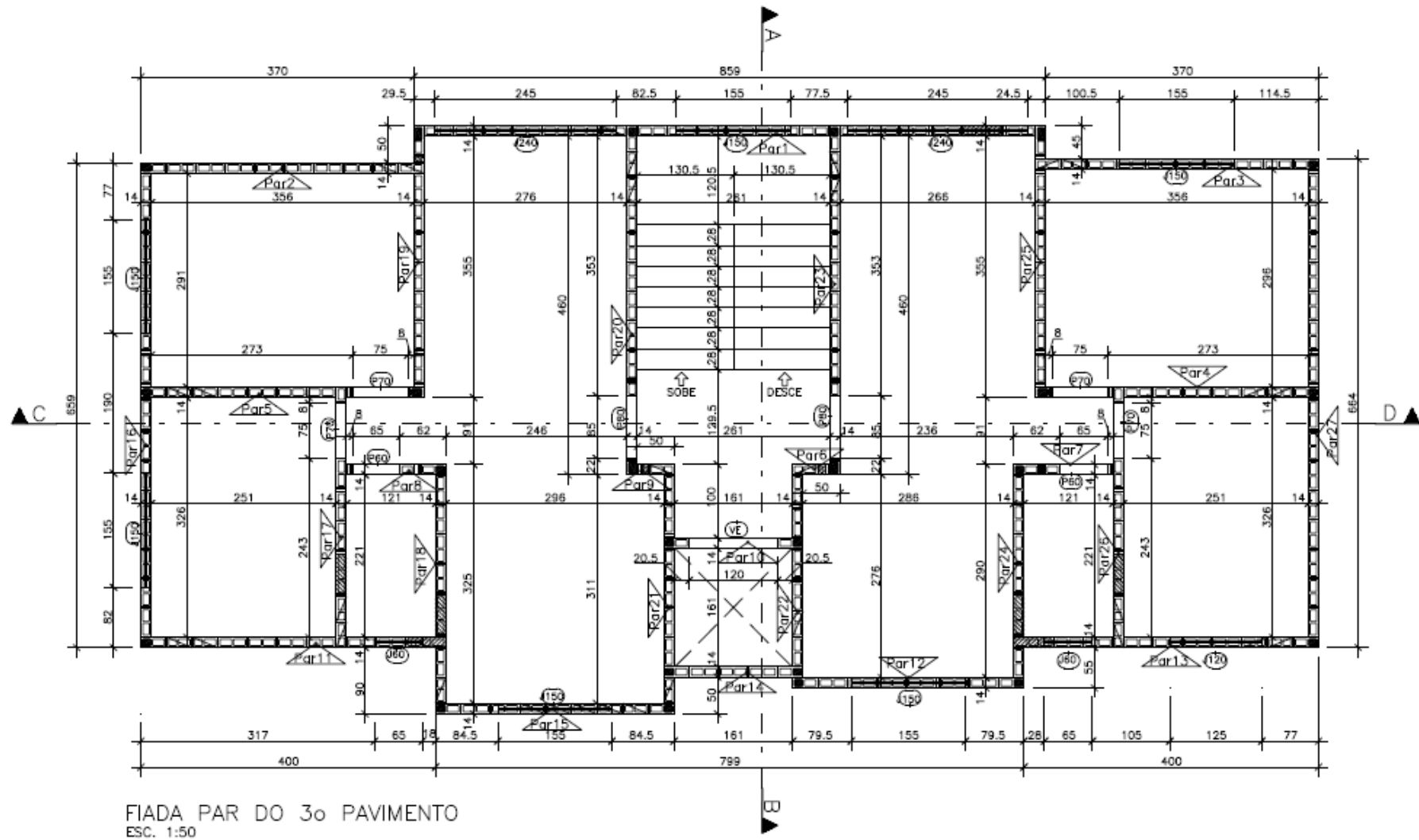


FIADA PAR DO 2º PAVIMENTO
 ESC. 1:50

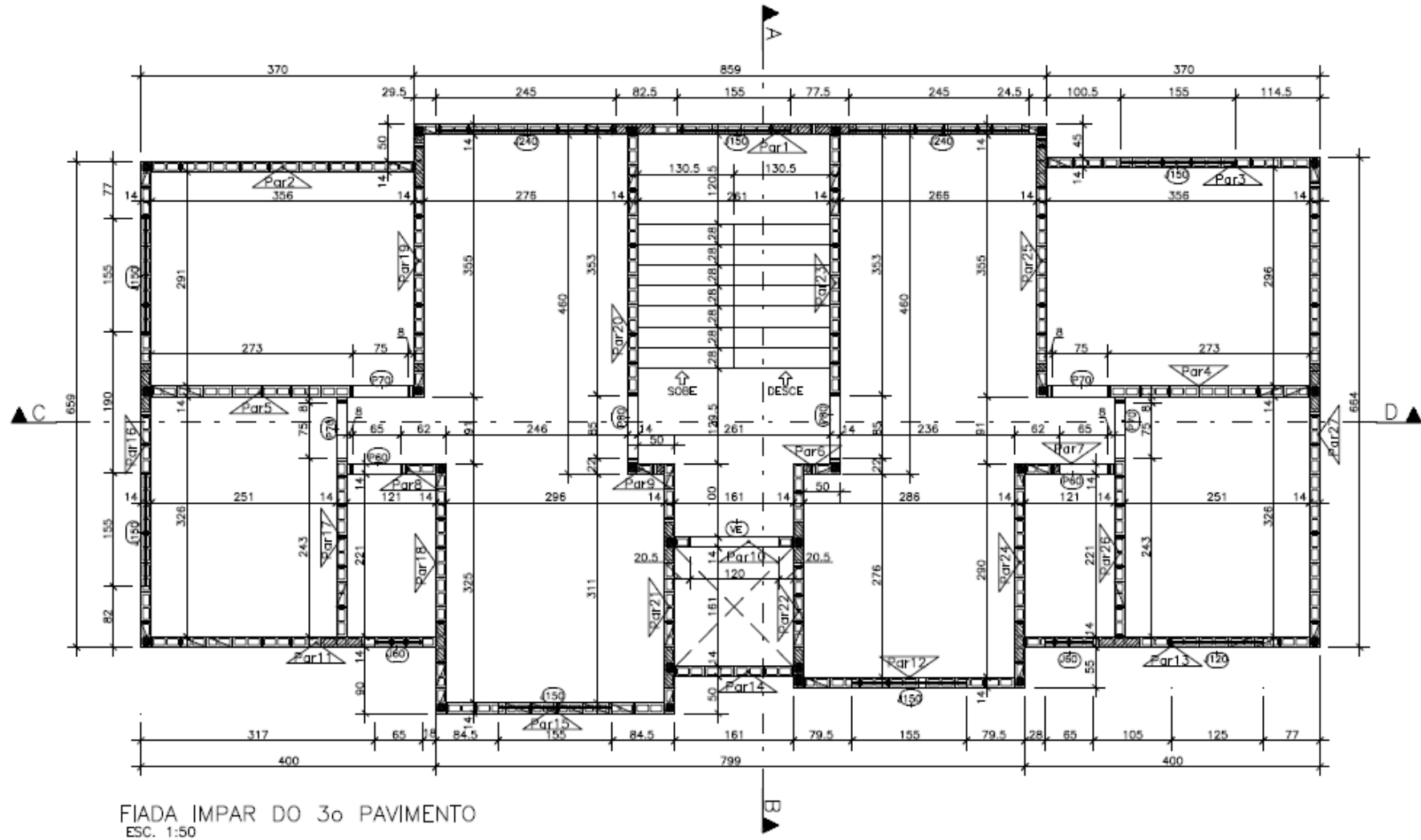
ANEXOS 11 – FIADA ÍMPAR 2º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



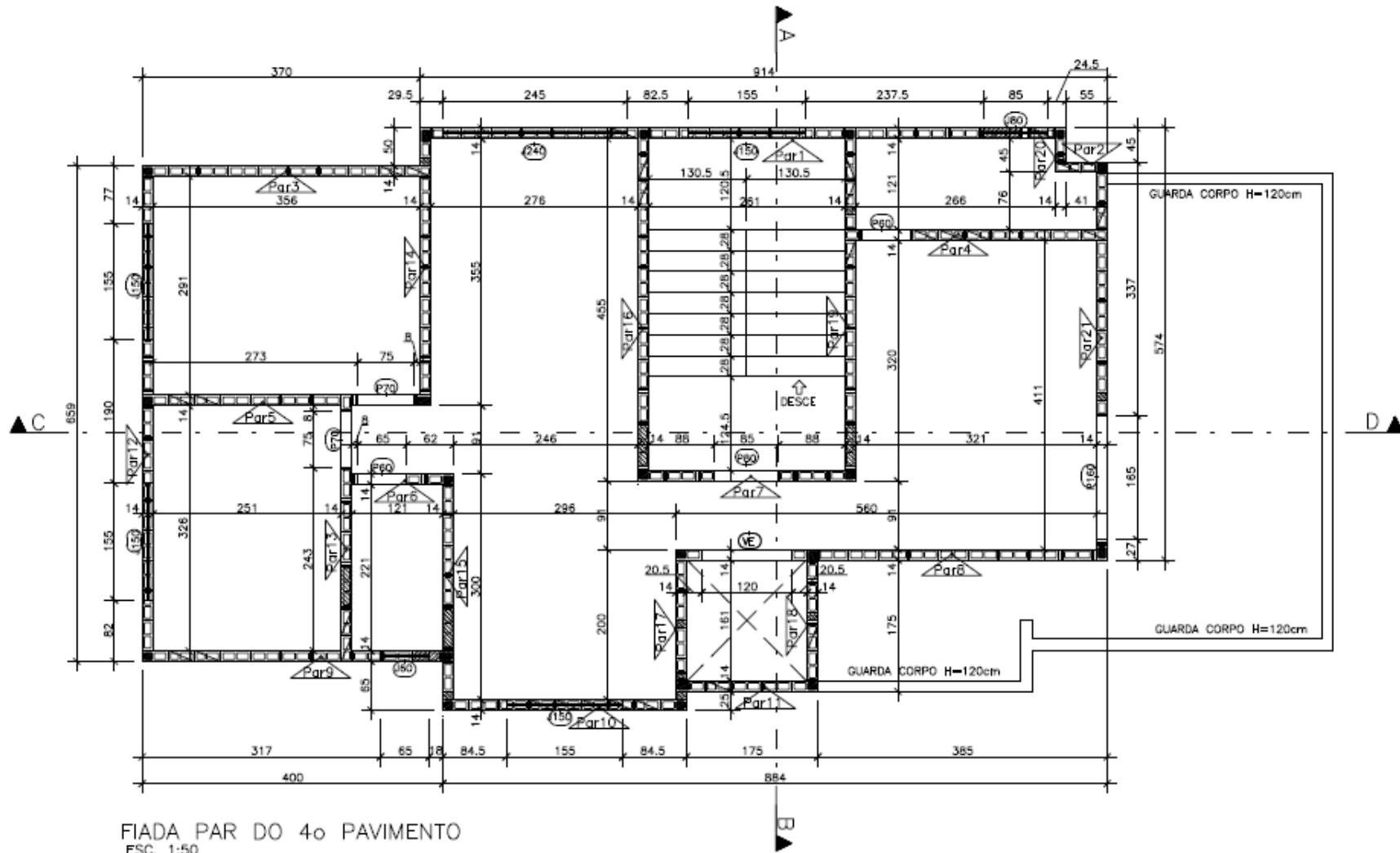
ANEXOS 12 – FIADA PAR 3º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



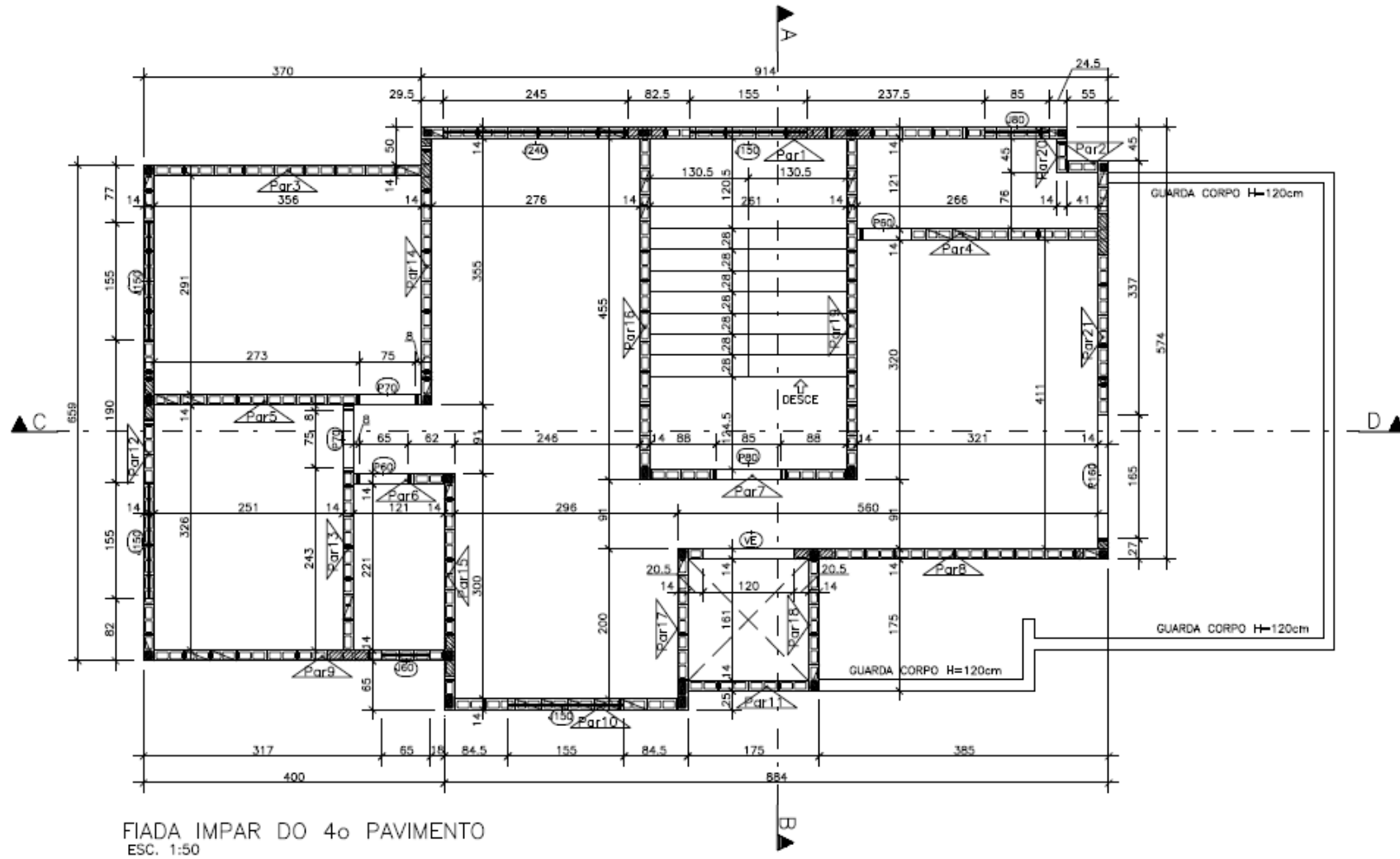
ANEXOS 13 – FIADA ÍMPAR 3º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



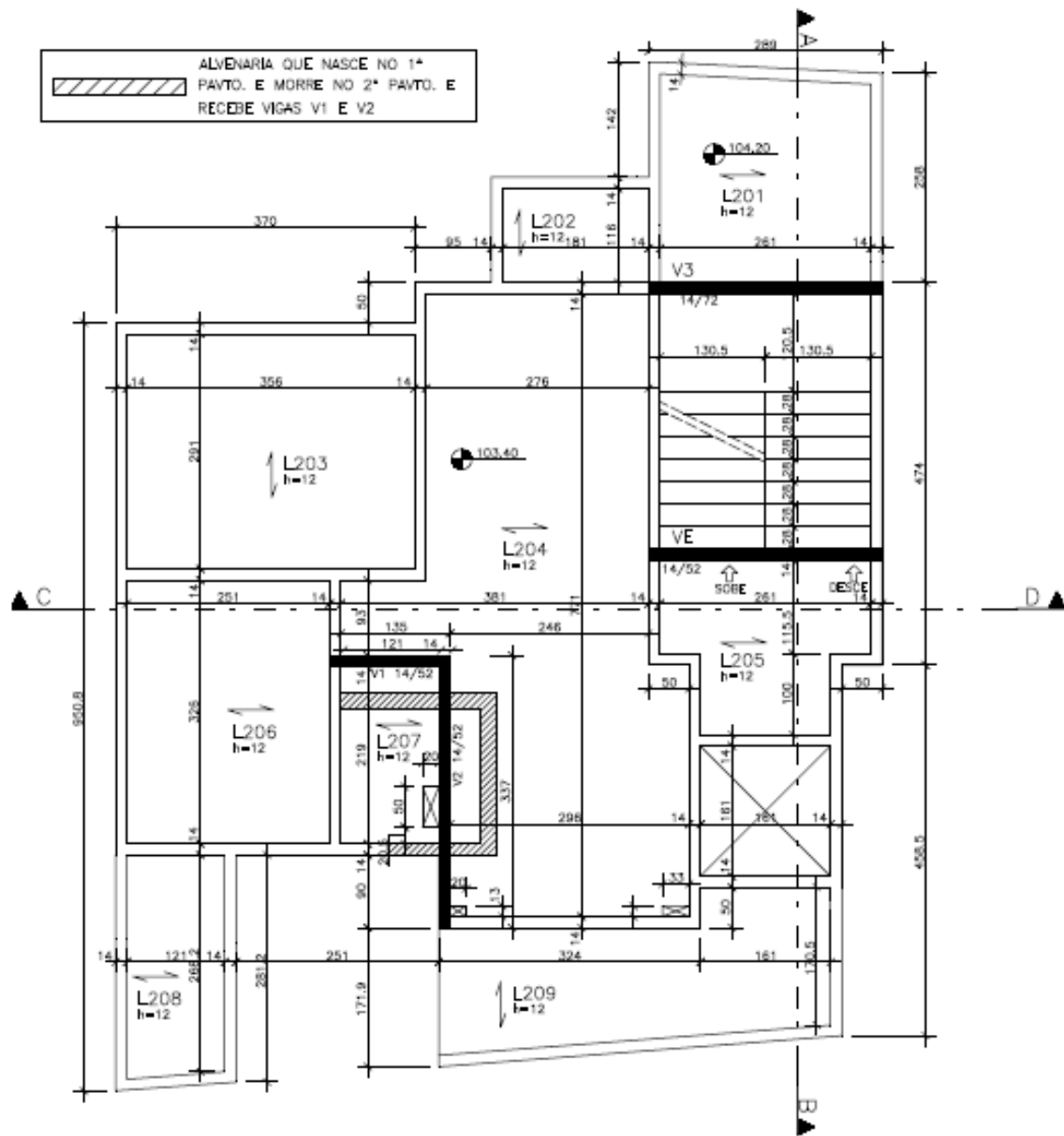
ANEXOS 14 – FIADA PAR 4º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



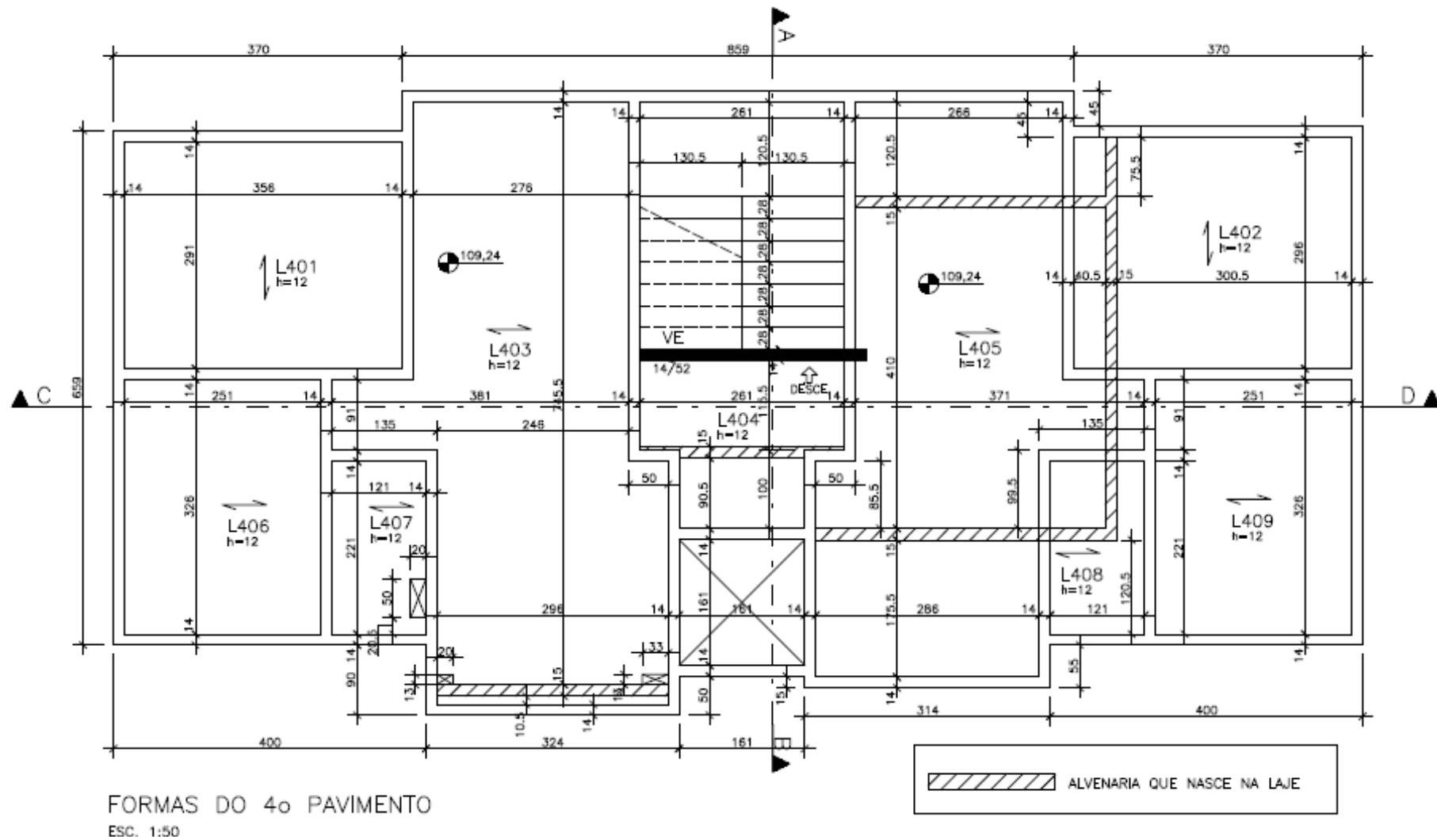
ANEXOS 15 – FIADA ÍMPAR 4º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



ANEXOS 17 – LAJE 2º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



ANEXOS 19 – LAJE 4º PAVIMENTO – PROJETO ESTRUTURAL



ANEXOS 20 – LAJE COBERTURA/BARRILETE – PROJETO ESTRUTURAL

