



RELATÓRIO TÉCNICO

RT-2

PRELIMINAR

R0



São Paulo, 25 de abril de 2018

Atenção:

REF:

1. OBJETIVOS

O objetivo deste relatório técnico é verificar o projeto com base na ampliação a ser realizada, em relação aos pilares e cargas aplicadas na fundação a partir dos projetos estruturais antigos recebidos, do levantamento cadastral atual da arquitetura e das cargas que serão acrescentadas na estrutura devido a ampliação do edifício.

2. NORMAS

Para a análise desta solicitação foram observadas as Normas Técnicas Oficiais, referentes às estruturas de concreto listadas abaixo:

ABNT NBR6118: 2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento

ABNT NBR6120:1980–Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento

ABNT NBR7480: 1996 – Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado – Especificações

ABNT-NBR 6123 1988 Forças devida ao vento em edificações

ABNT NBR8681: 2003 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

ABNT NBR14931: 2003 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento

ABNT NBR 8800- Projeto de estruturas em aço

ABNT NBR 10837 :1989 Calculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto

Cumprir observar que o desenvolvimento e verificação dos projetos devem obrigatoriamente proporcionar a segurança estrutural prescrita nas normas, mas principalmente nas Normas Vigentes da época da realização do projeto.

3. DOCUMENTOS FORNECIDOS

Foram consultados os projetos fornecidos desta estrutura, em arquivos com formato de imagem, conforme listado abaixo:

Arquivos: 02, 07, 26, 48, 49, 50, 57, 58, 131 e 163 (referente as formas gerais).



Arquivos: 23, 56, 92, 93, 97, 133 e 134 (referente as armações dos pilares).

Foram consultados ainda, os desenhos de arquitetura com base num levantamento atual em relação a estrutura existente nos dias de hoje.

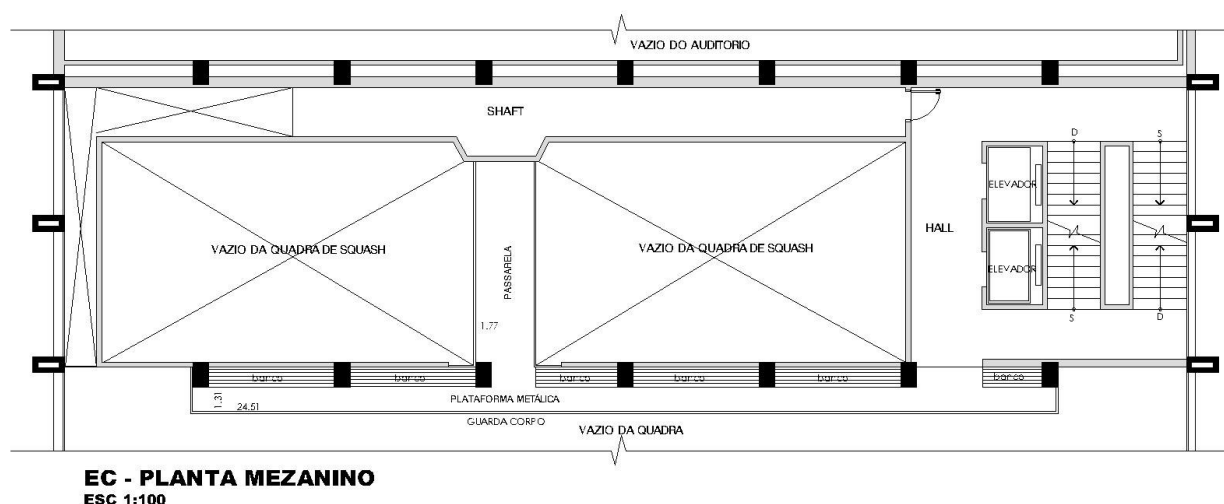
Além disso, foram consultados os projetos de arquitetura relativos à ampliação do edifício e cargas da estrutura metálica que será a nova estrutura a ser realizada para realização da ampliação do edifício.

Salientamos que não faz parte da verificação e deste relatório a verificação das vigas, lajes ou escada, pois o Objetivo é a verificação dos pilares para o acréscimo de carga concentrada aplicada nos mesmos e emissão de Planta de Locação de Pilares e Cargas da estrutura ampliada.

4.DESCRICÃO DA ESTRUTURA EXISTENTE

Com base no modelo estrutural inicial realizado, conforme relatório 1, foi realizado o modelo estrutural da ampliação.

Consultando a arquitetura de levantamento cadastral, identificamos que de fato, a laje acima da quadra de squash, no nível do 2º Andar da arquitetura, entre os eixos 6 e 8, C e E, não existe, portanto eliminamos esta laje.



EC - PLANTA MEZANINO
ESC 1:100

Figura 1-Levantamento Cadastral Arquitetura Mezanino



No nível do 2º Andar da estrutura (que é o 3º Andar na arquitetura), entre o eixo A/B do 1 ao 6, pela nova arquitetura a ser realizada existe escadas e laje. Para esta situação, mantivemos as lajes, pois as cargas são aproximadamente as mesmas. Neste mesmo pavimento, pelo levantamento cadastral da arquitetura, entendemos que existe também uma laje que vai do eixo B ao C, onde existe uma cabine de projeção, portanto este módulo de lajes foi acrescentado no modelo.

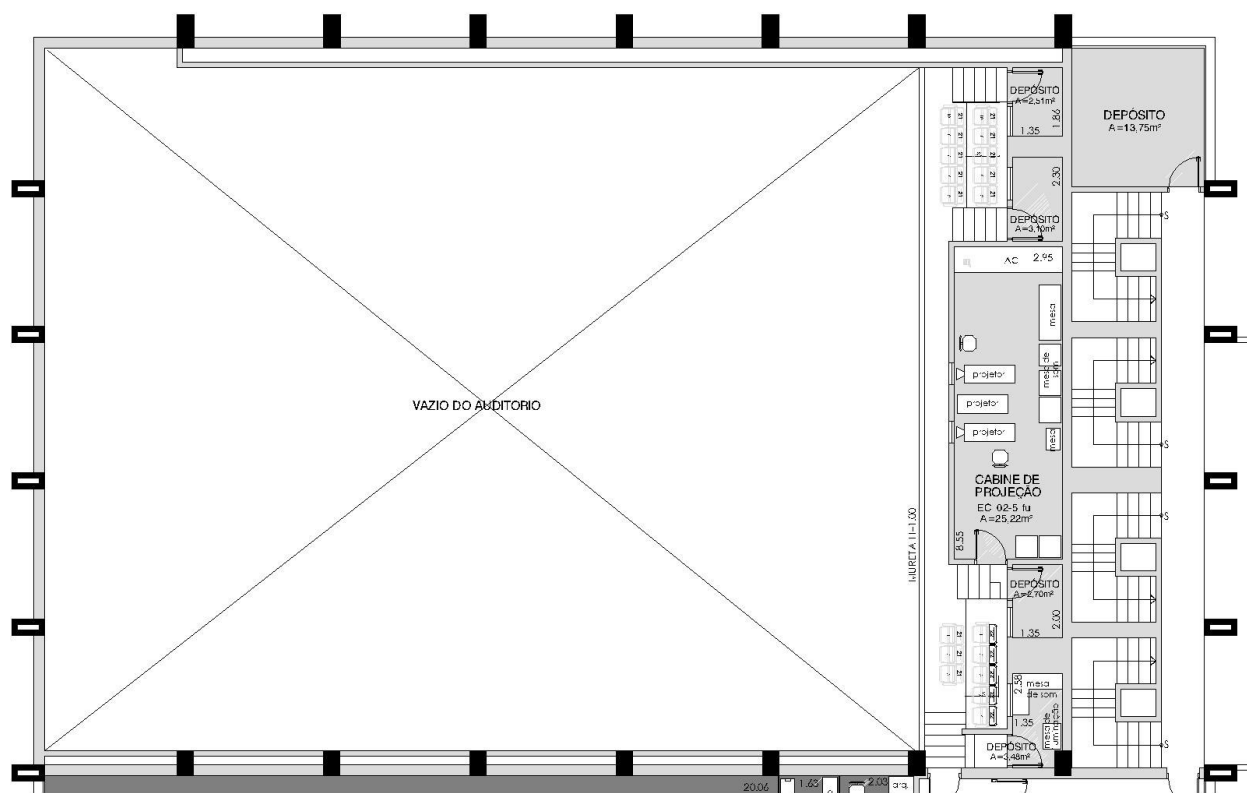


Figura 2-Levantamento Cadastral Arquitetura 2º Andar

Mantivemos no nível do auditório, (2º andar arquitetura, 1º andar estrutura), as cargas adotadas no modelo anterior para o fechamento do vazio, que na arquitetura está desenhado como sendo um palco do auditório.

Entendemos que não houve alteração na casa de máquinas e barrilete, portanto mantivemos os critérios adotados conforme relatório 1.

Os demais critérios de cargas foram mantidos conforme relatório 1, pois apesar das alterações de uso da arquitetura para o retrofit, não houve alterações de sobrecargas de utilização.

Para a cobertura, foram mantidas as lajes e vigas, imaginando que não haverá demolição das mesmas. Foram apenas retiradas as cargas da cobertura metálica que haviam



vido incluídas no modelo, pois entendemos que a cobertura será removida para a construção do novo piso.

Os parâmetros adotados seguem indicados abaixo:

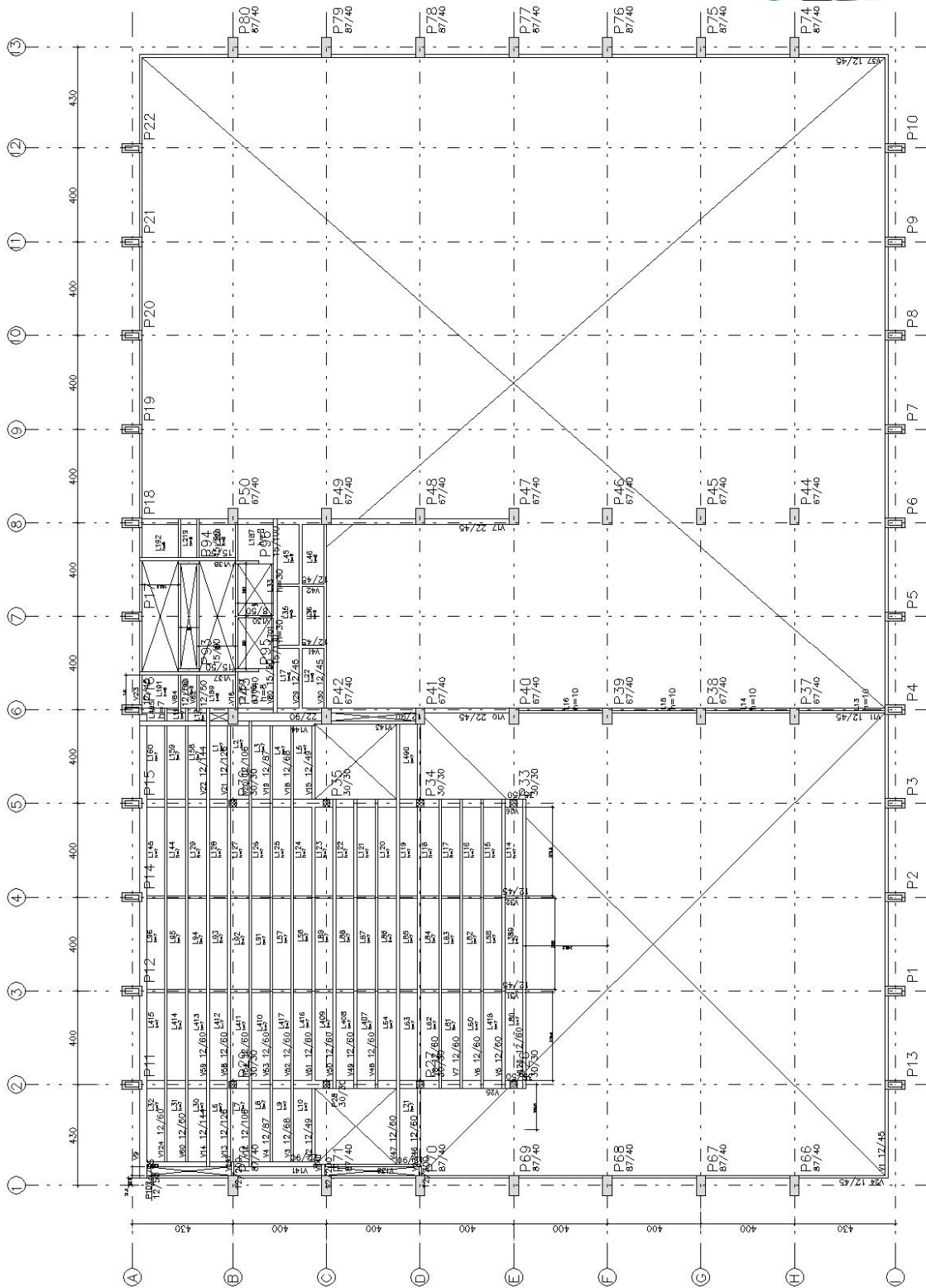
- a) Vento: $V_0 = 38\text{m/s}$; Fator $S_1=1,0$, Fator $S_2= \text{IV classe C}$; Fator $S_3= 1,0$
- b) Peso próprio da estrutura de concreto: $\gamma = 2,5\text{tf/m}^3$
- c) Classe de agressividade ambiental II
- d) Concreto com resistência $f_{ck} 18,0\text{MPa}$.
- e) Cobrimento dos pilares = $1,5\text{cm}$

Com relação ao f_{ck} adotado, existe uma das folhas dos desenhos originais (folha 23), onde temos especificado um concreto de resistência $11,5\text{MPa}$, porém entendemos que existe nesta folha um erro de grafia, já que em todas as outras a resistência indicada é de $15,0\text{MPa}$ e a resistência inicial indicada é a mesma para todas as folhas ($f_{ck} 22,5\text{MPa}$).

Embora o f_{ck} indicado nos projetos seja de $15,0\text{MPa}$, adotamos nesta verificação $18,0\text{MPa}$ devido ao ganho de resistência que o concreto tem ao longo dos anos.

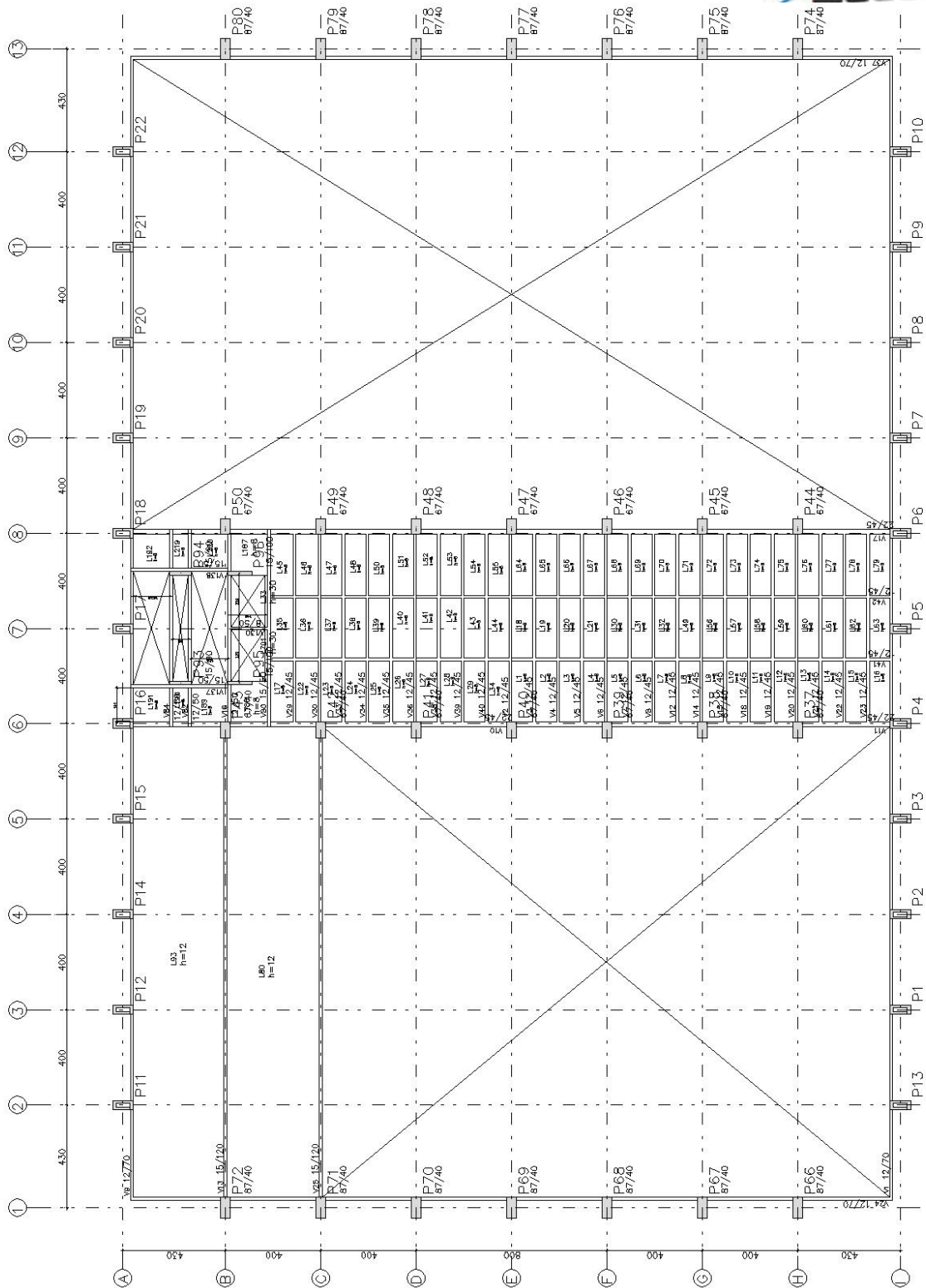
Solicitamos que esta informação seja confirmada com a extração de corpos de prova dos pilares Eixos: 1-E, 5-E e 3-A, os quais deverão ser ensaiados para verificação da resistência do concreto dos pilares.

Segue abaixo, imagens da estrutura modelada, considerando as alterações relatadas acima com relação à primeira estrutura modelada, conforme projetos existentes e critérios adotados.



FORMA AUDITÓRIO E MEZANINO

Figura 3-Forma da Estrutura de Ampliação - Pavimento Mezanino



FORMA 2º ANDAR

Figura 4-Forma da Estrutura de Ampliação - 2º Andar

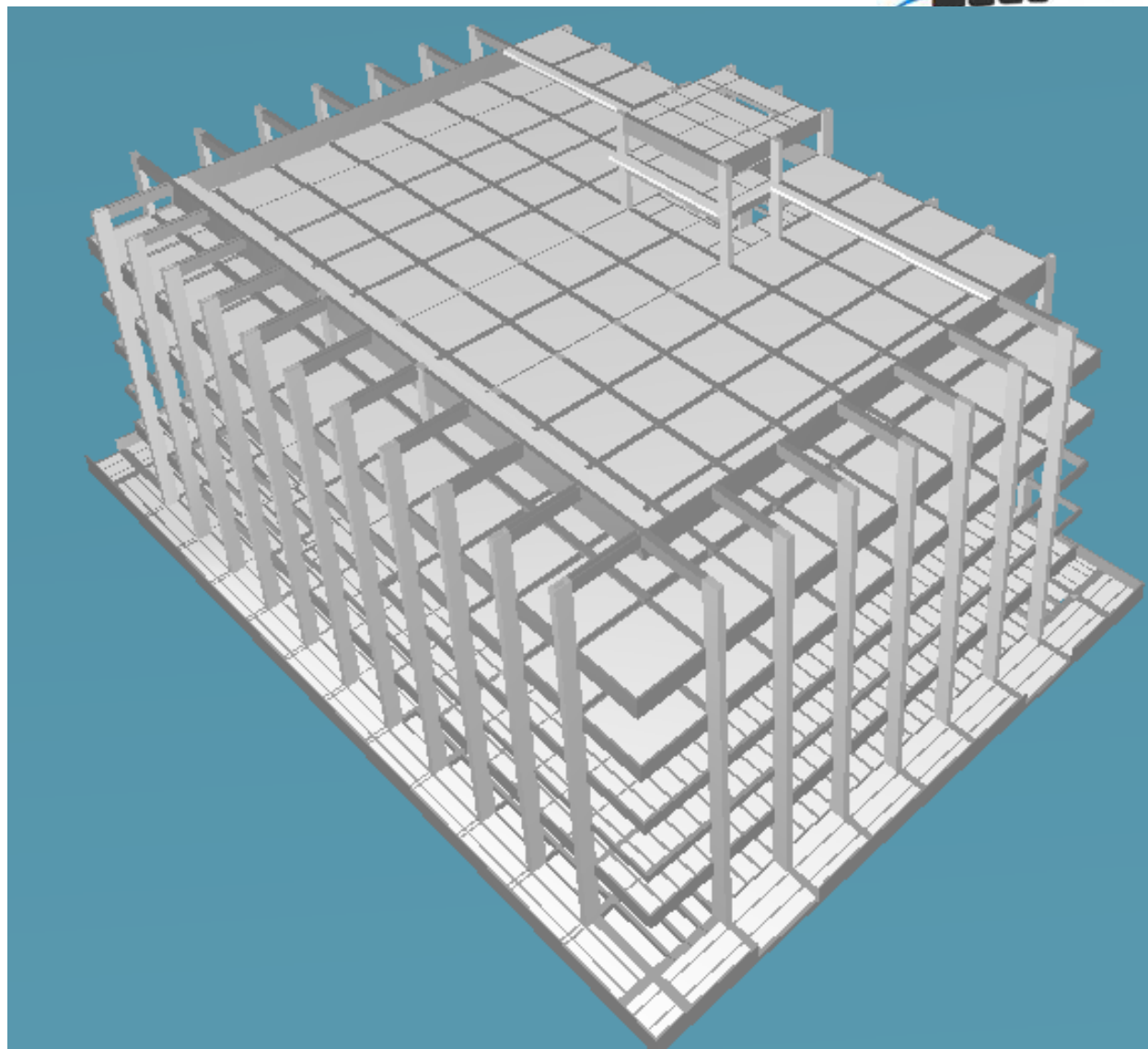


Figura 5-Modelo Estrutural 3D-Estrutura Ampliação

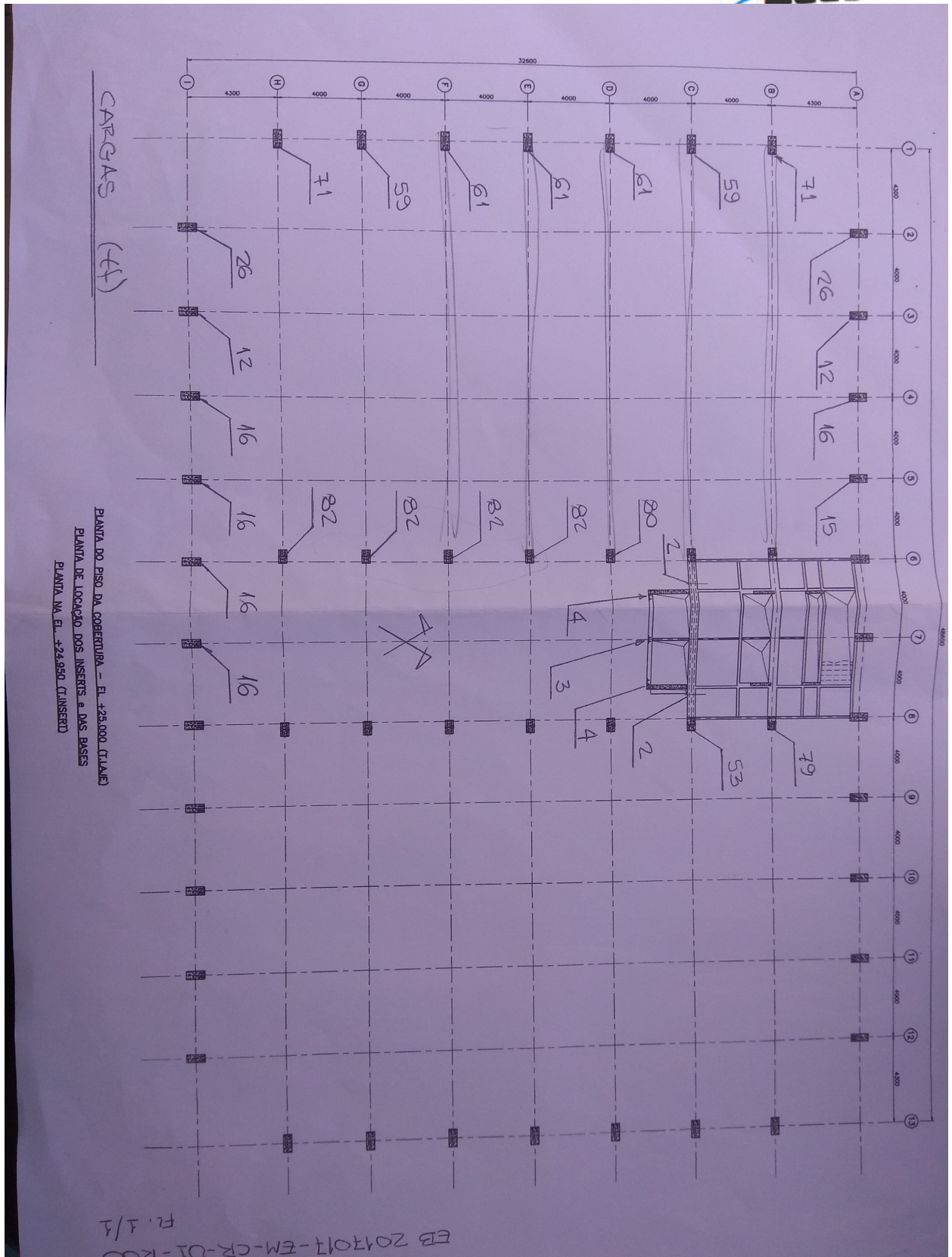


Figura 6-Cargas Estrutura Metálica para Ampliação



6. ANÁLISE

A partir do modelo lançado, chegamos aos valores de cargas na fundação, na combinação para estado limite último, conforme mostrado nas imagens abaixo:

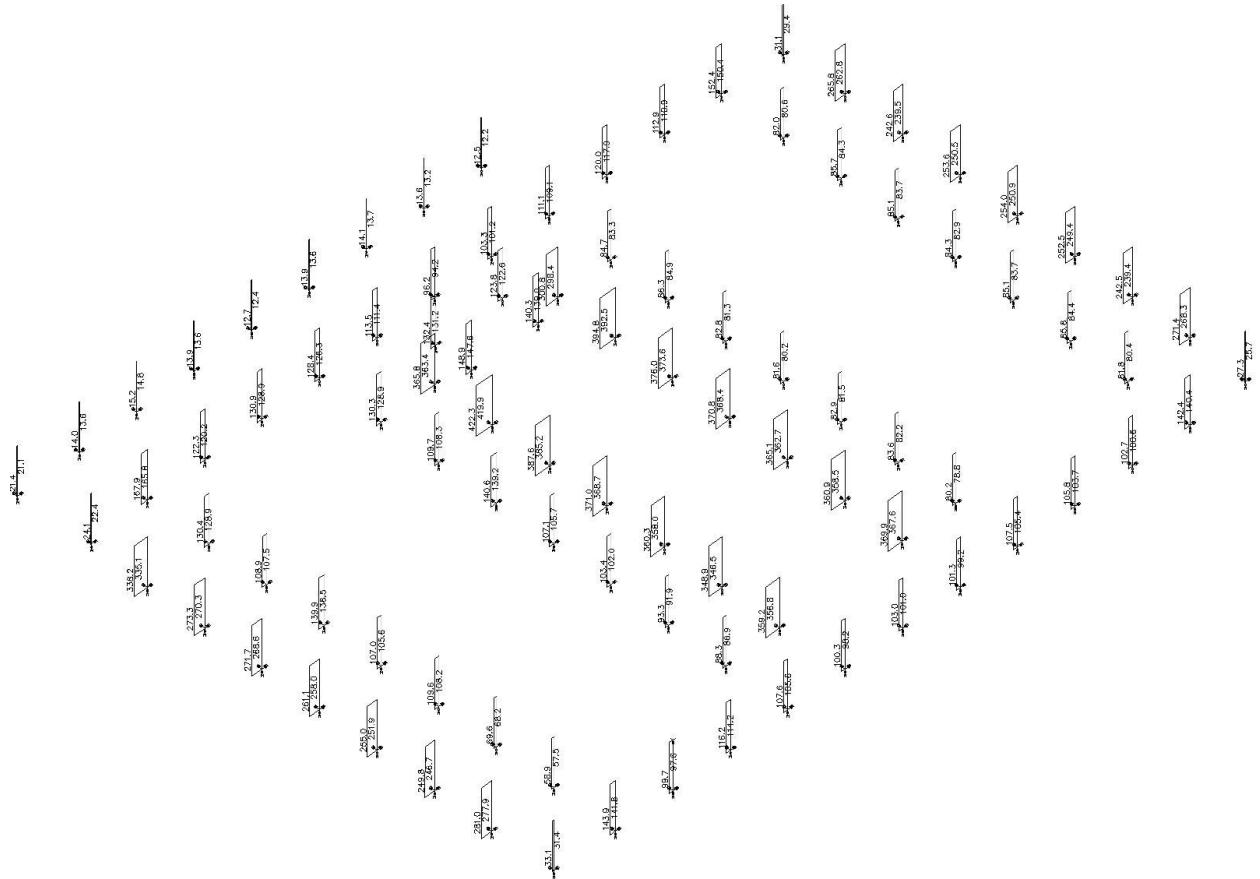


Figura 7-Planta de Cargas 3D-Ampliação

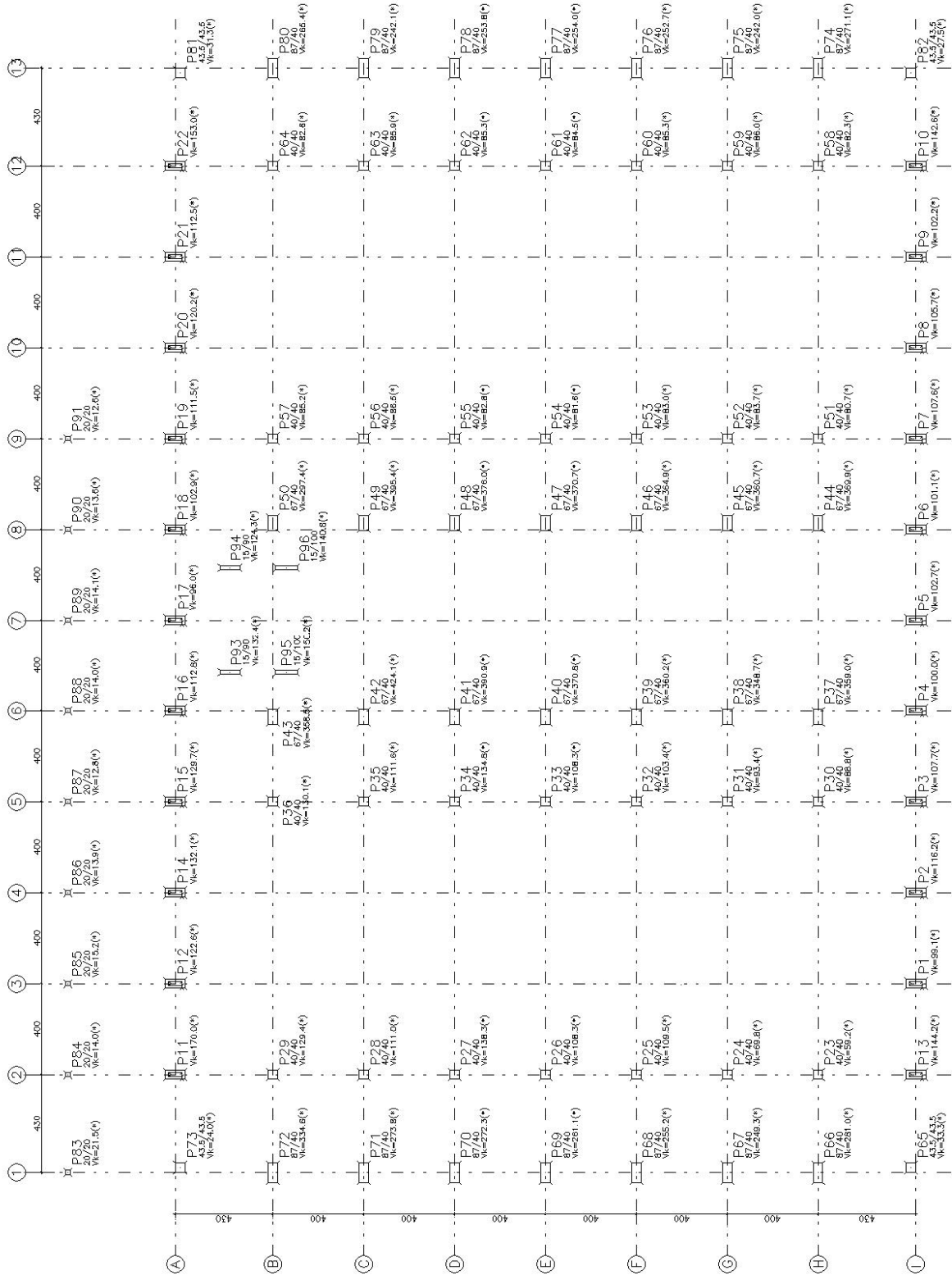


Figura 8-Planta de Pilares e Cargas-Ampliação

(*) Esforços Característicos Verticais, para combinação de estado limite último, em tonalada (tf).



Elem	Fz(tf)	Elem	Fz(tf)	Elem	Fz(tf)	Elem	Fz(tf)
P1	99.1	P25	109.5	P49	395.4	P73	24.0
P2	116.2	P26	108.3	P50	297.4	P74	271.1
P3	107.7	P27	138.3	P51	80.7	P75	242.0
P4	100.0	P28	111.0	P52	83.7	P76	252.7
P5	102.7	P29	129.4	P53	83.0	P77	254.0
P6	101.1	P30	88.8	P54	81.6	P78	253.8
P7	107.6	P31	93.4	P55	82.8	P79	242.1
P8	105.7	P32	103.4	P56	86.5	P80	265.4
P9	102.2	P33	108.3	P57	85.2	P81	31.3
P10	142.6	P34	134.8	P58	82.3	P82	27.5
P11	170.0	P35	111.6	P59	86.0	P83	21.5
P12	122.6	P36	130.1	P60	85.3	P84	14.0
P13	144.2	P37	359.0	P61	84.5	P85	15.2
P14	132.1	P38	348.7	P62	85.3	P86	13.9
P15	129.7	P39	360.2	P63	85.9	P87	12.8
P16	112.8	P40	370.8	P64	82.6	P88	14.0
P17	96.0	P41	390.9	P65	33.3	P89	14.1
P18	102.9	P42	424.1	P66	281.0	P90	13.6
P19	111.5	P43	358.5	P67	249.3	P91	12.6
P20	120.2	P44	369.9	P68	255.2	P93	132.4
P21	112.5	P45	360.7	P69	261.1	P94	124.3
P22	153.0	P46	364.9	P70	272.3	P95	150.2
P23	59.2	P47	370.7	P71	273.8	P96	140.8
P24	69.8	P48	376.0	P72	334.6		

Figura 9-Tabela Cargas na fundação-Ampliação

A planta da figura 8, acima, segue também em arquivo dwg em Planta de Projeto estrutural, para que a fundação seja verificada pelo consultor de solos, que deverá verificar a necessidade de reforço com base no estaqueamento existente.



Os pilares que tiveram acréscimo de cargas devido a ampliação, foram verificados para os novos carregamentos.

Por se tratar de uma obra nova a ser realizada, a verificação foi realizada conforme sugere a nova Norma NBR6118:2014, aplicando assim os momentos provenientes do pórtico e cálculo de 2° ordem local com base no λ dos lances.

Desta forma, a armação dos pilares foi determinada a partir dos esforços retirados no pórtico e comparadas com a armação existente, seguindo as informações constantes nos projetos existentes.

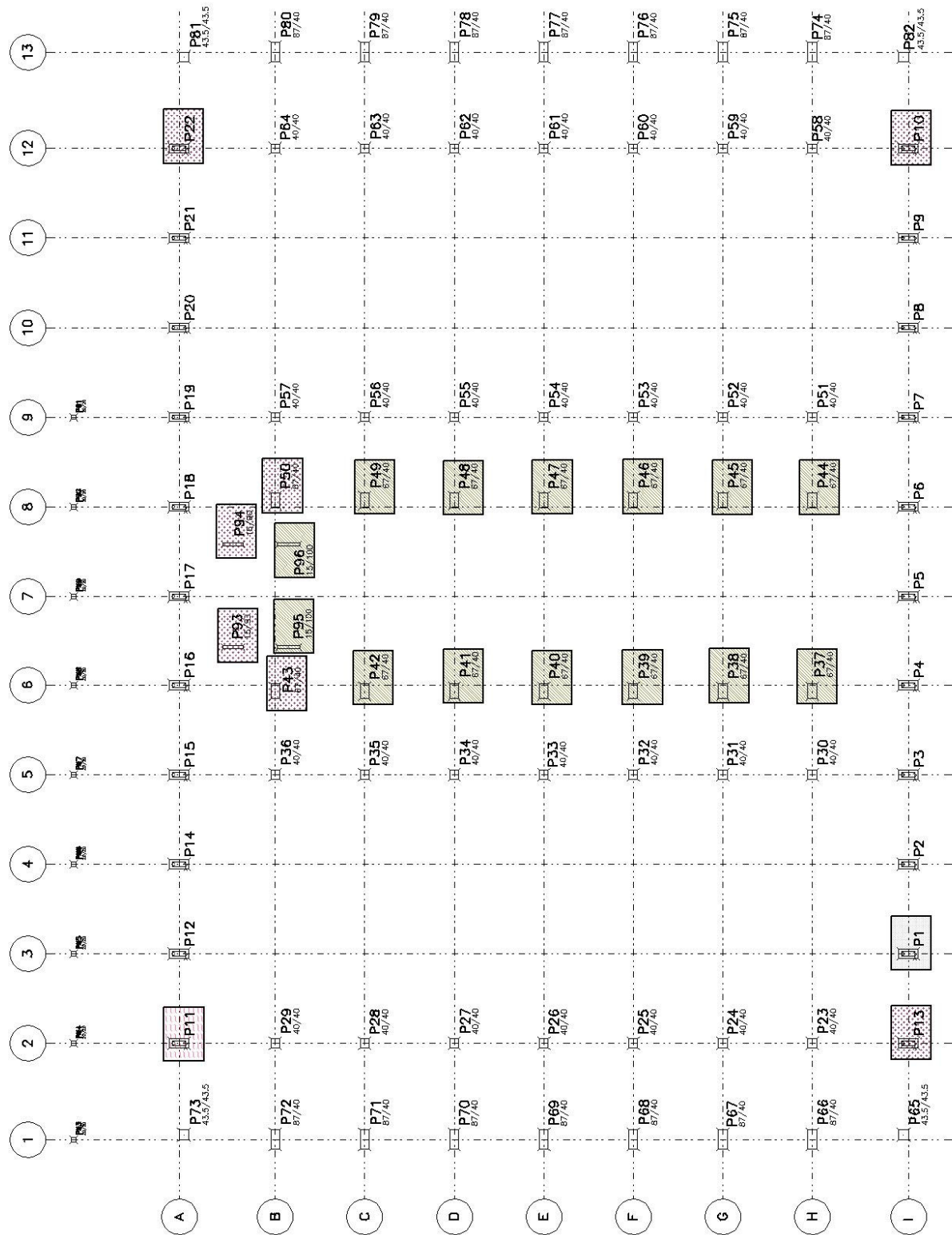
Comparando todos os resultados com a armação existente, concluímos que os seguintes pilares deverão ser reforçados:

Pilares eixos: 2-A, 12-A, 6-B, 8-B, 6-C, 8-C, 6-D, 8-D, 6-E, 8-E, 6-F, 8-F, 6-G, 8-G, 6-H, 8-H, 2-I, 3-I e 12-I, além dos pilares da caixa de escada que sugerimos que sejam reforçados, 6/7-a/b, 7/8-a/b, 6/7-b/c, 7/8-b/c.

Observando o mapa de pilares abaixo (figura10) vemos que os pilares P11(2-A), P22(12-A), P13(2-I) e P10 (12-I), aparentemente seriam simétricos, porém não são devido a dois travamentos a mais que o pilar P11 possui no nos níveis do auditório e do 2° andar, por isso não houve necessidade do reforço deste pilar nos lances acima do 1° pavimento.

O pilar P1(3-I), houve a necessidade de reforço devido a falta de travamento no nível do 1° andar, onde temos a indicação de um vazio na estrutura. Neste ponto, embora tenha sido colocado cargas para um possível fechamento deste vazio no local, não colocamos o travamento pois o vazio pode ter sido fechado com uma estrutura que não está travando este pilar.

Abaixo, seguem figuras 10 e 11, com o mapa dos pilares que devem ser reforçados e os pavimentos onde deverão ocorrer os reforços.



MAPA DE REFORÇOS

Figura 10-Mapa de Pilares a serem reforçados



LEGENDA



	LANCES 1 AO 2 (FUNDAÇÃO AO 1ºANDAR)
	LANCES 1 AO 5 (FUNDAÇÃO AO 3ºANDAR)
	LANCES 1 AO 6 (FUNDAÇÃO AO 4ºANDAR)
	LANCES 2 AO 5 (TÉRREO AO 3ºANDAR)

Figura 11-Legenda do mapa de pilares a serem reforçados**7.RECOMENDAÇÕES**

Para a realização da ampliação do edifício, deverão ser tomadas providências para a realização de reforços nos pilares indicados.

Além disso, a fundação deverá ser verificada pelo consultor de solos que deverá dar o seu parecer sobre o estaqueamento existente com base na nova planta de Locação de Pilares e Cargas.

No caso de reforços de fundação, deverá ser providenciado também o reforço do bloco das estacas.

A execução dos pavimentos adicionais fica condicionada aos reforços necessários para suportar os acréscimos de cargas que ocorrerão devido à ampliação do edifício.

Atenciosamente



Américo Grieco

Eng. Civil CREA-0600822480