

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

Vanessa Melo de Oliveira

Concepção estrutural como parte integrante da criação
da forma arquitetônica

SÃO PAULO
2021

VANESSA MELO DE OLIVEIRA

**Concepção estrutural como parte integrante da criação
da forma arquitetônica**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Projeto de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura.

Área de Concentração: Projeto de Arquitetura

Orientadora: Profa. Dra. Anália Maria Marinho de Carvalho Amorim

EXEMPLAR REVISADO E ALTERADO EM RELAÇÃO À VERSÃO ORIGINAL, SOB RESPONSABILIDADE DA AUTORA E ANUÊNCIA DA ORIENTADORA. A versão original, em formato digital, ficará arquivada na Biblioteca da Faculdade.

SÃO PAULO
NOVEMBRO/2021

Nome: Oliveira, Vanessa Melo de

Título: Concepção estrutural como parte integrante da criação da forma arquitetônica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Projeto de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof.Dr.(a): Anália Maria Marinho de Carvalho Amorim (Orientadora)

Instituição: FAU USP

Julgamento: _____

Prof.Dr.: Roberto Alfredo Pompeia

Instituição: Associação Escola da Cidade - AEC

Julgamento: _____

Prof.Dr.(a): Akemi Ino

Instituição: IAU USP

Julgamento: _____

***Aos meus Pais, que me ensinaram a trilhar o caminho da vida com garra,
coragem e fé, sendo meu exemplo e inspiração de superação.***

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Anália Maria Marinho de Carvalho Amorim pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação.

Aos professores convidados, Prof. Dr. José Eduardo Baravelli, Prof. Dr. Roberto Alfredo Pompéia e Profa. Dra. Akemi Ino, que gentilmente aceitaram o pedido e cooperaram para o progresso desta pesquisa.

Ao Arqº Vinicius Andrade, ao Engº Yopanan Rebello, ao Arqº Marcelo Maia Rosa, ao Engº Wilson Ramos, a Arqª Adriane De Luca, a Arqª Maria Alice Andrade de Carvalho, profissionais que solícitamente contribuíram com entrevistas e materiais de apoio para o desenvolvimento deste trabalho.

A família e aos bons amigos que fielmente me ajudaram e foram pacientes durante essa jornada.

Ao Deus Desconhecido que tem planos maiores e melhores que os meus, me levantando e fortalecendo todos os dias com Seu amor e fidelidade, demonstrando que o Seu nome e as Suas promessas estão acima de tudo.

“Cada material tiene una personalidad específica distinta, y cada forma impone un diferente fenómeno tensional. La solución natural de un problema –arte sin artificio–, óptima frente al conjunto de impuestos previos que la originaron, impresiona con su mensaje, satisfaciendo, al mismo tiempo, las exigencias del técnico y del artista. El nacimiento de un conjunto estructural, resultado de un proceso creador, fusión de técnica con arte, de ingenio con estudio, de imaginación con sensibilidad, escapa del puro dominio de la lógica para entrar en las secretas fronteras de la inspiración. Antes y por encima de todo cálculo está la idea, moldeadora del material en forma resistente, para cumplir su misión.” (Miret, 2010, p.12).¹

¹ “Cada material tem uma personalidade específica distinta, e cada forma impõe um diferente fenômeno tensional. A solução natural de um problema -arte sem artifício-, ótima frente ao conjunto de impostos prévios que a originaram, impressiona com sua mensagem, satisfazendo, ao mesmo tempo, as exigências do técnico e do artista. O nascimento de um conjunto estrutural, resultado de um processo criador, fusão de técnica com arte, de engenho com estudo, de imaginação com sensibilidade, escapa do puro domínio da lógica para entrar nas secretas fronteiras da inspiração. Antes e acima de qualquer cálculo é a idéia, moldagem do material em forma resistente, para cumprir a sua missão.” (Miret, 2010, p.12, tradução nossa).

RESUMO

Oliveira, Vanessa Melo de (2021). *Concepção estrutural como parte integrante da criação da forma arquitetônica* (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Projeto de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Existe certa dificuldade para novos arquitetos diferenciar o conceito de conceber e dimensionar uma estrutura para um projeto de arquitetura. Conceber não significa dimensionar, mas sim perceber a proporção das peças estruturais e construtivas, e sua relação plástica com a forma e o espaço gerado e, assim, identificar o sistema mais adequado que poderá materializar o objeto em criação. Por definição, forma é a configuração física característica de um objeto, como decorrência da estruturação das suas partes.

O objetivo deste trabalho é contribuir para a compreensão de que, relacionado ao processo de construção da forma, a concepção da estrutura e a arquitetura, em alguns casos, nascem juntas, dando forma a uma ideia e possibilitando sua existência. Com esta abordagem, será desenvolvido estudo de caso de projeto de arquitetura existente e já construído, a fim de analisar a concepção da estrutura no projeto de arquitetura e, se possível, a relação do arquiteto com o engenheiro, durante esse processo.

Palavras-chave: Concepção. Arquitetura. Estruturas.

ABSTRACT

Oliveira, Vanessa Melo de (2021). *Structural design as an integral part of creating architectural form* (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Projeto de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

There is some difficulty for new architects to differentiate the concept of designing and dimensioning a structure for an architectural project. To conceive does not mean to dimension, but to perceive the proportion of structural and constructive pieces, and their plastic relation with the shape and the space generated and, thus, to identify the most appropriate system that can materialize the object being created. By definition, shape is the physical configuration characteristic of an object, as a result of the structuring of its parts.

The objective of this work is to contribute to the understanding that, related to the process of construction of the form, the design of the structure and architecture, in some cases, are born together, giving shape to an idea and enabling its existence. With this approach, a case study of an existing and already constructed architecture project will be developed in order to analyze the design of the structure in the architectural design and, if possible, the relationship of the architect with the engineer, during this process.

Keywords: Conception. Architecture. Structures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Uma folha de papel não se sustenta, quando segurada sem forma.	22
Figura 2 - A folha segurada com rigidez, suporta forças perpendiculares ao seu plano.	22
Figura 3 - IMS Poços.....	26
Figura 4 - IMS Rio	26
Figura 5 - Programa de necessidades inicial do IMS	27
Figura 6 – Linha do Tempo do Instituto Moreira Salles	28
Figura 7 - Projeto do Museu Instituto Moreira Sales / São Paulo – SP	29
Figura 9 - Localização do IMS Paulista e a relação com os principais edifícios da Av. Paulista	32
Figura 11 - Diagrama do programa do IMS – agrupamento proposto pela Andrade Morettin	35
Figura 12 - Diagrama do programado IMS – setorização por fluxos pela Andrade Morettin	36
Figura 13 - Diagrama do programado IMS – distribuição do programa pela Andrade Morettin	36
Figura 14 - Esquema do Partido adotado pelo Andrade Morettin.....	38
Figura 15 - Relação entre o espaço público e importantes edifícios da Av. Paulista	39
Figura 16 - Maquete do IMS.....	41
Figura 17 - Maquete do IMS.....	41
Figura 18 - Maquete do IMS.....	41
Figura 19 - Maquete do IMS.....	41
Figura 20 - Envelope da fachada	42
Figura 21 - Relação da calçada da Av. Paulista, acesso ao IMS e ao térreo	42
Figura 22 - Maquete do IMS.....	42
Figura 23 - Fachada do IMS.....	44
Figura 24 - Fachada do IMS.....	44
Figura 25 - Fachada do IMS.....	44
Figura 26 - Fachada do IMS.....	44
Figura 27 - Fachada do IMS – Acesso	45
Figura 28 - Acesso ao Instituto por meio de escada rolante e elevadores	45
Figura 29 - A praça de acesso da Av. Paulista.....	45

Figura 30 - Percurso da escada rolante marcado por chapas perfurada	45
Figura 31 - Vista interna da fachada	46
Figura 32 - Midiateca - conexão visual dos espaços.....	46
Figura 33 - Restaurante localizado atrás da escada rolante	46
Figura 34 – Recepção	47
Figura 35 - Recepção, café, loja – detalhe para o piso	47
Figura 36 - Detalhe interno da fachada.....	47
Figura 37 - Recepção, café, loja.....	47
Figura 38 - Térreo a 15m da Av. Paulista.....	48
Figura 39 - Escada rolante e vista da biblioteca.....	48
Figura 40 - Escada de acesso e vista da fachada.....	48
Figura 41 - Escada rolante e vista da biblioteca.....	48
Figura 42 - Escada rolante e vista da biblioteca.....	48
Figura 43 - Escada rolante vista de dentro da biblioteca.....	49
Figura 44 - Parte da Biblioteca funciona como espaço de convívio para quem frequenta as salas de aula	49
Figura 45 - Auditório no nível da midiateca	49
Figura 46 - Sala de exposição.....	50
Figura 47 - Sala de exposição.....	50
Figura 48 - Sala de exposição.....	50
Figura 49 - Sala de exposição.....	50
Figura 50 – Planta de Arquitetura – Pavimento Térreo	51
Figura 51 – Planta de Arquitetura - Primeiro pavimento: biblioteca, administração ..	52
Figura 52 – Planta de Estrutura - Primeiro pavimento.....	52
Figura 53 – Planta de Arquitetura – Segundo pavimento: salas de aula.....	53
Figura 54 –Planta de Estrutura – Segundo pavimento.....	53
Figura 55 -Planta de Arquitetura – Terceiro pavimento: auditório, foyer	54
Figura 57 – Planta de Arquitetura – Quarto pavimento: cabine de projeção	55
Figura 58 – Planta de Estrutura – Quarto pavimento	55
Figura 59 – Planta de Arquitetura – Quinto pavimento (térreo elevado): recepção, café, loja.....	56
Figura 60 – Planta de Estrutura – Quinto pavimento (térreo elevado)	56
Figura 61 -Planta de Arquitetura - Sexto pavimento: exposição temporária	57
Figura 62 - Planta da Estrutura – Sexto pavimento: exposição temporária.....	57

Figura 63 - Planta de Arquitetura - Sétimo pavimento: exposição temporária	58
Figura 64 – Planta da Estrutura – Sétimo pavimento: exposição temporária	58
Figura 65 – Planta de Arquitetura – Oitavo pavimento: exposição permanente.....	59
Figura 66 – Planta de Estrutura – Oitavo pavimento.....	59
Figura 67 – Planta de Estrutura – Nono pavimento.....	60
Figura 68 – Planta de Estrutura – Ático.....	60
Figura 69 – Planta de Estrutura – Cobertura.....	61
Figura 70 - Corte longitudinal – identificação do programa	62
Figura 71 - Cortes longitudinais.....	63
Figura 72 - Ficha técnica IMS.....	64
Figura 73 - Processos construtivos X materiais estruturais - evolução histórica.....	65
Figura 74 - Foto da obra, onde é possível identificar o núcleo de concreto e a estrutura metálica.....	67
Figura 75 - Foto IMS concluído	67
Figura 76 - Terreno do IMS antes da construção (21 de novembro de 2013).....	72
Figura 77 - Obras do IMS Iniciadas, onde é possível identificar a limitação do terreno em relação aos confrontantes (15 de maio de 2014)	73
Figura 78 - Execução do subsolo (25 de julho de 2014)	73
Figura 79 - Execução do subsolo (3 de outubro de 2014).....	74
Figura 80 - Execução do subsolo (16 de janeiro de 2015)	74
Figura 81 - Execução do subsolo (16 de janeiro de 2015)	75
Figura 82 - A proximidade dos edifícios do entorno do terreno do IMS (30 de junho de 2015)	75
Figura 83 - Sobrecargas consideradas no projeto do IMS	76
Figura 84 - Execução do core: núcleo de concreto (18 de agosto de 2015)	78
Figura 85 – Planta do projeto estrutural do 1º pavimento.....	79
Figura 86 – Planta da Arquitetura do 1º pavimento.....	79
Figura 87 - Execução do core: núcleo de concreto (22 de setembro de 2015)	80
Figura 88 - Execução do núcleo de concreto (28 de outubro de 2015).....	80
Figura 89 - Escadas do núcleo de concreto (23 de dezembro de 2015)	81
Figura 90 - Início da fixação da estrutura metálica na estrutura de concreto e a vista de um dos pilares metálicos do edifício (28 de outubro de 2015).....	82
Figura 91 - Retirada das formas do núcleo de concreto para fixação da metálica (16 de novembro de 2015)	82

Figura 92 - Formas e escoramento do núcleo de concreto no processo de desmontagem para fixação da estrutura metálica (16 de novembro de 2015).....	83
Figura 93 - Vigas metálicas e Stud Bolt para posterior fixação da laje painel84 (1 de dezembro de 2015)	84
Figura 94 - Módulos da metálica sobreposto e a laje painel já executada no módulo do nível superior (18 de janeiro de 2016).....	85
Figura 95 - Viga metálica fixada no núcleo de concreto (12 de fevereiro de 2016)...	85
Figura 96 - Laje painel em execução (12 de fevereiro de 2016)	86
Figura 97 - Núcleo de concreto, módulo da treliça metálica e laje painel.....86 executada (13 de abril de 2016).....	86
Figura 98 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (24 de maio de 2016)	87
Figura 99 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (10 de junho de 2016)	87
Figura 100 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (19 de julho de 2016).....	88
Figura 101 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (3 de agosto de 2016)	88
Figura 102 - Estrutura metálica executada (3 de agosto de 2016).....	89
Figura 103 - Execução de furos na laje (6 de outubro de 2016).....	89
Figura 104 - A estrutura metálica da escada rolante (6 de setembro de 2016).....	90
Figura 105 – Escada rolante montadas (31 de janeiro de 2017).....	90
Legenda para as perspectivas	91
Figura 106 - Perspectiva do projeto estrutural desenvolvido pelo Engenheiro Yopanan Rebello.....	91
Figura 107 - Perspectiva do projeto estrutural desenvolvido pela Andrade Morettin	91
Figura 108 – Detalhamento das dimensões das treliças e pilares da estrutura metálica.....	92
*Dimensões em cm	92
Figura 109 -Fachada em construção vista externa (6 de outubro de 2016)	94
Figura 110 -Fachada em construção vista externa - (28 de outubro de 2016).....	95
Figura 111-Fachada em construção, vista externa- (31 de janeiro de 2017)	95
Figura 112 -Fachada em construção, vista interna- (17 de fevereiro de 2017)	96
Figura 113 -Fachada em construção, vista interna- (2 de março de 2017)	96

Figura 114 -Fachada –Detalhe do vidro- (27 de abril de 2017)	97
Figura 115 -Fachada, vista externa (12 de maio de 2017)	97
Figura 116 – Fachada concluída (29 de maio de 2017)	98
Figura 117 – Fachada, vista interna (21 de junho de 2017)	98
Figura 118 – Fachada, vista interna- (21 de junho de 2017)	98
Figura 119 – Fachada do IMS- (30 de junho de 2017)	99
Figura 120-Fachada do IMS - (28 de julho de 2017)	99
Figura 121 - Fachada do IMS, vista noturna - (23 de agosto de 2017)	100
Figura 122 Vista interna da Fachada- (23 de agosto de 2017)	100
Figura 123 - Detalhamento da estrutura da fachada de vidro	101
Figura 124 - Execução do piso de basalto, imitando o mosaico português da antiga Av. Paulista (29 de maio de 2017)	103
Figura 125 - Execução do piso de basalto, imitando o mosaico português da antiga Av. Paulista (18 de julho de 2017).....	103
Figura 126 - Execução do piso de basalto,imitando o mosaico português da antiga Av. Paulista (18 de julho de 2017).....	104
Figura 127 – Construção do piso no térreo elevado (28 de julho de 2017)	104
Figura 128 – Piso e escada metálica em construção (28 de julho de 2017)	105
Figura 129 – Piso na área da loja do pavimento térreo elevado (12 de setembro de 2017)	105
Figura 130 – Detalhe do piso de mosaico português	106
Figura 131 - (9 de dezembro de 2016).....	106
Figura 132 - Escada metálica em construção (20 de março de 2017)	107
Figura 133 - Escada metálica da área de apoio ao palco (30 de novembro de 2016)	107
Figura 134 -Exposição (18 de julho de 2017).....	108
Figura 135 - Auditório (23 de agosto de 2017).....	108

LISTA DE SIGLAS

APCA	Associação Paulista de Críticos de Arte
IMS	Instituto Moreira Sales
MASP	Museu de Arte de São Paulo
MOMA	Museu de Arte Moderna de Nova York
PPCI	Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios

LISTA DE SÍMBOLOS

m ²	metro quadrado
kg/m ²	quilograma por metro quadrado
kg/m ³	quilograma por metro cúbico
(Nb)	nióbio, metal refratário resistente ao calor e ao desgaste
A572 Grau 60	aço de baixa liga e alta resistência utilizado em estrutura metálica
Mpa	megapascal unidade não SI para pressão, múltiplo x1000000 da unidade Pascal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
1 O INSTITUTO MOREIRA SALES E O CONCURSO PARA O INSTITUTO MOREIRA SALES NA PAULISTA	24
1.1. O INSTITUTO – A HISTÓRIA.....	24
1.2. O CONCURSO.....	29
2 O INSTITUTO MOREIRA SALES PAULISTA	31
2.1. A LOCALIZAÇÃO.....	31
2.2. O PROGRAMA.....	33
2.3. O PARTIDO ADOTADO PELO VENCEDOR.....	37
2.4. O EDIFÍCIO PROPOSTO.....	40
3 OS MATERIAIS, A ESTRUTURA E A ARQUITETURA	65
3.1. O USO DA ESTRUTURA DE AÇO.....	67
3.2. O USO DO CONCRETO ARMADO.....	70
3.3. O AÇO, O CONCRETO ARMADO E A FORMA NO IMS	71
4 CONCLUSÃO	109
5 REFERÊNCIAS	111
6 APÊNDICES	114
APÊNDICE A - ENTREVISTA N° 1	114
APÊNDICE B - ENTREVISTA N° 2	116
APÊNDICE C – PLANTA DE ESTRUTURA DO 1º. PAVIMENTO.....	124
APÊNDICE D – PLANTA DE ESTRUTURA DO 2º. PAVIMENTO.....	125
APÊNDICE E – PLANTA DE ESTRUTURA DO 3º. PAVIMENTO.....	126
APÊNDICE F – PLANTA DE ESTRUTURA DO 4º. PAVIMENTO.....	127
APÊNDICE G – PLANTA DE ESTRUTURA DO 5º. PAVIMENTO.....	128

APÊNDICE H – PLANTA DE ESTRUTURA DO 6º. PAVIMENTO.....	129
APÊNDICE I – PLANTA DE ESTRUTURA DO 7º. PAVIMENTO.....	130
APÊNDICE J – PLANTA DE ESTRUTURA DO 8º. PAVIMENTO.....	131
APÊNDICE K – PLANTA DE ESTRUTURA DO 9º. PAVIMENTO.....	132

INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, a arquitetura como interlocutora na construção social e econômica nas cidades esteve diante de grandes desafios, o arquiteto teve o seu papel alterado por diversas vezes, restringindo e ampliando o seu campo de atuação.

Tais desafios suscitaram um distanciamento entre a arquitetura e a engenharia como profissão outrora complementares, segundo Graeff (1995), a ruptura entre arquitetura e engenharia intensificou-se durante o processo da Revolução Burguesa na França, no curto episódio do fechamento da Académie Royale d'Architecture e da fundação da École Polytechnique de Paris. Congênere com Felipe (2004), esses dois processos reestruturaram o ensino superior francês e determinaram, quase que simultaneamente, o nascimento da profissão de engenheiro civil em 1794 e a desregulamentação da profissão de arquiteto, com a consequente liberalização de seu exercício.

Com a Revolução Industrial novas técnicas construtivas dominadas pelos engenheiros foram apresentadas, como o metal, o vidro e o concreto; o que por sua vez, foram referidas pelos arquitetos de não possuírem vocação estética.

A postura perseverante do arquiteto no século XIX diante da nova ideia de utilidade, traduziu-se na separação entre as ciências e a tecnologia de um lado, e o projeto arquitetônico do outro. Essa separação concretizou-se posteriormente, no conflito *arquiteto e engenheiro* [italico nosso] até a metade do século XX.

Na tentativa de resguardar a unidade arquitetura e artes plásticas, o arquiteto permaneceu na escola de Belas Artes da França, incapaz de aceitar em seu programa de ensino a nova tecnologia em desenvolvimento. Entretanto, ao engenheiro formado na Escola Técnica de Paris, o centro de ensino das ciências e técnicas, abriram-se conquistas produzidas pela Revolução Industrial. Conforme Minto (2009), a existência de uma escola de Belas Artes separada de uma escola

politécnica trouxe como consequência uma ruptura entre a arquitetura e a engenharia.

Como resultado dessa cessação, elucida Rebello (2000) que permanece o conflito *arquiteto e engenheiro* [itálico nosso], até os dias atuais, e parte dos arquitetos assimilam que quem concebe a estrutura é o engenheiro, quando, na verdade este dimensiona a estrutura para suportar as cargas as quais a estrutura será submetida.

Partindo para uma análise extrema, apesar de muitos outros elementos integrarem o objeto da produção arquitetônica, a diferença entre eles nem sempre tem o mesmo peso, por conseguinte um edifício pode existir sem pintura ou equipamentos eletrônicos, por exemplo, mas não é passível de existência sem um sistema estrutural que lhe dê sustentação. A concepção de uma forma implica na construção da sua sustentação. Assim a forma e a estrutura são um só objeto, um depende do outro para a sua existência, logo nascem juntas.

Observa Rebello (2000, p.27) o fato de que “quando o criador da forma não se preocupa com o ato gêmeo da concepção estrutural, delegando a outro profissional esta função, corre o risco de ver seu projeto totalmente desfigurado”.

Além disso, especifica Rebello (2015), que não é o cálculo em si que concebe uma forma, uma vez que o cálculo existe como ferramenta para comprovar e corrigir o que foi intuito. O cálculo estrutural é, sem dúvida, uma ferramenta importante, mas fica sem sentido se a ele não foi ajustado um modelo físico pré-concebido. Não tem sentido aplicar um modelo matemático a um modelo físico que não seja passível de ser descrito pelo modelo matemático, pois não se chegará a nenhum resultado ou quando muito a um resultado errado.

Diante do exposto, Carrieri (2007) questiona justamente se o sistema estrutural deve resistir pela forma, cabendo ao arquiteto pensar a partir dele, ou se, considerando a evolução da arquitetura e da tecnologia, a estrutura deve ser uma consequência da forma arquitetônica.

Corroborando com as inquietações apresentadas acima por Rebello (2015) e Carrieri (2007), cabe como motivação do desenvolvimento deste trabalho, estudar o objeto arquitetônico através de um projeto existente e analisar o processo de criação da forma e da concepção estrutural, e a integração *arquiteto* e *engenheiro* [itálico nosso]; visando dilatar a compreensão deste tema, na importância da concepção estrutural durante a criação da forma, bem como a relação de compatibilização do processo do projeto arquitetônico.

Dada a importância dos conceitos de arquitetura, projeto, estrutura e forma nesta dissertação, cabe esclarecer o significado de cada um deles.

O verbete arquitetura, segundo Kostof (1977), vem do latim *architectūra*², e refere-se a *arkhitektôn* que é o termo grego do qual deriva a palavra arquiteto; dele podem ser extraídos diversos significados, tais como o construtor principal ou o mestre de obras.

Consoante com Pereira (2009) a arquitetura triunfa em tomar como modelo a natureza em sua essência abstrata, que ela faz não o que vê, mas como vê. O arquiteto deve criar o seu próprio modelo, pois seu verdadeiro modelo consiste nos princípios da ordem, da harmonia e da inteligência, de onde resulta o sentimento do belo e a fonte de prazer que nos faz experimentar as obras da natureza. É por se apropriar da energia das misteriosas causas naturais que a arquitetura nos faz sentir sensações ora agradáveis, ora penosas. É dela que resulta as leis da proporção, constante nos princípios, porém variáveis nas suas aplicações.

Uma definição livre da etimologia para a palavra projeto, demonstra que vem do latim *projectum*³, significando antes de uma ação, logo, podemos dizer que é o ato de planejar algo antes de se executar.

² Do latim *architectūra*, associado a *architectus*, sobre a raiz *architéktôn* em grego, do qual vem do composto *arkhi*, que refere-se à posição ou cargo que corresponde ao chefe, e o adjetivo *tektôn*, que indica o construtor, referindo-se a quem desempenha. Recuperado de <https://etimologia.com.br/arquitetura>.

³ *Projectum* do verbo em latim *proicere*, "antes de uma ação", que por sua vez vem de pró-, que denota precedência, algo que vem antes de qualquer outra coisa no tempo (em paralelo com

Para Marcelo Ferraz (2017) em seu artigo Desenho, projeto, arquitetura⁴, explica que por diversas vezes a palavra desenho é utilizada para se referir a projeto, sem pensar que projeto é muito mais que desenho. Projetar é ver adiante, enxergar à frente algo que poderá ou não ser concretizado. Ao projetar, pode-se recorrer a várias linguagens, como o desenho, a escrita, a fotografia, esculturas (maquetes), sons, falas etc.

Por definição no Dicionário Online de Português, forma é a configuração física característica de um objeto, como decorrência da estruturação das suas partes.⁵

Segundo Rogers (2009), em seu artigo Structural Form in History and the Construction of Complex Forms, o conceito de forma se tornou um tema predominante na história da arquitetura, analisa como o aumento da complexidade não ortogonal das formas arquitetônicas projetadas e construídas nos últimos anos, motivaram pesquisas sobre a história da forma da arquitetura, como esta sofre influência do conhecimento teórico em avanço ao longo dos anos e como no passado, formas complexas foram realizadas sem a ajuda de ferramentas digitais modernas.

A forma arquitetônica mostra princípios típicos em cada período de tempo, que são dominados por diferentes aspectos, desde as leis da física até os fatores sociais. O conhecimento básico em física, matemática ou ciências dos materiais, assim como as possibilidades técnicas das ferramentas e materiais disponíveis, tiveram influência nas formas usadas em todos os momentos. Mesmo que os primeiros desenhos de formas livres não fossem controlados por esse conhecimento, a verificação desses certamente pode ser atribuída aos conhecimentos técnicos e estruturais existentes (Rogers, 2009).

o grego *πρό*) e *iacere*, "fazer". Portanto, a palavra "projeto", na verdade, significava originalmente "antes de uma ação". Recuperado de <http://abarlavento.com/projeto>.

⁴ Ferraz, M. (2017, setembro). Vitruvius: Desenho, projeto, arquitetura. Recuperado de <https://vitruvius.com.br/index.php/revistas/read/projetos/17.201/6708>.

⁵ RIBEIRO, D. (2019, junho). Dicio: Dicionário online de português. Recuperado de <https://www.dicio.com.br/forma>.

A transformação da forma ao longo dos anos desperta o interesse no estudo do seu desenvolvimento, e o princípio estrutural que acompanha essa forma, busca compreender como a concepção da estrutura junto com a arquitetura estabelecem um resultado homogêneo no produto final.

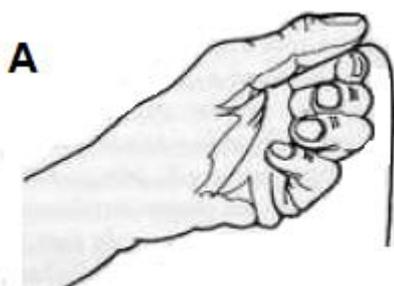
A partir desta perspectiva, corroboro com a asserção apresentada por Carrieri (2007, p.13) em sua tese: “Pode haver estrutura sem arquitetura, muito embora a recíproca não seja verdadeira. Porém, a estrutura invariavelmente está associada à forma”.

Diante desta declaração, podemos refletir e indagar: O que é estrutura?

Pondera Rebello (2000) que à primeira vista a resposta para tal interrogação parece óbvia, pois estrutura é tudo aquilo que sustenta, assim como o esqueleto. No entanto, o conceito de estrutura é mais amplo e encontra-se em todas as áreas do conhecimento humano. A noção de estrutura é parte integrante do inconsciente coletivo. Todo ser humano nasce com a intuição de estrutura e, ao longo das suas experiências vividas pode aperfeiçoar esse conhecimento. Nas atitudes mais corriqueiras das pessoas, pode-se verificar essa informação na maneira como manuseiam os objetos, como pegam uma folha de papel, como colocam um objeto sobre a mesa, procurando mantê-lo estável.

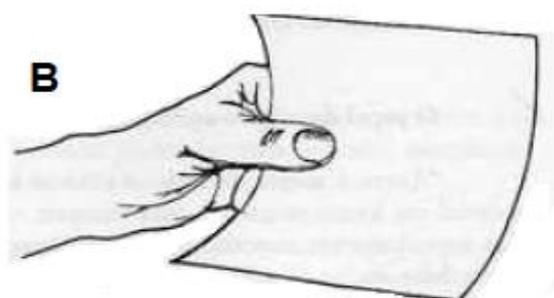
Conforme Rebello (2000) demonstra na prática, a importância da estrutura e de sua aplicação na forma:

Figura 1 - Uma folha de papel não se sustenta, quando segurada sem forma.



Fonte: Rebello (2000, p. 28).

Figura 2 - A folha segurada com rigidez, suporta forças perpendiculares ao seu plano.



Fonte: Rebello (2000, p. 28).

Considerando esta análise, constatamos que a forma é, muitas vezes, tão importante na resistência da estrutura, do que a própria resistência do material, não sendo apenas esta que garante ao elemento a capacidade de suportar cargas.

Se a forma de uma peça estrutural é adequadamente elaborada, existe um ganho na capacidade de resistência do material. Isso significa um ganho para a própria arquitetura.

Podemos então abordar a dificuldade em uma das etapas mais importantes no processo de desenvolvimento de um projeto arquitetônico: a integração dos projetos de arquitetura e de estrutura. Isso acontece, principalmente, por dois fatores. Primeiro, o fato de que em alguns casos os arquitetos não levam em conta a adequação do sistema estrutural ao projeto ainda na fase de criação; e segundo por existir um distanciamento do calculista com as questões formais e estéticas do projeto arquitetônico.

A inquietação deste trabalho parte de um convívio diário em um escritório de Engenharia Civil, onde nos últimos 12 anos, pude acompanhar diversos projetos de arquitetura concebidos em sua forma externa, mas não com uma base estrutural minimamente adequada para sua composição. Após o início da faculdade de arquitetura em 2012, me deparei com colegas que estavam desenvolvendo seus primeiros projetos arquitetônicos, mas sem pensar em conjunto com a estrutura que a sustentaria.

Reflete Colin (2013), que o sistema estrutural não é isolado dos outros sistemas que compõem um projeto, da forma e da função. Pondera que é desejável haver uma integração tão grande entre os sistemas que não se perceba onde se inicia um e termina o outro. Dessa forma, haverá situações onde a concepção estrutural toma a frente na definição formal do edifício.

Por esta razão, a eleição de um estudo de caso que avance a exposição desta relação entre concepção formal e concepção estrutural.

1 O INSTITUTO MOREIRA SALES E O CONCURSO PARA O INSTITUTO MOREIRA SALES NA PAULISTA

Iniciamos este capítulo narrando a História do Instituto Moreira Sales (IMS) em São Paulo, seu desenvolvimento e o processo que levou a criação do IMS Paulista, a partir da abertura do concurso.

Narrar um pouco da história do IMS respaldará a construção do programa de uso e da razão de ser do concurso de projetos, do qual o Andrade Morettin⁶ sai vencedor.

1.1.O INSTITUTO – A HISTÓRIA

O Instituto Moreira Salles é uma instituição brasileira possuidora de importantes patrimônios que abrangem quatro áreas: fotografia, música, literatura e iconografia. Também promove exposições de artes plásticas de artistas nacionais e internacionais. As atividades são mantidas através de uma dotação, constituída pelo Unibanco e posteriormente ampliada pela família Moreira Salles. O Instituto está presente em três cidades: Poços de Caldas (MG), Rio de Janeiro e São Paulo.

Além do acervo e catálogos nas quatro áreas de abrangência, o IMS é responsável pelas seguintes publicações:

- a) a revista Zum:
 - descreve sobre fotografia contemporânea do Brasil e no mundo;
 - possui edição semestral;

⁶ O escritório, fundado em 1997, surgiu da associação dos arquitetos Vinicius Andrade e Marcelo Morettin, ambos formados pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP em 1992 e 1991, respectivamente. Em 2012, Marcelo Maia Rosa, formado pelo Mackenzie, e Renata Andrulis, formada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, passaram a integrar a sociedade do escritório. Atuando na área de projetos de arquitetura e urbanismo, trabalha com projetos de diversas escalas e de naturezas bastante variadas, tanto para o setor público como para o setor privado. A conquista de algumas premiações importantes no panorama nacional e internacional conferiu ao escritório considerável estabilidade e garantiu o encargo de projetos de relevância na cidade. Andrade Morettin Arquitetos. (2021). Recuperado de <https://www.andrademorettin.com.br/escritorio/>.

b) a revista Serrote:

- descreve sobre ensaios e ideias;
- possui edição quadrimestral.

O propósito do IMS vislumbra tornar acessível o seu acervo (<https://ims.com.br/sobre-o-ims/>):

O objetivo fundamental do IMS é difundir esses acervos da maneira mais ampla. Isso requer um grande trabalho prévio de higienização e digitalização de imagens e sons, e sua melhor catalogação, para servir a exposições e a publicações e atender pesquisadores e outros consulentes.

O primeiro centro cultural do IMS foi instalado em Poço de Caldas, a partir da ideia de Walther Moreira Salles⁷ de criar uma instituição cultural sem fins lucrativos. Este conta com um pavilhão de 1000 mil metros quadrados (m²) de área de exposição e um chalé de traço italiano. O IMS foi dirigido por Antônio Fernando De Franceschi⁸ por quase 16 anos.

⁷ Walther Moreira Salles nasceu em Pouso Alegre (MG), em 28 de maio de 1912. Ainda jovem, foi enviado por seus pais para completar os estudos no Liceu Franco-Brasileiro, em São Paulo, ingressando posteriormente na Faculdade de Direito do Largo São Francisco. Em 1933, com apenas 21 anos, assumiu o comando do que viria a ser o embrião do Unibanco: a Casa Bancária Moreira Salles, fundada em 22 de junho de 1931 por seu pai. Em julho de 1940, a casa bancária fundiu-se a dois outros bancos do sul de Minas, a Casa Bancária de Botelhos e o Banco Machadense, ambos fundado em 1921, formando o maior banco privado de Minas Gerais à época, o Banco Moreira Salles (BMS). Em 1948, foi convidado pelo então presidente Eurico Gaspar Dutra para assumir o cargo de diretor da Carteira de Crédito Geral do Banco do Brasil. Em 1951, convidado pelo presidente Getúlio Vargas, assumiu o cargo de diretor executivo da Superintendência da Moeda e do Crédito. Nos anos seguintes, viria a ocupar por duas vezes o posto de embaixador do Brasil em Washington, em 1952 e 1959, nas presidências de Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek, e, em 1961, seria nomeado embaixador especial do governo Jânio Quadros na missão financeira que resultou numa ampla renegociação da dívida externa brasileira. Seu último cargo público foi durante o governo parlamentarista de João Goulart, quando foi ministro da Fazenda. A partir daí, dedicou-se exclusivamente a suas duas paixões: o banco e as artes. Em 1992, fundou o Instituto Moreira Salles. Walther Moreira Salles faleceu em 27 de fevereiro de 2001. Recuperado de <https://ims.com.br/2017/06/11/acervo-walther-moreira-salles>.

⁸ Antônio Fernando de Franceschi (Pirassununga, SP, 1942). Poeta, editor, redator, ensaísta. Em 1964, cursa filosofia na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo - FFLCH/USP. Integra a chamada geração dos novíssimos, de escritores. De 1980 a 1984, é editor e diretor de redação da revista IstoÉ, e também escreve crítica literária em vários outros periódicos. Integra o conselho de administração da ESPM, de São Paulo, de 1980 até 1990. De 1987 a 1990 faz parte do conselho consultivo da Associação Brasileira de Imprensa - ABI. Desenvolveu trabalho administrativo e editorial no Instituto Moreira Salles - IMS, em 1990. Desde então aplica seu interesse por artes plásticas redigindo artigos sobre o assunto. Entre 1993 e 1994 é diretor do MASP, em SP. É autor dos livros de poesia Tarde revelada (Brasiliense, 1985; prêmio Jabuti), Caminho das águas (Brasiliense, 1987; prêmio Jabuti e prêmio da APCA), Fractais (Brasiliense, 1990), A olho nu (Companhia das Letras, 1993), Cinco formas clássicas (BEI, 2002) e

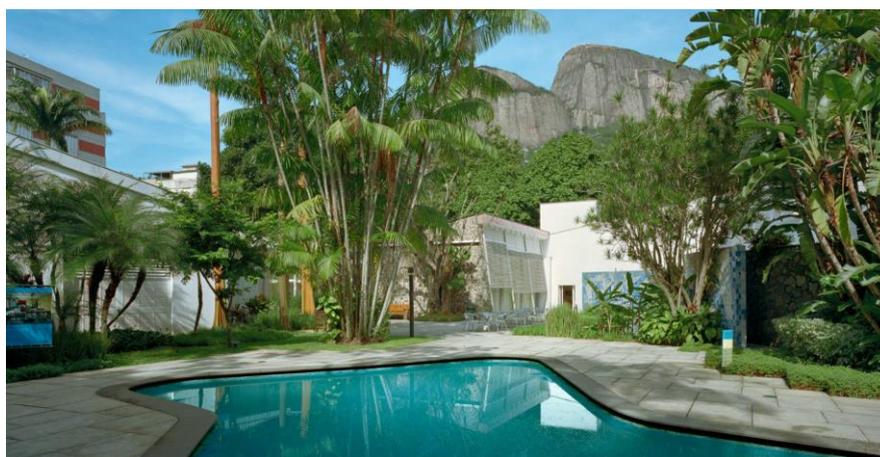
Figura 3 - IMS Poços



Fonte: IMS Poços - Acervo IMS - https://ims.com.br/unidade/po_cos-de-caldas/

No Rio de Janeiro, o Instituto fica localizado na casa que foi residência da família Moreira Salles, na Gávea. A casa, projetada por Olavo Redig de Campos e marco da arquitetura moderna dos anos 1950, é cercada por um jardim planejado pelo paisagista Roberto Burle Marx no terreno que possui 11 mil m².

Figura 4 - IMS Rio



Fonte: POLIDORI, Robert. IMS Rio - Acervo IMS - <https://ims.com.br/unidade/rio-de-janeiro/>

Com a intenção de ampliar os desafios do IMS no campo das artes plásticas e das exposições de fotografia e suprir a necessidade concreta por mais espaço, o Instituto amplia o seu espaço com a inauguração do IMS São Paulo, uma antiga aspiração que, desde 1996, tem a galeria da Rua Piauí, no bairro do Higienópolis, com espaço restrito para abrigar grandes exposições de fotografia e artes plásticas.

A partir dessa premissa, podemos compreender que o ponto central do programa de necessidades do museu estava na criação de espaço interno de qualidade, principalmente para as áreas de exposição, além dos complexos como requisitos funcionais.

Segundo demonstra (Andrade & Morettin, 2016) programa original apresentado para os escritórios que foram convidados para participar do concurso:

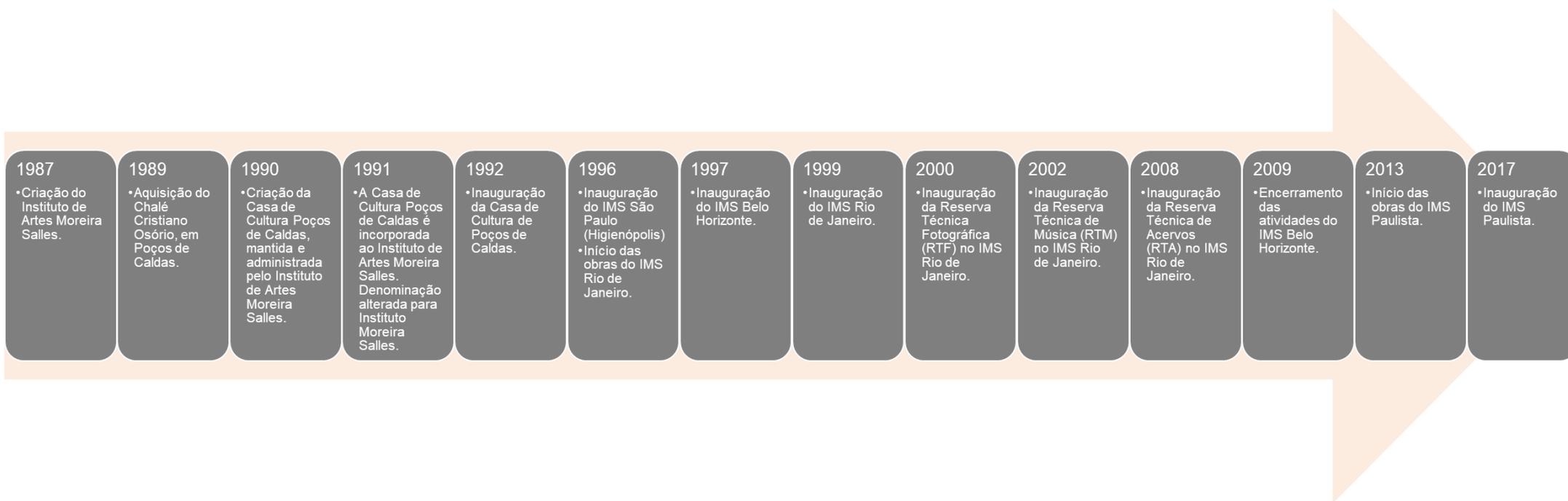
Figura 5 - Programa de necessidades inicial do IMS



Fonte: Archdaily - Imagem adaptada pela autora

O novo Instituto foi inaugurado em 2017, se tornando um novo marco arquitetônico da cidade de São Paulo, fazendo jus a importância que o IMS sempre deu à cidade.

Figura 6 – Linha do Tempo do Instituto Moreira Salles



Fonte: <https://ims.com.br/2017/09/06/cronologia-ims/>

1.2. O CONCURSO

O concurso para a escolha do projeto de arquitetura teve início no mês de setembro de 2011, com a escolha de seis escritórios brasileiros convidados: Andrade Morettin Arquitetos, Una Arquitetos, Bernardes Jacobsen Arquitetura, SPBR Arquitetos, Arquitetos Associados e Studio MK 27.

As propostas de projeto foram apresentadas em dezembro do mesmo ano, nos dias 12 e 13, para um júri composto por críticos e especialistas de renome nacionais e internacionais. O júri foi presidido por Pedro Moreira Salles, seguido por três representantes brasileiros e quatro representantes estrangeiros:

- a) Flávio Pinheiro, superintendente-executivo do Instituto Moreira Salles;
- b) Fernando Serapião, crítico de arquitetura e editor da revista Monolito;
- c) André Corrêa do Lago, diplomata, crítico de arquitetura e membro do Conselho de Arquitetura e Design do Museu de Arte Moderna de Nova York (MoMa);
- d) Ricardo Legorreta, arquiteto mexicano, ex-júri do Prêmio Pritzker, laureado com a medalha de ouro do American Institute of Architects (em 2000);
- e) Karen Stein, consultora de arquitetura, editora, copresidente do Conselho de Arquitetura e Design do MoMa e jurada do Prêmio Pritzker;
- f) Jean-Louis Cohen, historiador de arquitetura, professor da New York University e diretor do Institut Français d'Architecture;
- g) Richard Koshalek, diretor do Hirshhorn Museum de Washington, Estados Unidos da América (EUA), foi membro do comitê de seleção do novo projeto arquitetônico da Tate Modern de Londres e do comitê do projeto do Walt Disney Concert Hall.

Figura 7 - Projeto do Museu Instituto Moreira Sales / São Paulo – SP



Fonte: Archdaily

<https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>

2 O INSTITUTO MOREIRA SALES PAULISTA ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

O IMS Paulista foi inaugurado em 20 de setembro de 2017. O projeto foi desenvolvido pelo escritório Andrade Morettin Arquitetos, vencedor do concurso do qual participaram outros seis escritórios brasileiros. O projeto conquistou o prêmio de melhor obra de arquitetura em São Paulo, pela Associação Paulista de Críticos de Arte (APCA) na categoria Arquitetura e Urbanismo. O projeto foi construído entre novembro de 2013 a setembro de 2017.

2.1. A LOCALIZAÇÃO

O projeto está localizado na Avenida Paulista, próximo da Avenida Consolação, com fácil acesso ao metrô, bem como a duas quadras do Conjunto Nacional e do Museu de Arte de São Paulo (MASP), um pouco mais à frente. O lote possui 20x50 metros, plano e cercado por edifícios de 13 a 18 andares.

Apesar da localização extraordinária, uma vez que a Avenida Paulista é um dos raros lugares em São Paulo com uma enorme variedade de pessoas e programas compartilhando o mesmo lugar, aliada à escala generosa e à situação geográfica privilegiada, o espaço do lote oferecia poucas conexões com o entorno, levando a questionamentos para criação do partido: qual é a relação que se quer estabelecer entre o museu e a cidade e de que maneira esta decisão repercute na articulação dos espaços internos do museu (Andrade & Morettin, 2016).

Figura 8 - Localização do IMS Paulista



Fonte: Andrade Morettin Arquitetos, Projetos - https://www.andrademorettin.com.br/wkdir/wp-content/uploads/2012/09/am_concurso_ims_005.jpg

Figura 9 - Localização do IMS Paulista e a relação com os principais edifícios da Av. Paulista



Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettinarquitetos/5a018577b22e3816ed00011d-instituto-moreira-sallesandrademorettinarquitetos-diagrama-03?next_project=no

Figura 10 - Localização do IMS Paulista e a relação com os principais sistemas de transporte público



Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018581b22e38b1dc0002d7-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-diagrama-05?next_project=no

2.2. O PROGRAMA

Atentando para o programa apresentado anteriormente, o Andrade Morettin elaborou a quantificação das áreas, agrupando os ambientes de acordo com a natureza de cada espaço, criando uma variação gradativa, que eles chamaram de gradiente, partindo da área mais permeável até as áreas de acesso restrito e controlado.

Os diagramas a seguir representam essa intenção, reforçando a continuidade dos programas abertos ao público, preservando o controle de privacidade dos planos de serviços e dos planos administrativos, separando assim as circulações de cada acesso.

Em face deste crivo, assimilamos que a Morettin identificou que os espaços precisariam ser generosos, principalmente porque as áreas de exposição, englobam o papel principal no programa do Instituto.

Então observamos o agrupamento do auditório, da sala de aula, da multimídia e da biblioteca; formando o ambiente da midiateca. Esta área criou um equilíbrio importante no programa, já que trabalharam com a previsão de parte da biblioteca funcionar como espaço de convívio para as salas de aula. As salas quando integradas, formam um pequeno auditório.

Segundo o arquiteto Marcelo Morettin, em entrevista⁹ ao Brazil Journal, em 14 de outubro de 2018, o maior desafio foi resolver o programa vertical, promovendo o desenrolar desta questão com nove andares, pé-direito duplo e mais de 1200 m² de área de exposição.

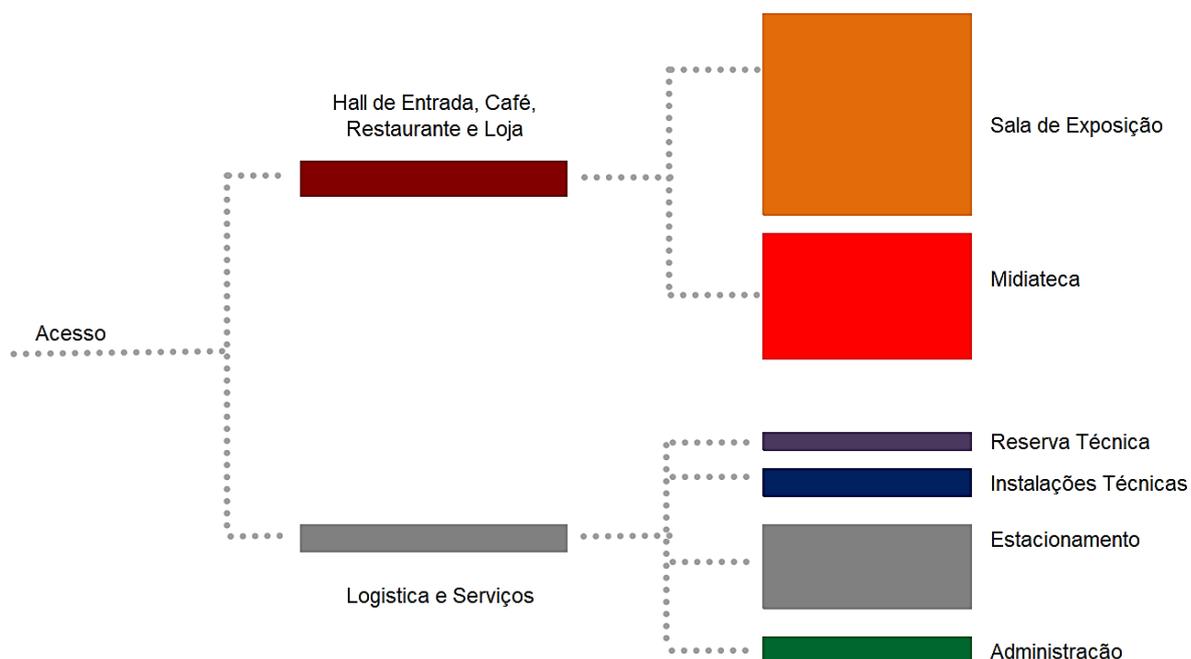
⁹ BARBOSA, M. (2018, 14 de outubro). No Andrade Morettin, o concreto que flutua. *Brazil Journal*. Recuperado de <https://braziljournal.com/no-andrade-morettin-o-concreto-que-flutua>.

Figura 11 - Diagrama do programa do IMS – agrupamento proposto pela Andrade Morettin



Fonte: Archdaily - <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a01855ab22e3816ed00011b-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-diagrama-02>

Figura 12 - Diagrama do programado IMS – setorização por fluxos pela Andrade Morettin



Fonte: Archdaily - <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a01855ab22e3816ed00011b-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-diagrama-0>

Figura 13 - Diagrama do programado IMS – distribuição do programa pela Andrade Morettin



Fonte: Archdaily - <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a01855ab22e3816ed00011b-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-diagrama-0>

2.3. O PARTIDO ADOTADO PELO VENCEDOR

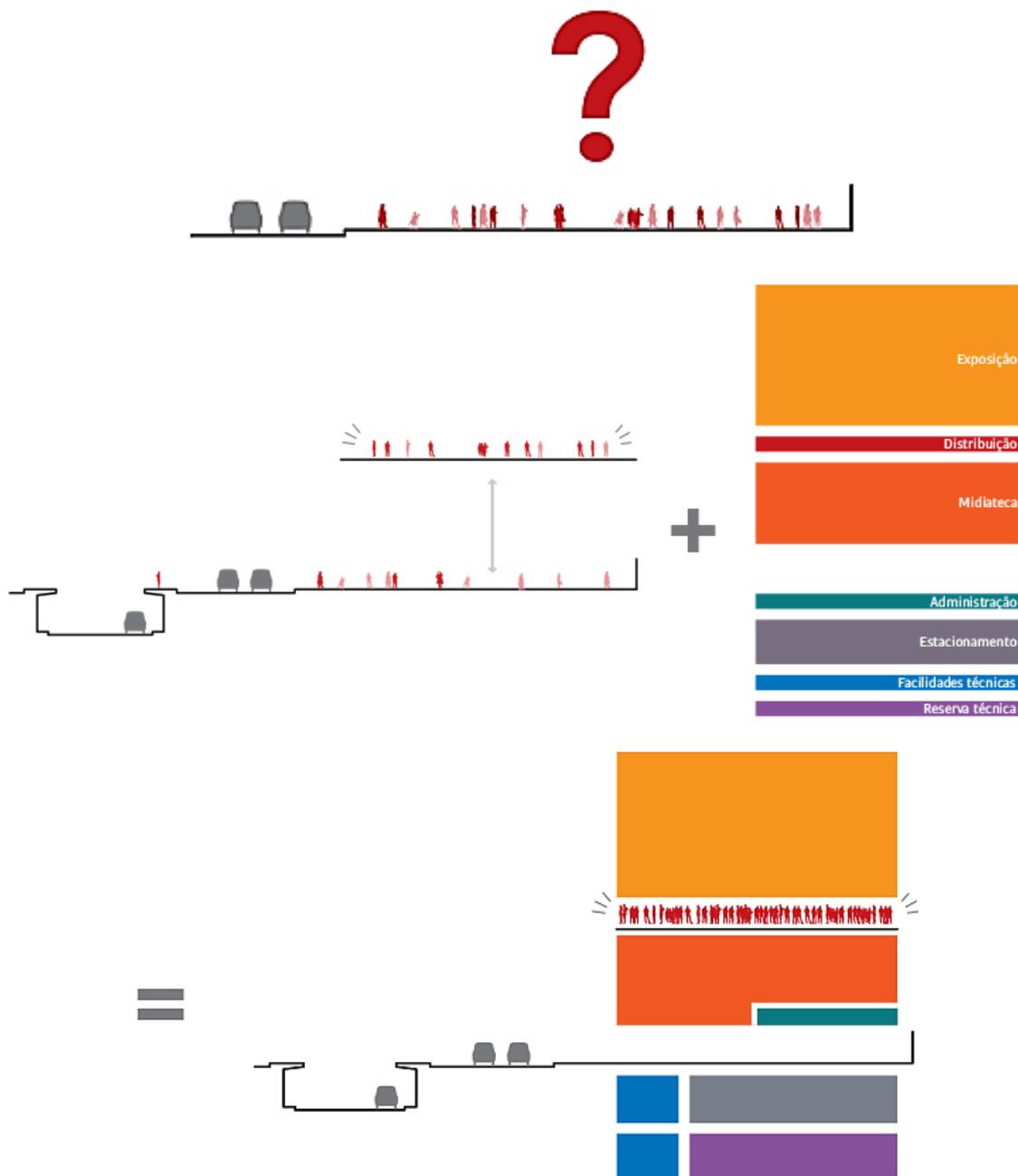
Consoante com Andrade (2016, p. 133) “Qual é a relação que se quer estabelecer entre o museu e a cidade e de que maneira esta decisão repercute na articulação dos espaços internos do museu?”.

Ponderando tal argumentação, e com os limitantes impostos pelo lote e o entorno, a solução proposta pelo Andrade Morettin foi transferir o térreo do Instituto para o centro do edifício, com 17 metros acima do nível da avenida, liberando este nível para que ele funcione como uma plataforma de distribuição das circulações que alimentam o edifício. Com este recurso o nível da Avenida Paulista se converte em uma extensão da calçada, formando um hall urbano, conduzindo o usuário até o coração do edifício, onde está localizado o restaurante, aberto ao público, reforçando o caráter múltiplo da avenida e permeabilidade da calçada.

Durante o percurso de acesso ao térreo elevado, ao subir as escadas rolantes, os sons vindos da avenida vão se atenuando, ocorrendo uma transição de ambiente gradual, abrindo uma nova perspectiva da cidade. Essa transferência ajusta os percursos e os deslocamentos para a escala e o tempo que são os mais pertinentes para o Instituto, com o térreo elevado, a percepção do visitante dos espaços de programa é clara e direta.

O térreo elevado foi transformado em uma praça de convívio, seguido dos pavimentos expositivos acima e no topo do edifício a administração, preservando o acesso e autonomia deste ambiente. Dessa forma, o corte longitudinal esclarece a distribuição do programa, que reúne dois aspectos fundamentais do questionamento inicial: o programa e o contexto urbano.

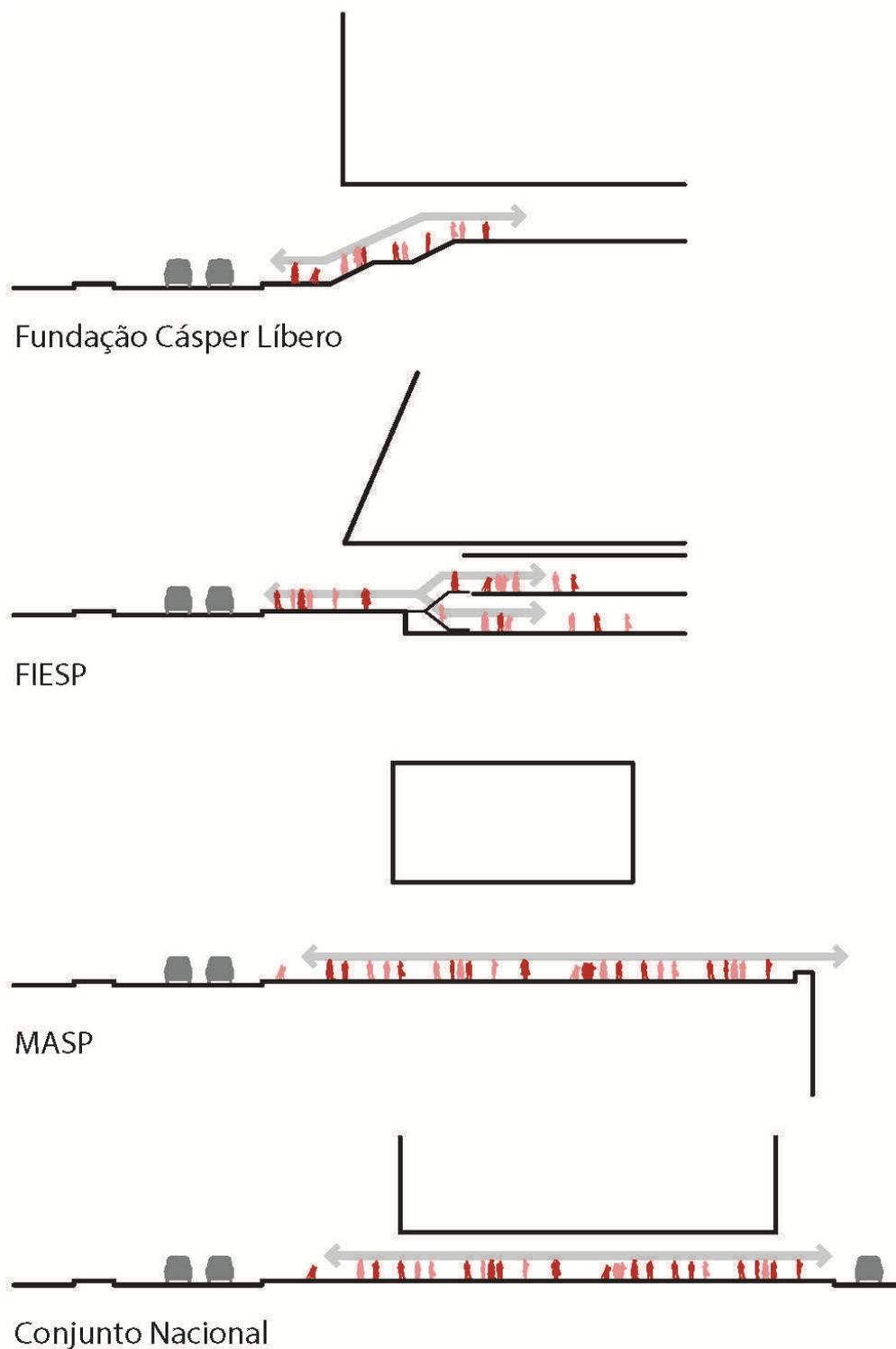
Figura 14 - Esquema do Partido adotado pelo Andrade Morettin



Fonte: Andrade Morettin Arquitetos, Projetos - <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>

A relação entre o espaço público e o edifício, pode ser percebida como estratégia utilizada em outros importantes edifícios da Avenida paulista, conforme apresentado no esquema adiante:

Figura 15 - Relação entre o espaço público e importantes edifícios da Av. Paulista



Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-and-rade-morettin-arquitetos/5a01859cb22e3816ed00011f-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-diagrama-06?next_project=n

2.4. O EDIFÍCIO PROPOSTO

Como apresentado no partido proposto, a transferência do pavimento térreo para o nível elevado do edifício, reequilibra o centro de gravidade do edifício, alinhando e aproximando os principais programas do pavimento térreo. Essa proposta, além do aspecto funcional, ajusta os deslocamentos e os percursos para escala mais concernente ao museu, uma vez que, para o visitante, a percepção dos espaços do programa é direta e clara. O térreo é transformado em uma praça de convívio e distribuição, além da presença do café e da loja.

Acima do térreo localizam-se os espaços expositivos, cobertos por um volume fechado. Abaixo, encontra-se a midiateca, composta pela junção do espaço de cinema, música, literatura, pesquisa e produção de conhecimento.

No segundo subsolo está o acervo da biblioteca e estoque, bem como os depósitos e as demais áreas de apoio. O acesso ao pavimento é restrito a funcionários e pessoal técnico, e a área é ligada ao restante do edifício por um elevador de carga amplo e um conjunto de elevadores e escadas (Andrade & Morettin, 2016).

A escolha dos materiais e fechamentos do Instituto reforça o desejo de construir conexões com a cidade. A espacialidade do museu é dada e percebida a partir dos vazios do edifício, que são os espaços de circulação e encontro que se espalham entre os ambientes do programa e a fachada do edifício. A materialidade desta, feita com um vidro translúcido autoportante, ratifica uma qualidade de luz que corresponde ao que era pretendido desde o início do projeto, com um espaço interno tranquilo e acolhedor, mas que mantém visível a energia e os rastros da cidade, trazendo para o interior do Instituto a memória do mundo que está a sua volta.

Figura 16 - Maquete do IMS



Figura 17 - Maquete do IMS

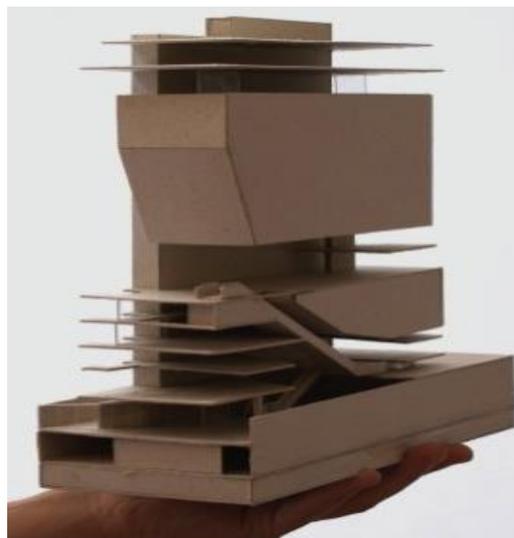


Figura 18 - Maquete do IMS



Figura 19 - Maquete do IMS



Fonte da Figura 16, Figura 17, Figura 18 e Figura 19
Andrade Morettin Arquitetos, - Projetos <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>

Figura 20 - Envelope da fachada

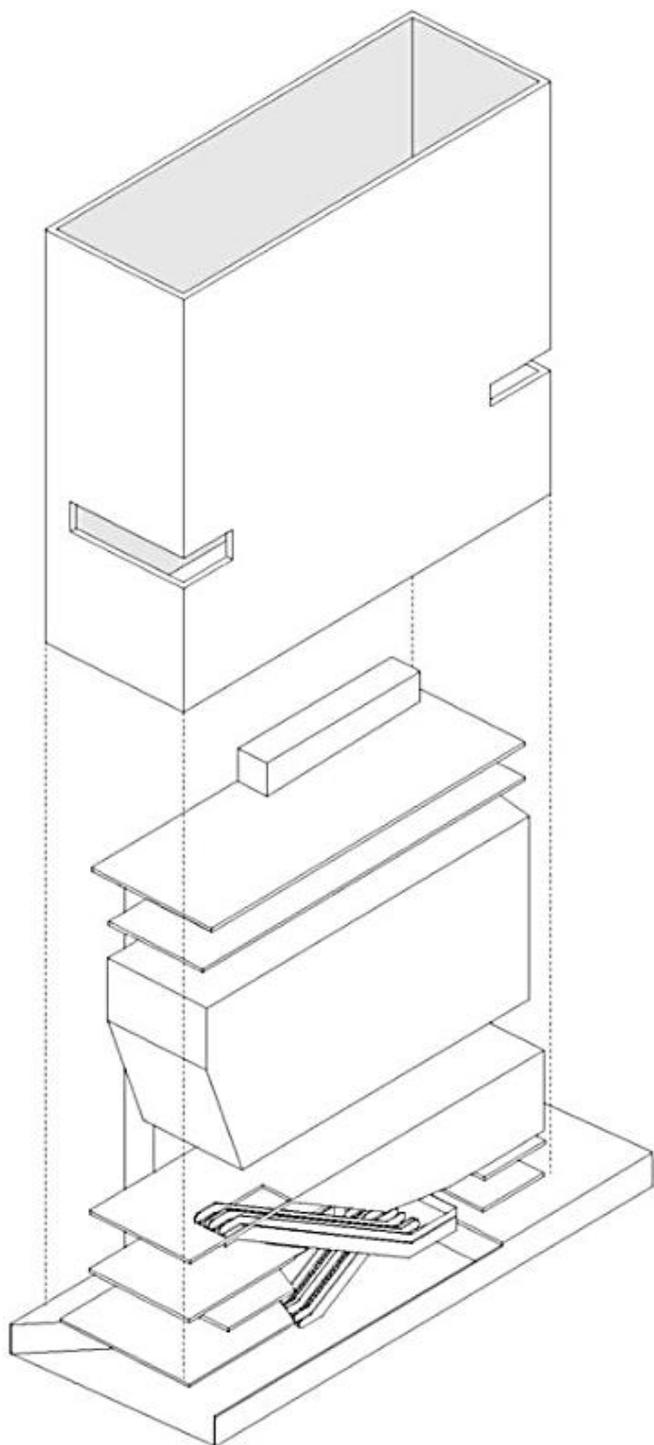


Figura 21 - Relação da calçada da Av. Paulista, acesso ao IMS e ao térreo

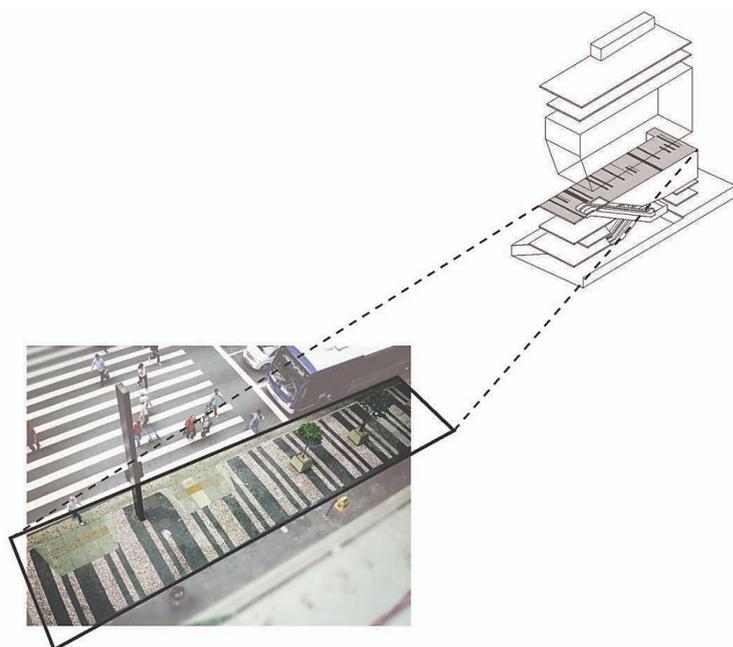
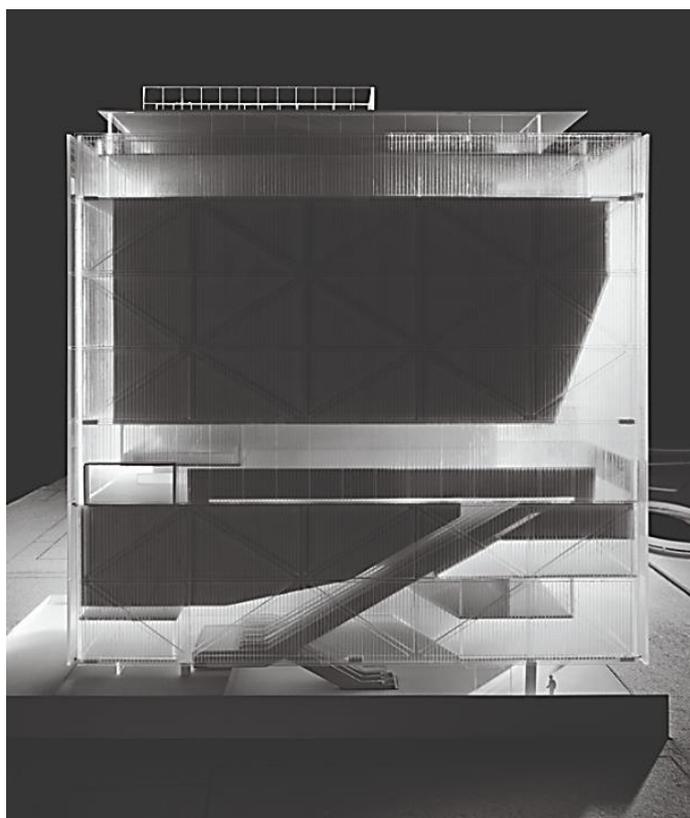


Figura 22 - Maquete do IMS



Segundo a descrição do projeto do IMS feito pelo escritório de Arquitetura Andrade Morettin (2016) em seu portfólio, elucida que:

A criação de um novo museu é sempre um acontecimento extraordinário. A importância dos centros culturais para as cidades e seus habitantes é evidente – estamos pensando, é claro, nos bons exemplos. O papel que desempenham nas cidades contemporâneas é fundamental, não só por promover os eventos ligados à arte e à cultura, mas, sobretudo por trazer interesse e vitalidade aos espaços urbanos.

A seguir, apresentam-se as imagens do edifício, as plantas de arquitetura e estrutura dos pavimentos do Instituto, bem como os cortes do edifício, descrevendo os ambientes que compõem a narrativa do projeto, conforme discorreremos anteriormente através dos diagramas de distribuição do programa, a fim de identificarmos o arranjo arquitetônico e estrutural dos espaços projetados.

Figura 23 - Fachada do IMS



Figura 24 - Fachada do IMS



Figura 25 - Fachada do IMS



Figura 26 - Fachada do IMS



Fonte da Figura 23, Figura 24, Figura 25 e Figura 26
Archdaily - <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>

Figura 27 - Fachada do IMS – Acesso



Figura 28 - Acesso ao Instituto por meio de escada rolante e elevadores



Figura 29 - A praça de acesso da Av. Paulista

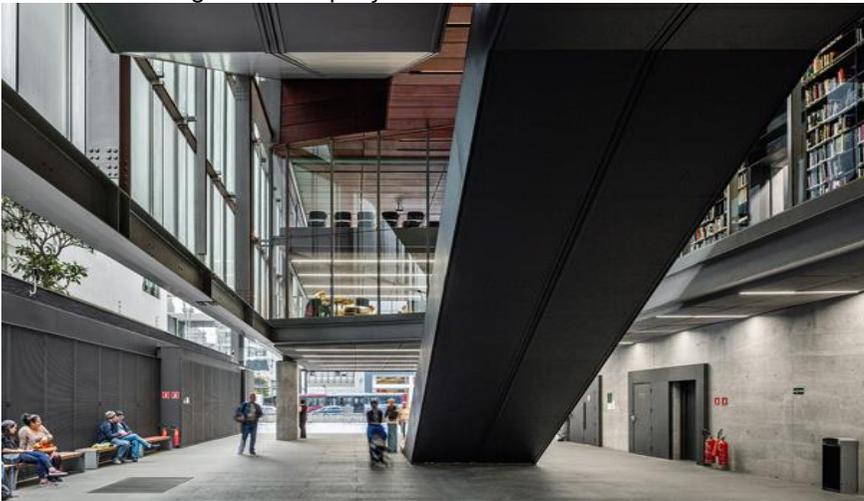
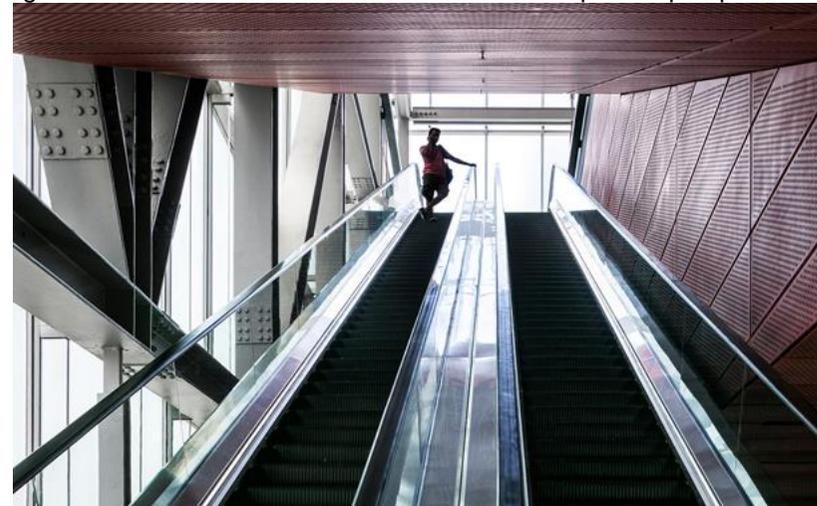


Figura 30 - Percurso da escada rolante marcado por chapas perfurada



Fonte da Figura 27 e Figura 28 - Archdaily - <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>
Fonte da Figura 29 e Figura 30 - Andrade Morettin Arquitetos - <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>

Figura 31 - Vista interna da fachada



Figura 32 - Mideateca - conexão visual dos espaços



Figura 33 - Restaurante localizado atrás da escada rolante



Fonte - Figura 27 Archdaily - <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>

Fonte - Figura 29 Galeria da Arquitetura - https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/andrade-morettin-arquitetos_/ims-instituto-moreira-salles/1411

Figura 34 – Recepção



Figura 35 - Recepção, café, loja – detalhe para o piso



Figura 36 - Detalhe interno da fachada



Figura 37 - Recepção, café, loja



Fonte- Figura 34 e Figura 35 - https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/andrade-morettin-arquitetos_/ims-instituto-moreira-salles/1411

Fonte - Figura 36 - <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>

Fonte Figura 37- <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>

Figura 38 - Térreo a 15m da Av. Paulista



Figura 39 - Escada rolante e vista da biblioteca



Figura 40 - Escada de acesso e vista da fachada



Figura 41 - Escada rolante e vista da biblioteca



Figura 42 - Escada rolante e vista da biblioteca



Fonte- Figura 39 e Figura 42- https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/andrade-morettin-arquitetos_/ims-instituto-moreira-salles/1411

Fonte - Figura 38, Figura 40 e Figura 41 - <https://www.archdaily.com.br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>

Figura 43 - Escada rolante vista de dentro da biblioteca

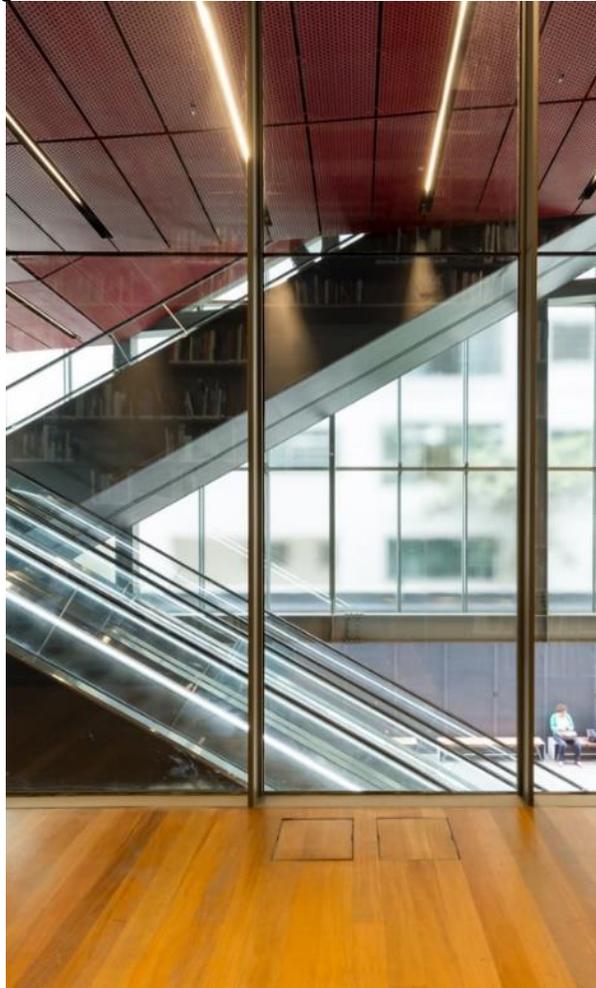


Figura 44 - Parte da Biblioteca funciona como espaço de convivio para quem frequenta as salas de aula



Figura 45 - Auditório no nível da midioteca



Fonte: Figura 43- <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>
Fonte: Figura 44 e Figura 45- https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/andrade-morettin-arquitetos_/ims-instituto-moreira-salles/141

Figura 46 - Sala de exposição



Figura 47 - Sala de exposição



Figura 48 - Sala de exposição

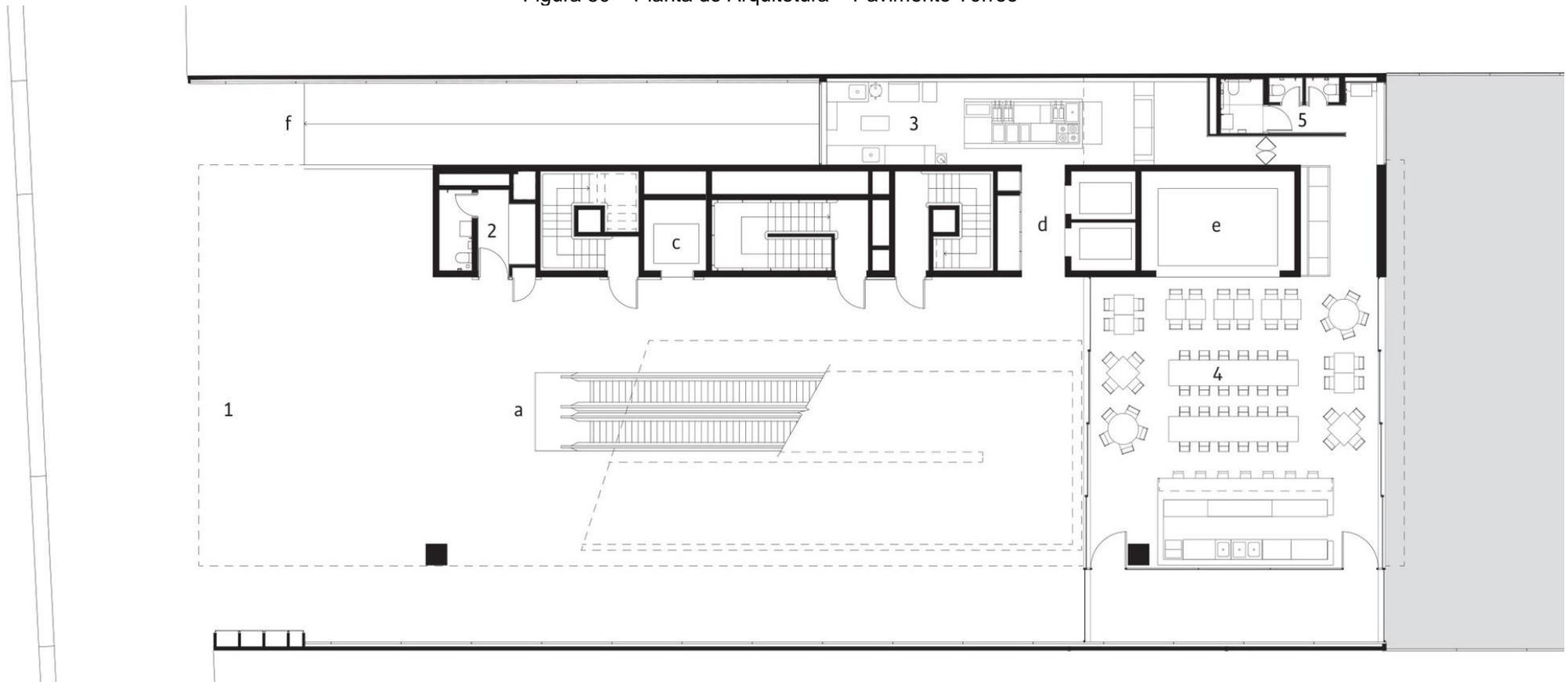


Figura 49 - Sala de exposição



Fonte: Figura 46, Figura 47 e Figura 48 - <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>
Fonte: Figura 49, Figura 36 - <https://www.archdaily.com.br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>

Figura 50 – Planta de Arquitetura – Pavimento Térreo



1-Entrada | 2- Cabine de Segurança | 3- Cozinha | 4- Restaurante | 5- Sanitários | 6- Átrio | 7- Recepção | 8- Livraria | 9- Café | a-Escada Rolante |
 b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d – Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga | f- Acesso de Veículos

Fonte: Archdaily – https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018484b22e38b1dc0002bc-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-terreo?next_project=no

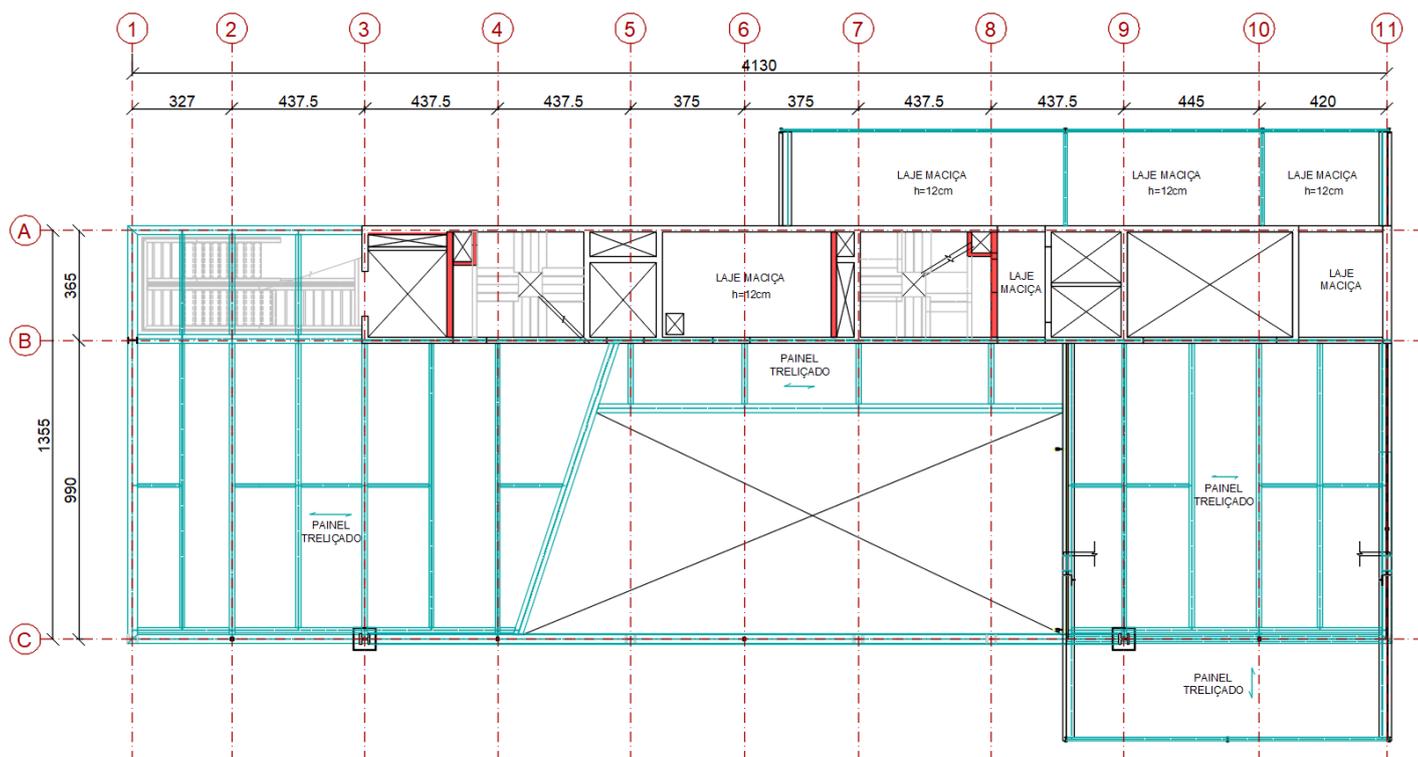
Figura 51 – Planta de Arquitetura - Primeiro pavimento: biblioteca, administração



1-Biblioteca | 2- Bibliotecário | 3 Sanitário | 4- Administração | a-Escada Rolante | b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d-Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga

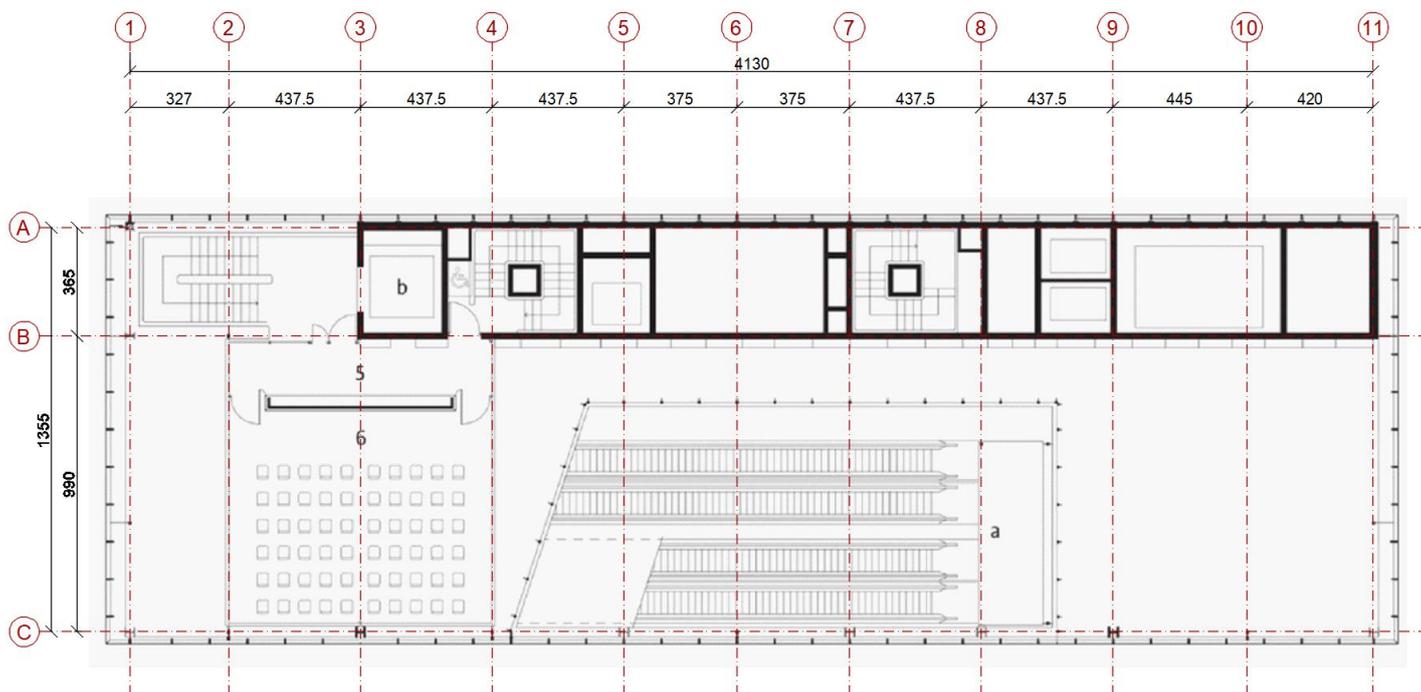
Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018403b22e38b1dc0002b6-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-0?next_project=no

Figura 52 – Planta de Estrutura - Primeiro pavimento



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

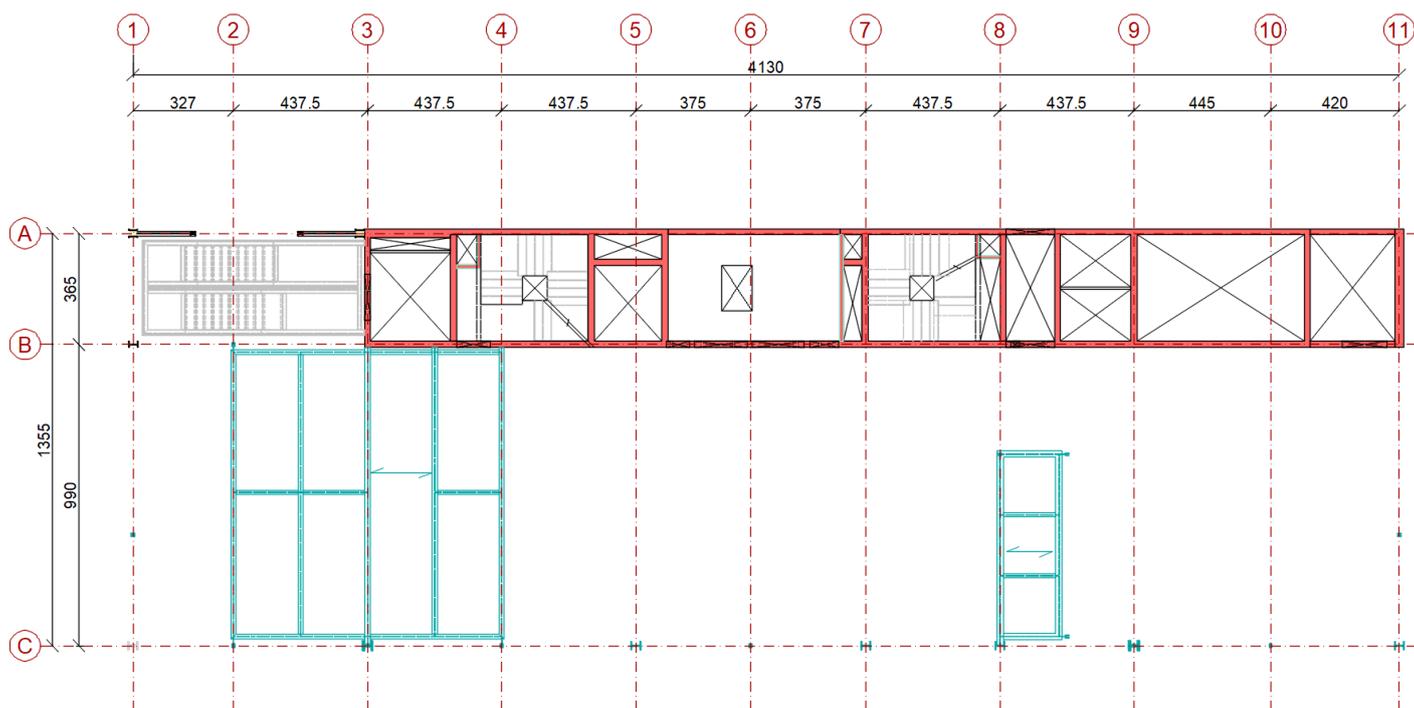
Figura 53 – Planta de Arquitetura – Segundo pavimento: salas de aula



5- Área de Espera | 6- Sala de Aula | a-Escada Rolante | b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d – Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga

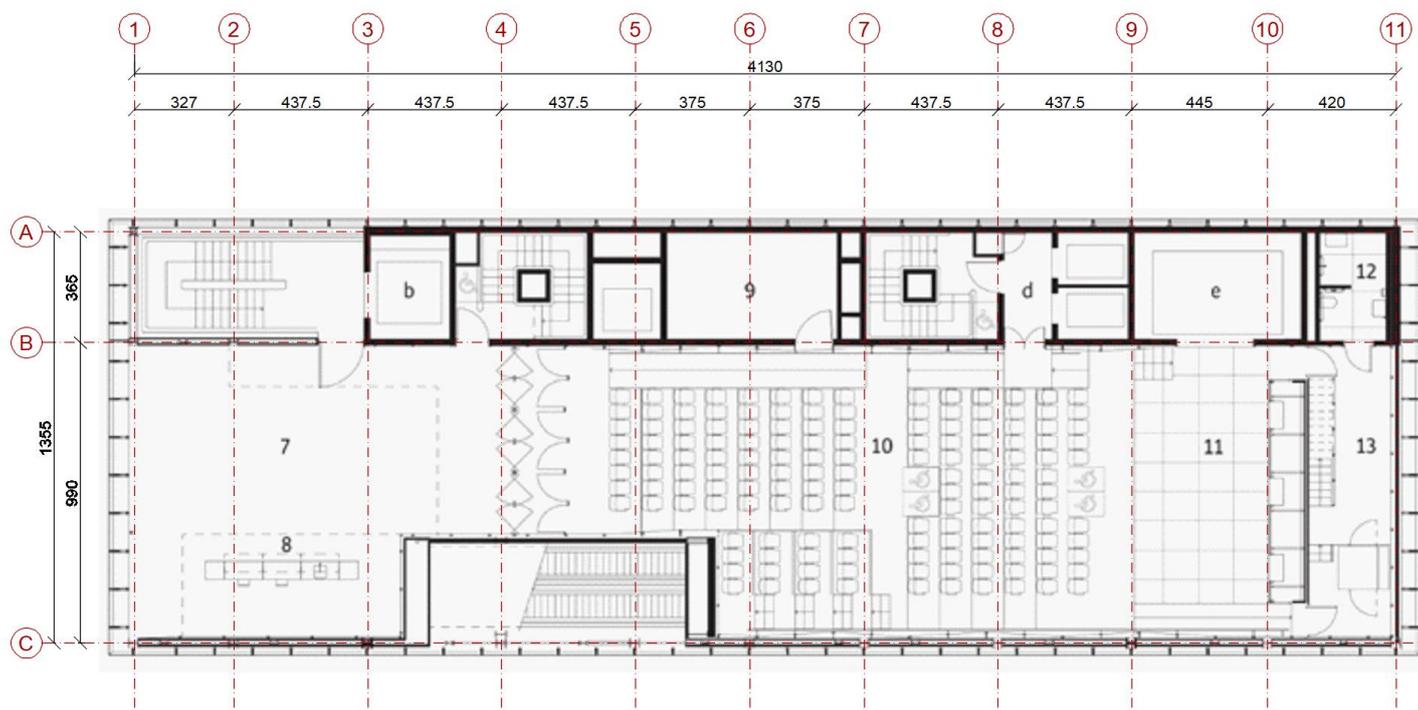
Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a01840eb22e38b1dc0002b7-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-5?next_project=n

Figura 54 –Planta de Estrutura – Segundo pavimento



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

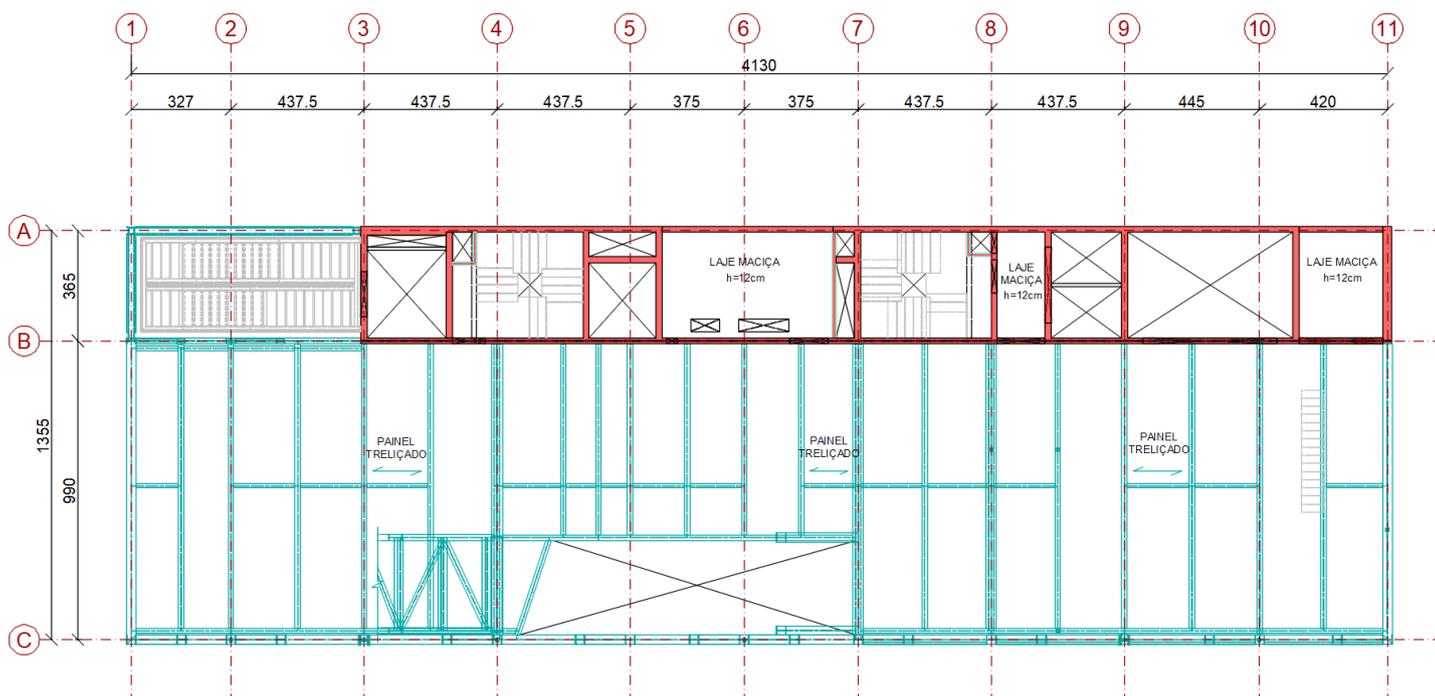
Figura 55 -Planta de Arquitetura – Terceiro pavimento: auditório, foyer



7- Foyer | 8- Bar | 9-Área Técnica | 10-Auditório | 11-Palco | 12-Vestiário | 13-Apoio ao Palco | a-Escada Rolante | b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d – Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga

Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018418b22e3816ed00010c-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-10?next_project=no

Figura 56 -Planta de Estrutura – Terceiro pavimento: auditório, foyer



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

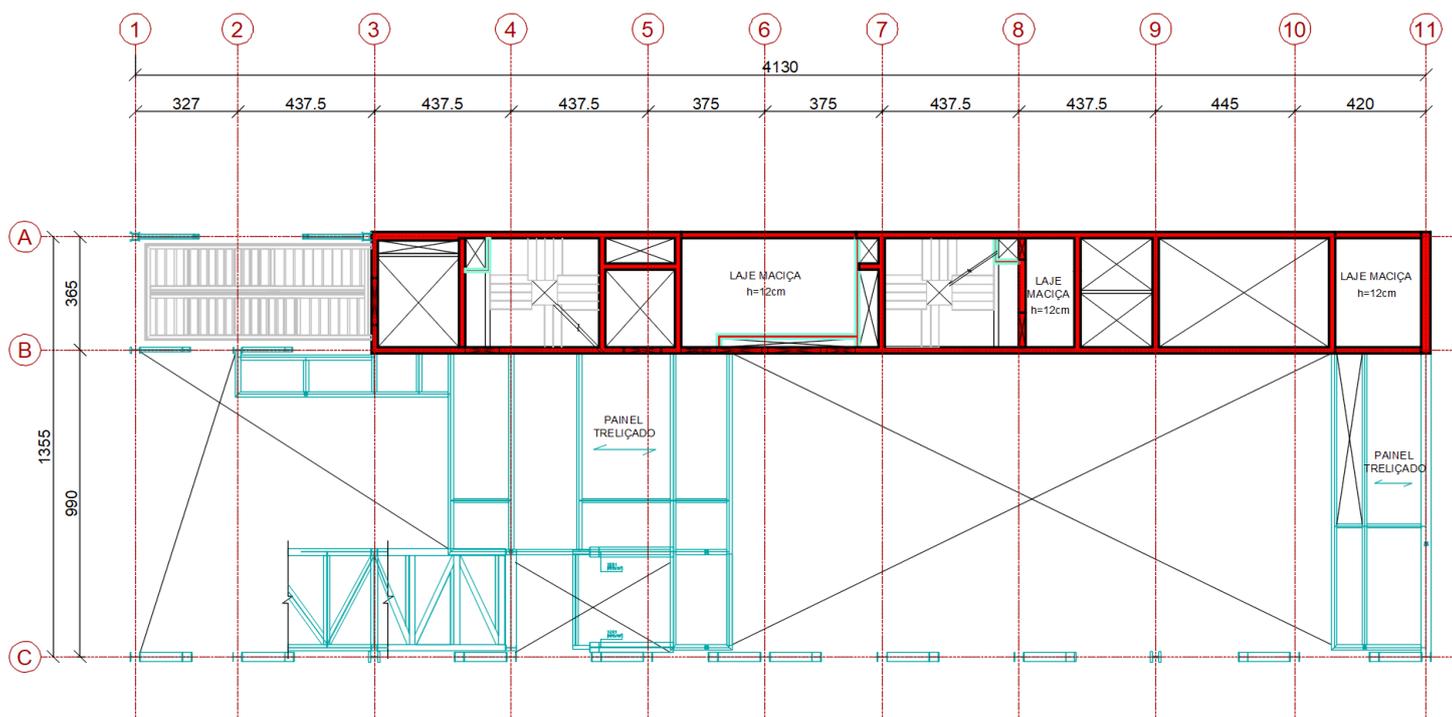
Figura 57 – Planta de Arquitetura – Quarto pavimento: cabine de projeção



3 Sanitário | 12-Vestibular | 14-Sala de Projeção | 15-Sala de Projeção | 16- Rádio | 17- Camarim | a-Escada Rolante | b-Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d – Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga

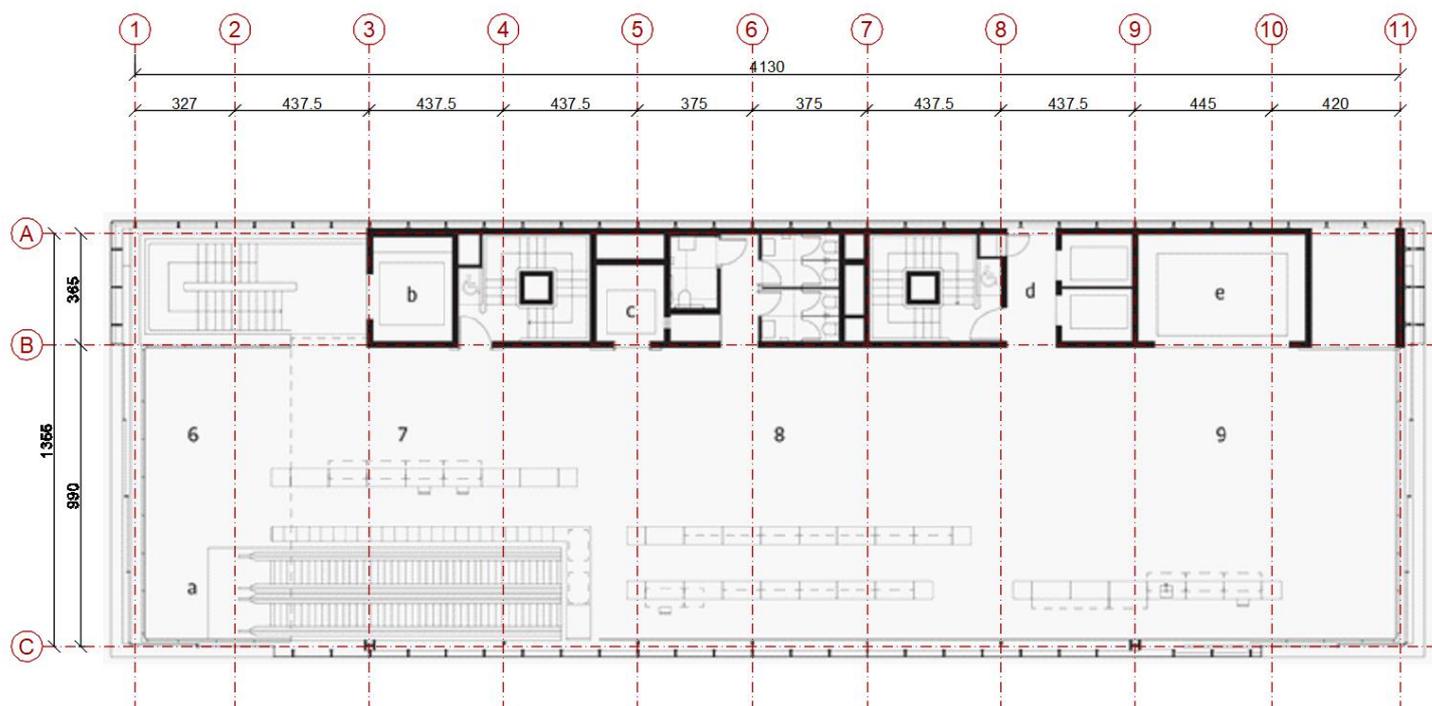
Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018423b22e38b1dc0002b8-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-15?next_project=no

Figura 58 – Planta de Estrutura – Quarto pavimento



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

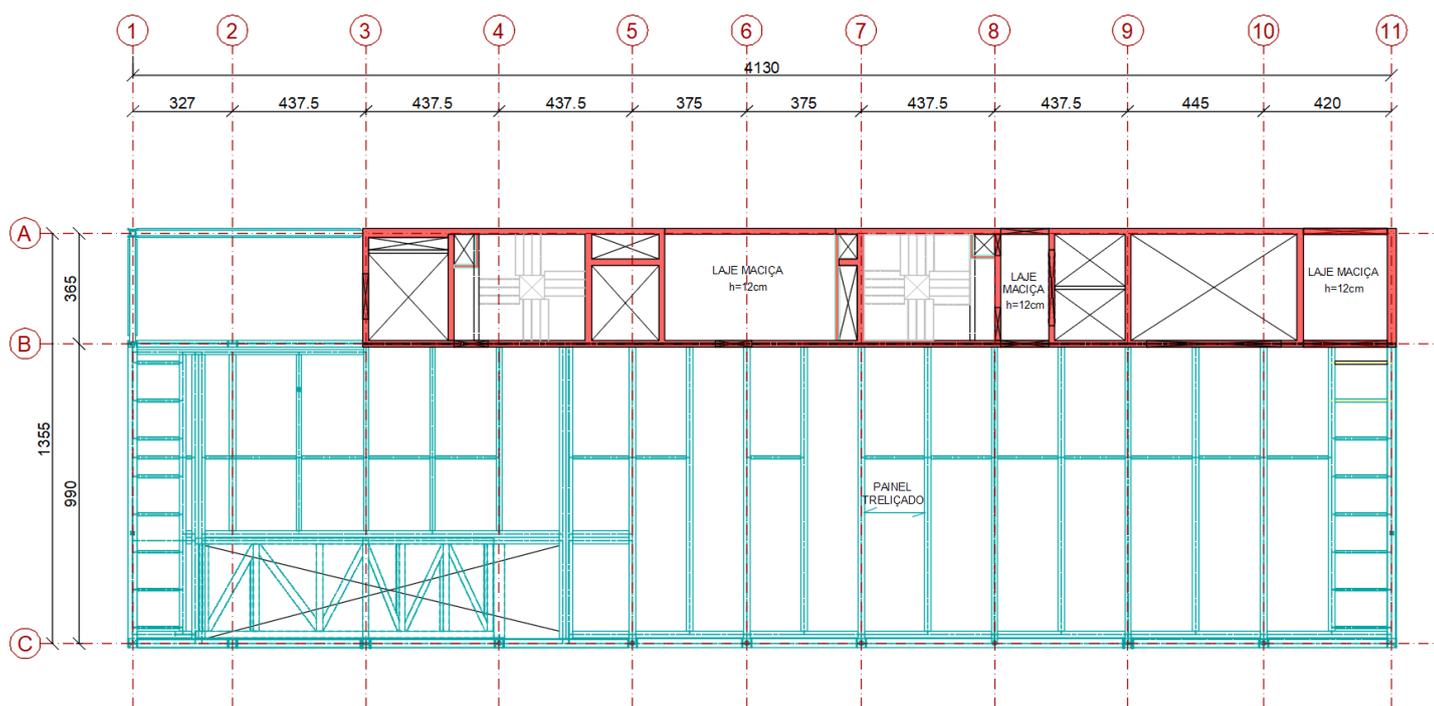
Figura 59 – Planta de Arquitetura – Quinto pavimento (térreo elevado): recepção, café, loja



6- Átrio | 7- Recepção | 8- Livraria | 9- Café | a-Escada Rolante | b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d – Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga | f- Acesso de Veículos

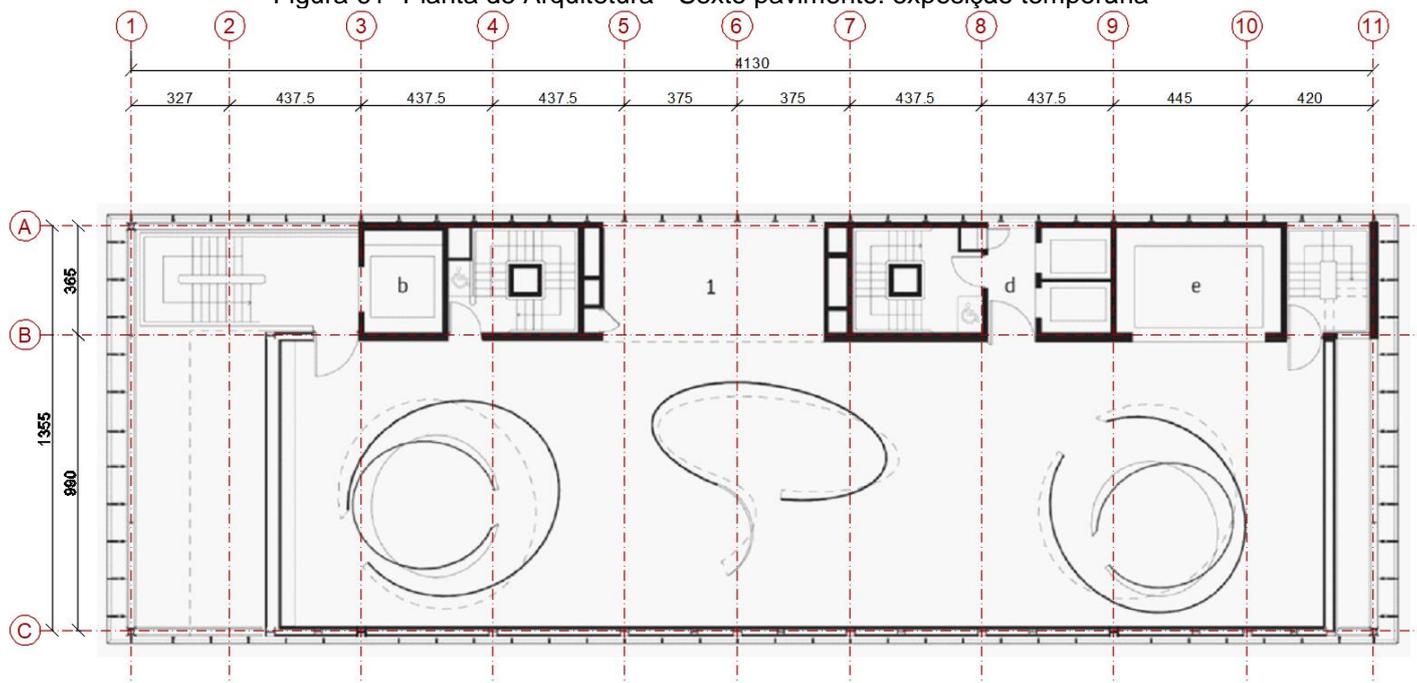
Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a01842db22e3816ed00010d-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-10?next_project=no

Figura 60 – Planta de Estrutura – Quinto pavimento (térreo elevado)



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

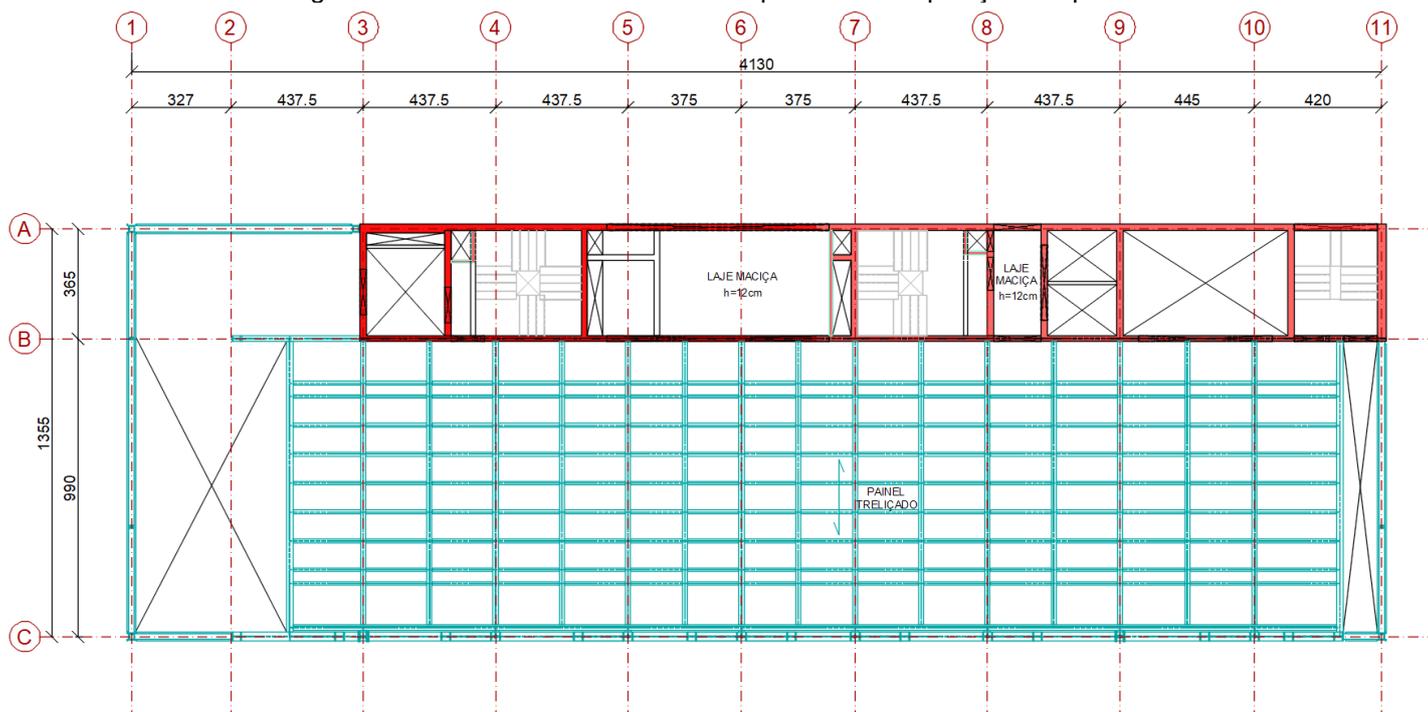
Figura 61 -Planta de Arquitetura - Sexto pavimento: exposição temporária



1-Sala de Exposição | a-Escada Rolante | b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d –Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga

Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018457b22e38b1dc0002b9-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-20?next_project=no

Figura 62 - Planta da Estrutura – Sexto pavimento: exposição temporária



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

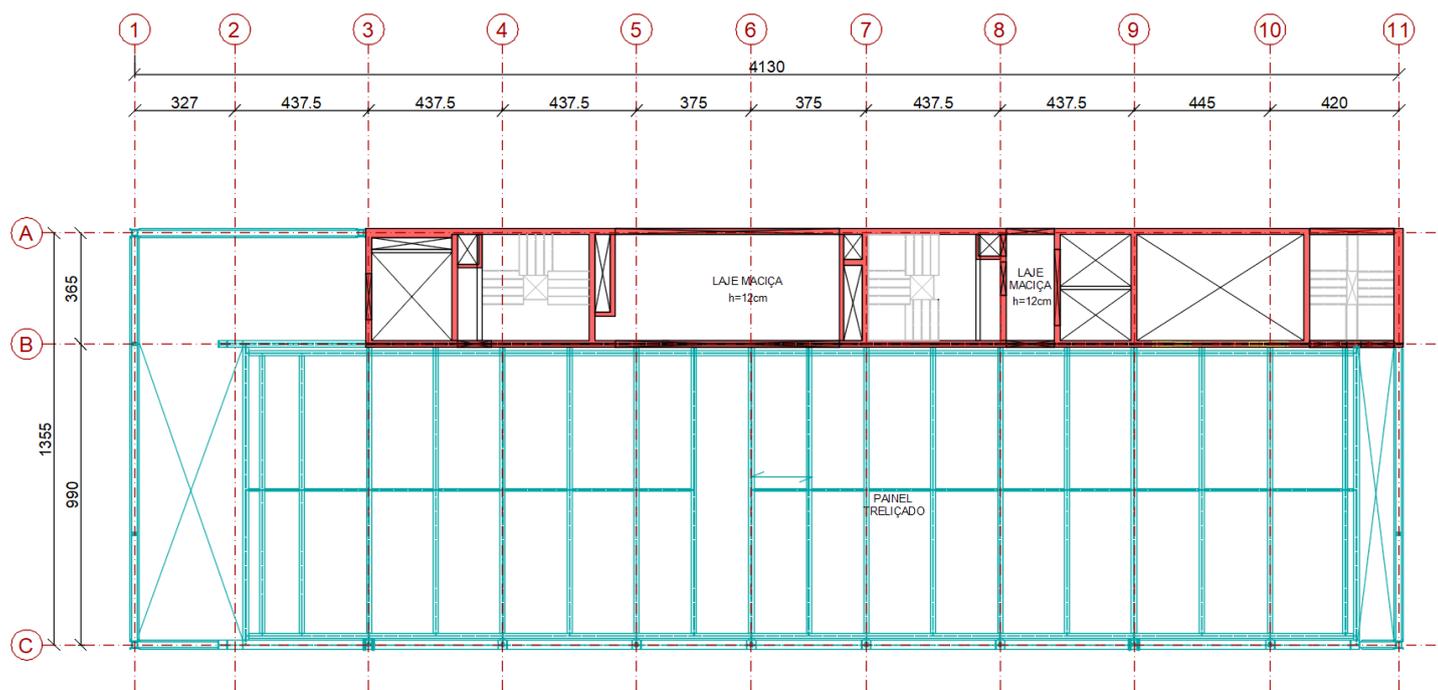
Figura 63 - Planta de Arquitetura - Sétimo pavimento: exposição temporária



1-Sala de Exposição | a-Escada Rolante | b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d –Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga

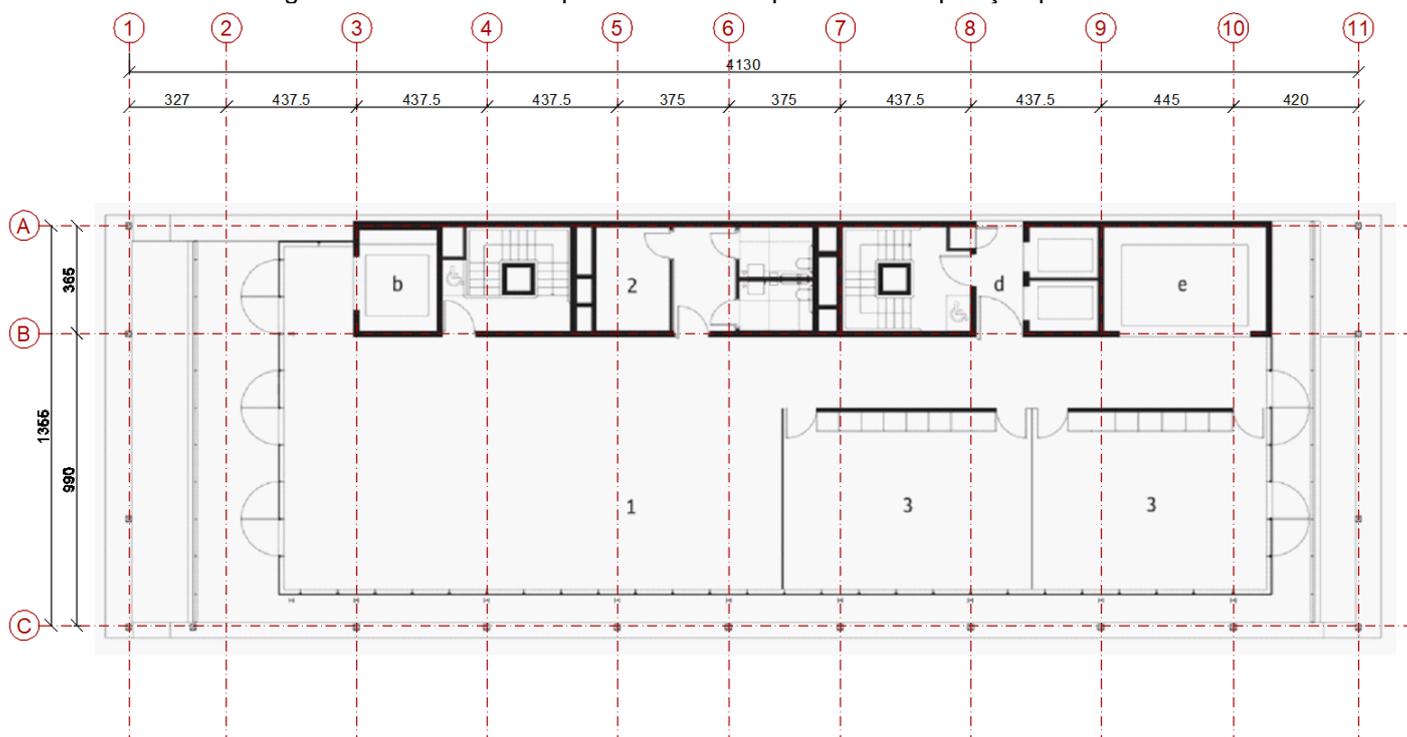
Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a01846cb22e38b1dc0002ba-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-30?next_project=no

Figura 64 – Planta da Estrutura – Sétimo pavimento: exposição temporária



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

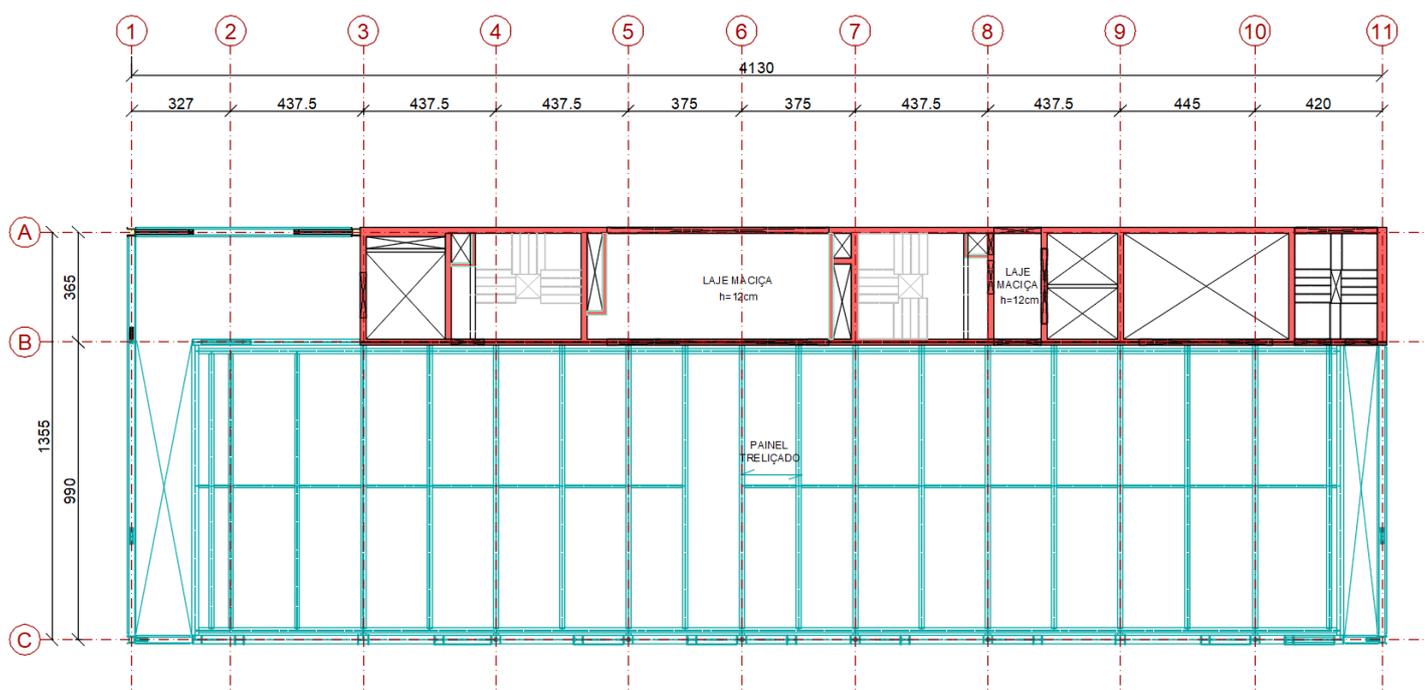
Figura 65 – Planta de Arquitetura – Oitavo pavimento: exposição permanente



1-Sala de Exposição | 2-Laboratório | 3-Workshop | a-Escada Rolante | b- Escada de Visitantes | c- Elevador de Visitantes | d –Elevador de Funcionários | e- Elevador de Carga

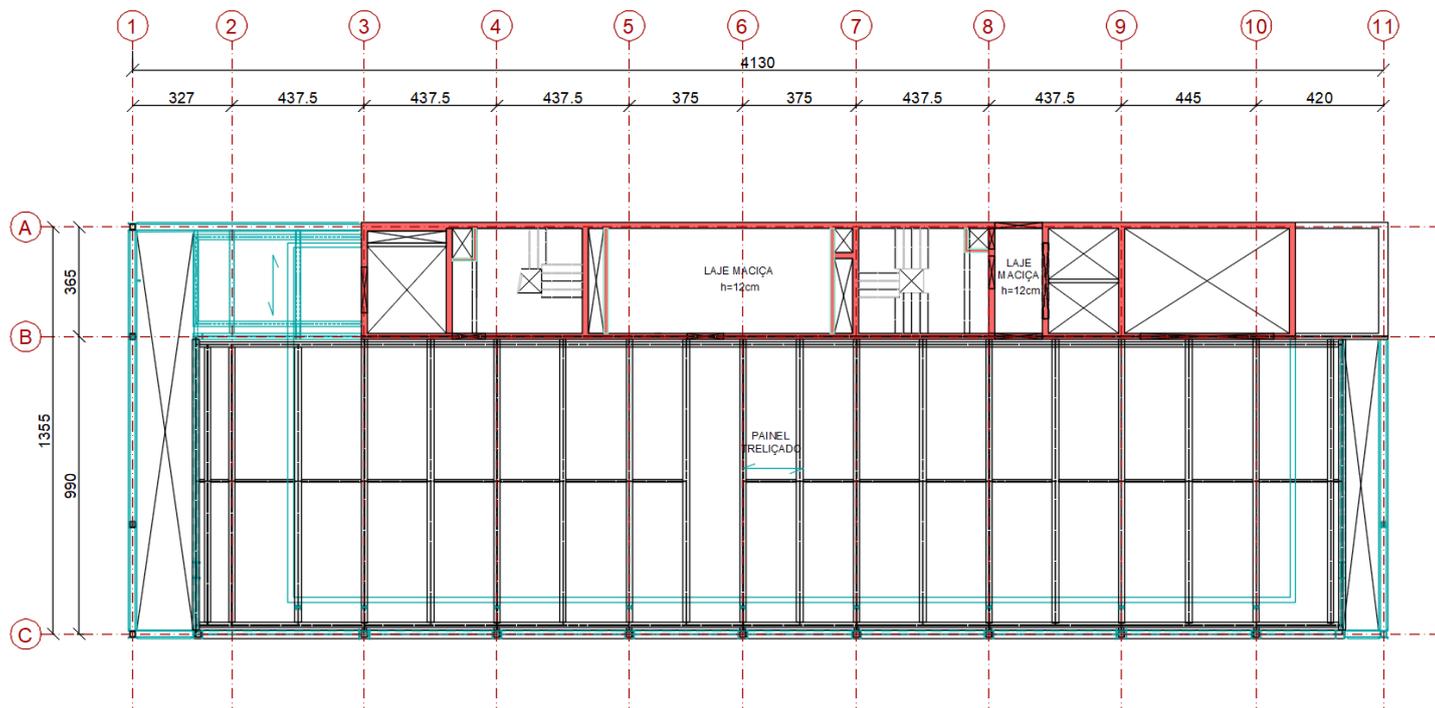
Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018475b22e3816ed000112-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-35?next_project=no

Figura 66 – Planta de Estrutura – Oitavo pavimento



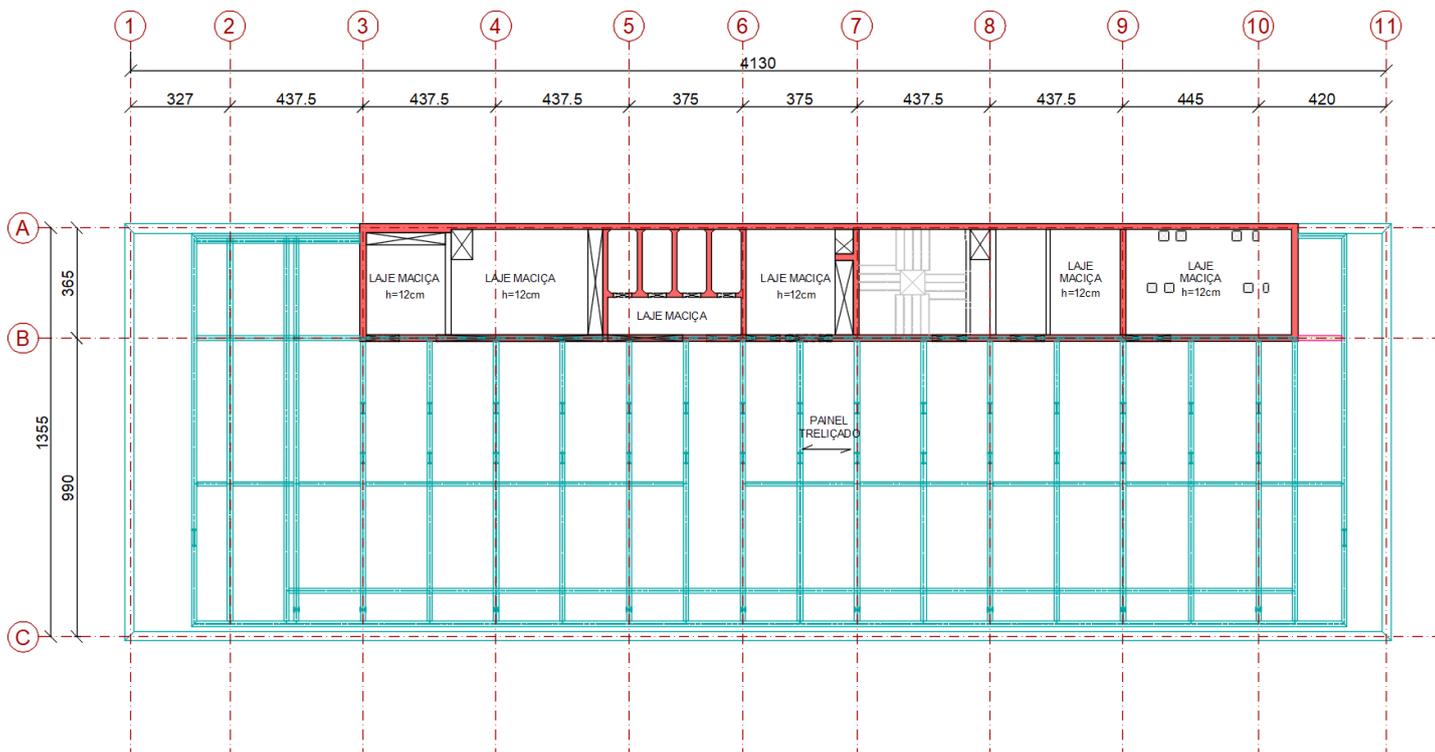
Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

Figura 67 – Planta de Estrutura – Nono pavimento



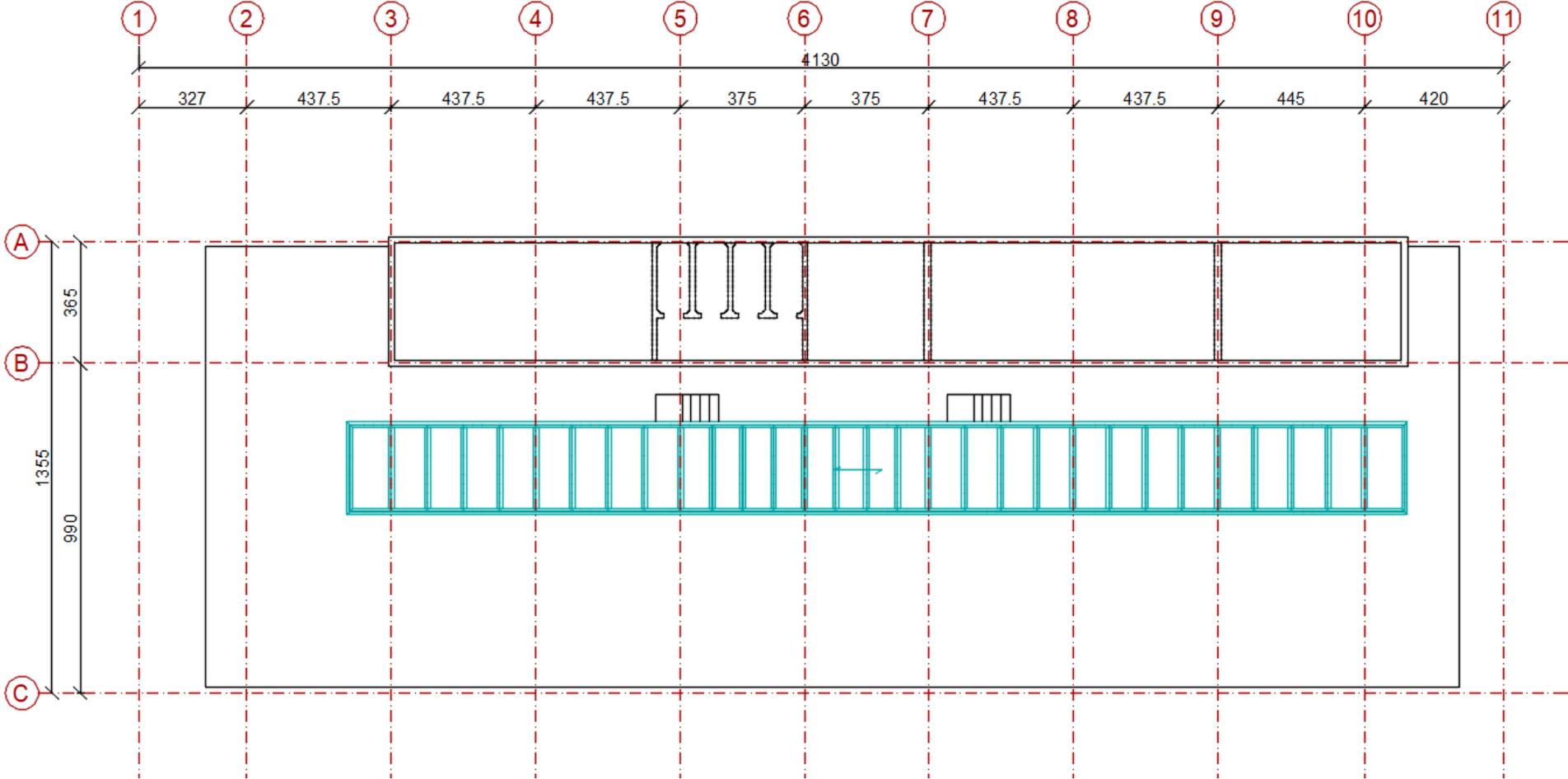
Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

Figura 68 – Planta de Estrutura – Ático



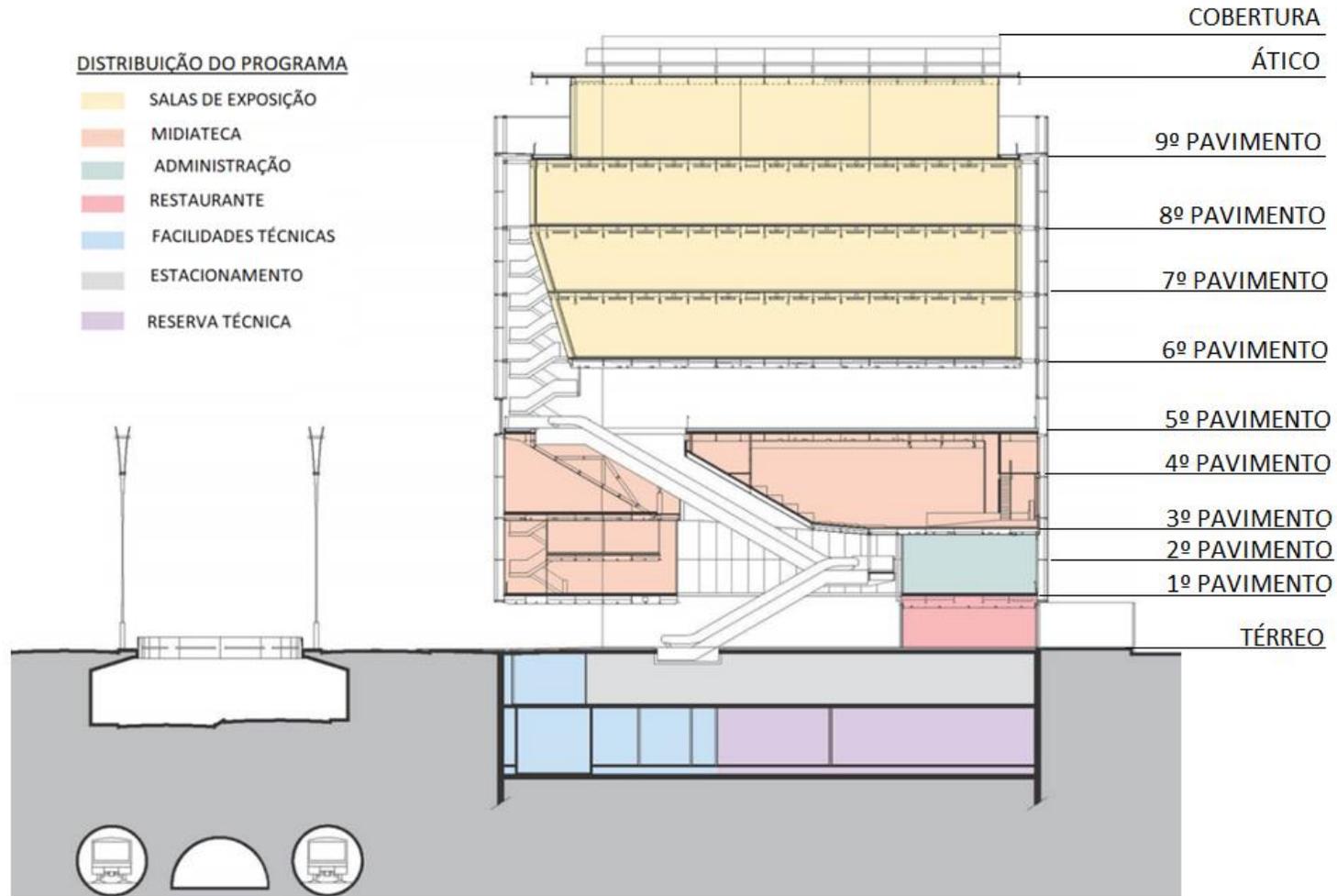
Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

Figura 69 – Planta de Estrutura – Cobertura



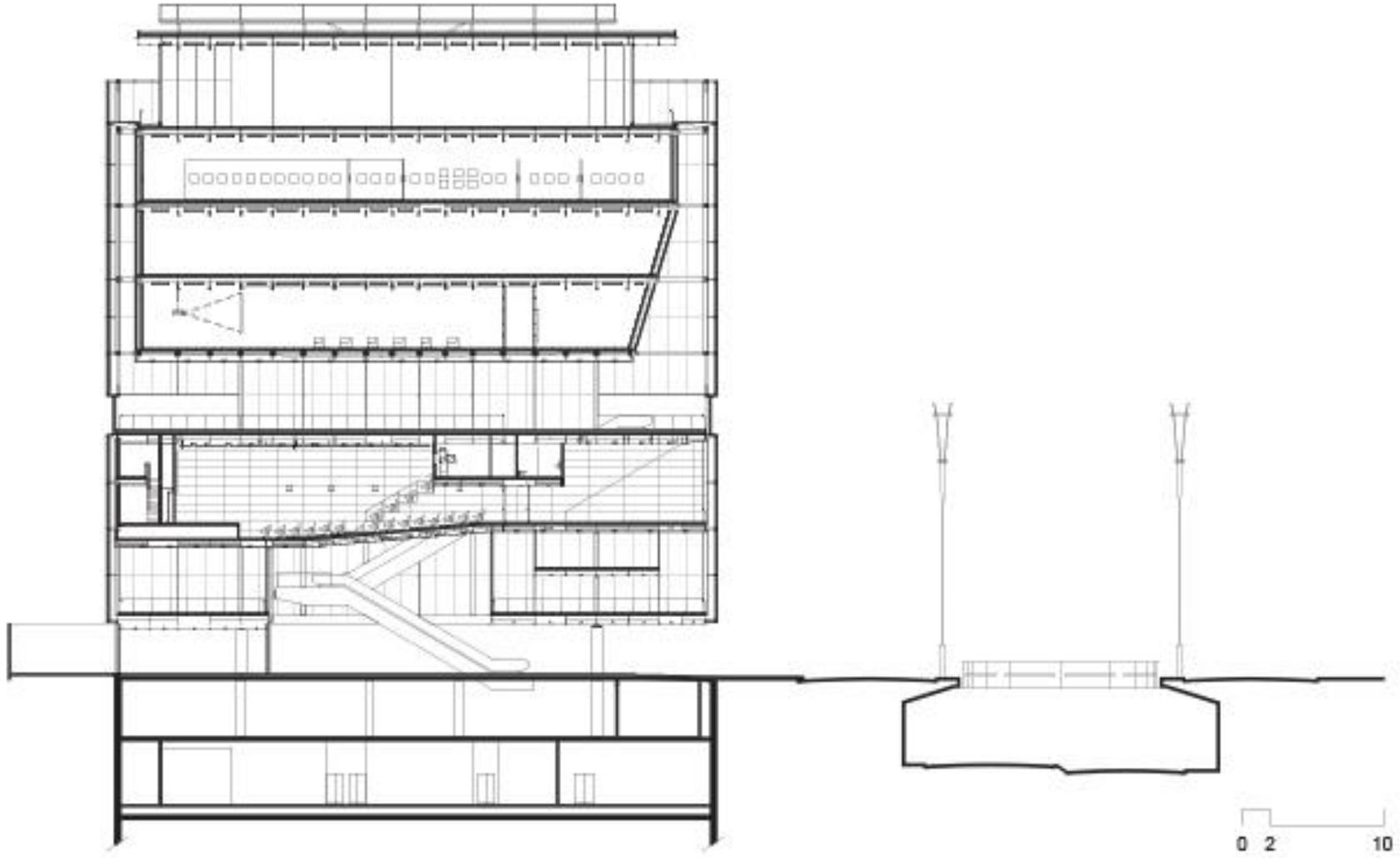
Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

Figura 70 - Corte longitudinal – identificação do programa



Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a01_85e1b22e3816ed000123-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-diagrama-10?next_project=

Figura 71 - Cortes longitudinais



Fonte: Andrade Morettin Arquitetos - https://www.andrademorettin.com.br/wpdir/wp-content/uploads/2012/09/am_institucional_ims_cor_001.jpg

Figura 72 - Ficha técnica IMS

FICHA TÉCNICA DO INSTITUTO MOREIRA SALLES	
<p><u>FICHA TÉCNICA</u></p> <p>Instituto Moreira Salles, São Paulo</p> <p>Ano de concurso: 2011</p> <p>Conclusão da obra: 2017</p> <p>Área construída: 8.662 m²</p> <p>Arquitetura: Andrade Morettin Arquitetos</p> <p>Volume de aço: 400 toneladas</p> <p>Projeto estrutural: Ycon Engenharia, GOP</p> <p>Execução da obra: All'e Engenharia</p> <p>Fornecimento da estrutura de aço: Eleve Engenharia e Construções.</p>	<p><u>EQUIPE DE PROJETO</u></p> <p>Arquitetura: Andrade Morettin Arquitetos</p> <p>Estrutura: Ycon Engenharia / GOP</p> <p>Fundações: Moretti Engenharia Consultiva</p> <p>Elétrica: LZA Engenharia</p> <p>Fachada: Front Inc. / Grupo Galtier</p> <p>Climatização: Greenwatt Consultores de Energia</p> <p>Segurança contra incêndio: GPIC / LZA Engenharia</p> <p>Automação, telecomunicação e audiovisuais: GPIC</p> <p>Legislação: Urbem Arquitetura</p>
<p><u>EQUIPE DO CONCURSO:</u></p> <p>Arquitetura: Andrade Morettin Arquitetos</p> <p><u>Consultores:</u></p> <p>Museologia: Álvaro Razuk</p> <p>Desempenho ambiental e eficiência energética: Andrea Vosgueritchian</p> <p>Estrutura: Ycon / Yopanan Rebello</p> <p>Fundações: Geraldo Moretti e Cláudio Wolle</p> <p>Hidráulica, elétrica e ar condicionado: Grau / Douglas Cury</p> <p>Acústica: Gustavo Nepomuceno</p> <p>Luminotécnica: Carlos Albert Kaiser</p> <p>Conservação: Ilo Codognotto</p> <p>Legislação: Sílvia Helena</p> <p>Vídeo: Bijari</p>	<p>Acústica: Harmonia Acústica / Akkerman, Holtz</p> <p>Luminotécnica: Peter Gasper & Associados / Lux Projetos</p> <p>Impermeabilização: PROASSP Project Management and Consulting</p> <p>Elevadores: Empro Comércio e Engenharia em Transporte Vertical</p> <p>Segurança: Fleury Consultores</p> <p>Programação visual: Quadradão</p> <p>Restaurante e café: Walderez Nogueira Soluções Gastronômicas</p> <p>Coordenação do empreendimento: Canal & Musse</p> <p>Construção: All'e Engenharia</p>

Fonte: Andrade Morettin Arquitetos, Projetos - <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>

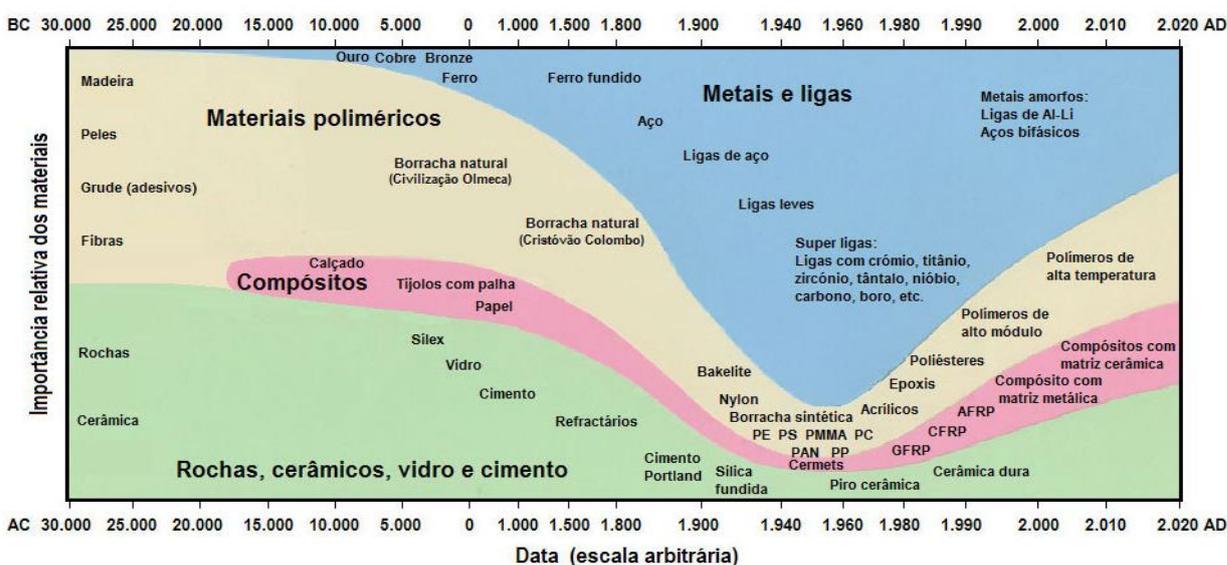
3 OS MATERIAIS, A ESTRUTURA E A ARQUITETURA

Obras prestigiadas de diversas épocas e nacionalidades utilizam o componente estrutural como parâmetro que norteia o projeto. Nesses casos, a arquitetura nasce junto com a estrutura, pois “terminada a estrutura a arquitetura já está presente, simples e bonita.” (Niemeyer, 2000, p. 81). Isso demonstra que é essencial para a concepção de um bom projeto o conhecimento técnico das estruturas, tanto dos materiais a serem utilizados quanto o sistema estrutural que será adotado.

Em muitas edificações a própria função define o sistema estrutural e esse por sua vez é responsável pela forma. Mesmo que posteriormente este corpo principal receba outros elementos, a estrutura definirá sua forma e o espaço arquitetônico. Grandes coberturas, pontes e torres são construções dessa natureza, pois possuem funções simples e bem definidas e suas dimensões exigem soluções estruturais muitas vezes específicas para cada caso (Inojosa & Buzar, 2015).

Há uma variedade de materiais utilizados para construção ao longo da história da humanidade: madeira, argila, pedra, concreto, aço, concreto armado. Estes materiais são empregados ao longo da História como expõe a seguir:

Figura 73 - Processos construtivos X materiais estruturais - evolução histórica



Fonte: CAETANO, M.J.L. CTBorracha.com - https://www.ctborracha.com/wp-content/uploads/2018/08/fig_2_small.jpg

A escolha de um material estrutural para um projeto deve se basear em critérios que confirmem o uso como o mais indicado. A análise do uso do material deve levar em conta as características deste em relação à expectativa do projeto a ser utilizado, dessa forma embasando adequadamente escolha do material.

Veremos que durante a criação da forma a concepção arquitetônica já pensava no sistema estrutural a ser utilizado, além da proximidade com o engenheiro calculista durante a concepção estrutural e ao longo de todo o processo de projeto.

Em entrevista de campo, realizada pela autora com o engenheiro Yopanan Rebello, este declara que:

Esse foi um dos projetos que eu mais tive contato com arquitetura. Teve um diálogo permanente com arquitetura, qualquer alteração de estrutura e arquitetura, estava sempre disposta a conversar, e nem sempre essa conversa é possível. (...) nós e a arquitetura sempre alinhávamos uma solução a quatro mãos. Foi um projeto em que esse diálogo foi muito presente e acho que por isso mesmo que teve um resultado bem legal de ambos os lados. Y.C.P. Rebello (comunicação pessoal, 14 de janeiro de 2020).

Uma curta digressão sobre as características dos materiais ampliará o panorama na relação entre idealização da forma e competência do material em realizá-la.

Figura 74 - Foto da obra, onde é possível identificar o núcleo de concreto e a estrutura metálica



Figura 75 - Foto IMS concluído



Fonte: Figura 74 - Instituto Moreira Salles - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-04-29-B.jpg>

Figura 75-TAVARES, Celso. G1.globo.com - <https://g1.globo.com/sp/saopaulo/o-que-fazer-em-aso-paulo/noticia/2019/04/25/instituto-moreira-salles-inaugura-exposicoes-dos-fotografos-letizia-battaglia-e-sergio-larrain-em-sp.ghtm>

3.1. O USO DA ESTRUTURA DE AÇO

Constataremos as vantagens e desvantagens do uso do aço. Uma das principais vantagens do aço é sua resistência, visto que possui resistência igual à tração e compressão. Como consequência dessa característica, permite peças estruturais com dimensões menores, quando comparado, por exemplo, ao concreto armado.

Em geral, uma viga metálica apresenta uma altura de ordem de 60 por cento das vigas de concreto (Rebello, 2007). Arquitetonicamente falando, proporciona vantagens como menor pé-direito e menor área de acabamento, além de redução de gabarito do edifício.

Com relação às cargas, a possibilidade de ter vigas menores, resulta também em menor peso próprio da estrutura. De modo sumário, uma estrutura em aço pesa seis vezes menos que uma estrutura de concreto armado. A união dessa condição, de maior leveza do material, também permite fundações mais econômicas e adaptáveis a regiões em que o solo exija soluções complexas.

Outro benefício do material é o sistema pré-fabricado. No canteiro de obras ocorre apenas a montagem dos elementos metálicos, permitindo a execução em lugares escassos. Desta forma, o canteiro de obras torna-se mais racional e enxuto, com menor movimentação de materiais e construção mais limpa. Além disso, a produção em fábrica garante maior controle, confiabilidade e padrão nas propriedades de cada seção. Isso se reflete em dimensionamentos quanto aos coeficientes de segurança, devido à incerteza da estrutura, explicitado quando comparado às peças em concreto armado.

Na etapa relacionada ao acabamento do projeto, este é mais uniforme, permitindo inclusive aplicações comerciais com estrutura aparente, sem prejuízo estético.

Sabe-se que hoje um empreendimento de urbanização se desenvolve muito rápido: edifícios mudam de uso ou são demolidos para dar lugar a novas edificações. Com ligações parafusadas, as estruturas de aço podem ser facilmente desmontadas e reutilizadas em outros lugares ou reaproveitadas na execução de novas edificações. Ainda que seus elementos não sejam reutilizados, o material pode ser reaproveitado na fabricação de aço novo (Rebello, 2007).

No que tange as suas desvantagens, as estruturas metálicas no Brasil, ainda possuem um custo inicial mais elevado se comparado com estrutura de concreto armado. O custo do aço é maior em torno de 25 a 30 por cento do custo total da obra, enquanto o concreto consome aproximadamente 20 por cento (Rebello, 2007). Apesar destes valores, alguns fatores como rapidez de execução, fundações de menor porte, precisão dos elementos estruturais, entre outros citados

anteriormente, podem tornar o custo final de uma obra de aço até 15 por cento menor que uma de concreto armado (Rebello, 2007).

Outro aspecto negativo do uso do aço nas construções é a vulnerabilidade à corrosão, principalmente sem a manutenção adequada de sistemas proteção á fogo, como: pintura a base de pó de zinco ou zarcão e óleo de linhaça, galvanização, e assim por diante. No Brasil, são fabricados diversos tipos de aço resistentes à corrosão, que recebem diferentes denominações, de acordo com o fabricante. Em virtude do processo de fabricação esses aços apresentam um preço mais alto.

Referimos outros itens desfavoráveis do aço:

- a) Maior preocupação com a flambagem de peças comprimidas, devido as seções mais esbeltas;
- b) O comportamento ao fogo exige maiores cuidados, em função da dilatação térmica e perda da capacidade resistente. Em condições normais, seções de concreto armado estão mais protegidas, principalmente pelo fato de o revestimento não ser inflamável. O Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios (PPCI), deve contemplar a condição de estrutura metálica, bem como o projeto arquitetônico pode prever a proteção de vigas e pilares metálicos por meio de materiais não combustíveis, pintura intumescente, e outros;
- c) O ruído gerado ou as vibrações dos elementos pode ser incômodo ao usuário das edificações;
- d) Por requerer mão de obra treinada e especializada, há o aumento no investimento da obra quanto a mão de obra especializado, caso contrário, podem ocorrer falhas executivas podendo gerar danos à edificação.

3.2. O USO DO CONCRETO ARMADO

Assim como na estrutura metálica, analisaremos as vantagens e as desvantagens do uso do concreto armado como sistema estrutural de um projeto.

A resistência à compressão e à tração é uma das principais características do concreto armado quando comparado com outros materiais de construção. Como o concreto não resiste aos esforços de tração, esses esforços são basicamente resistidos pelo aço, desta forma, o concreto nesta região tem a função de proteger a armadura de agentes agressivos presentes no meio ambiente, e garantir a aderência entre o elemento de concreto e o aço.

Semelhantemente as boas propriedades mecânicas do concreto armado como resistência à compressão, resistência à tração e módulo de elasticidade, causam menos danos à estrutura. Desse modo, escolher esse material significa ter mais tranquilidade a longo prazo ou em situações imprevistas, como incêndios e outras catástrofes climáticas.

Outro fator positivo do concreto é a sua versatilidade, pois tem a possibilidade de se adaptar a diversas situações, podendo ser moldado de inúmeras maneiras e formatos, isso faz com que o concreto seja utilizado em obras em todo o mundo. O custo de manutenção é baixo quando comparado com outras opções, além de ser um processo extremamente difundido no Brasil.

Outrossim há facilidade em se executar os elementos de alicerce no local da obra, estruturas robustas podem ser criadas com diferentes configurações sem dificuldade com o uso de fôrmas e escoras. Apesar da viabilidade de execução, em alguns casos, acontecem erros no preparo da mistura e até mesmo na aplicação. Ou seja, por mais que o projeto seja dimensionado corretamente, as patologias podem atrapalhar o desempenho da estrutura ou impactar na resistência do material se não houver o devido cuidado construtivo, apresentando assim uma desvantagem no uso do material.

Avançando o que seria considerado desvantagens, diferente da estrutura metálica, o concreto gera muitos resíduos e lixos de construção. O uso de fôrmas de madeira é outro ponto que gera grande discussão, o consumo de madeira acarreta em uma maior geração de resíduos. Como o pensamento ecológico está cada vez mais presente na construção civil, é essencial adotar práticas sustentáveis. Quando medidas de reciclagem não são adotadas, a situação é agravada. Aliás, tanto o concreto armado, como o aço demanda uma quantidade significativa de energia na sua fabricação, item que cada vez mais pesa na análise ambiental de uma obra.

O peso próprio do material (2.500 kg/m^3) pode ser tornar uma desvantagem em obras de grande porte, pois quanto maior for a estrutura, mais pesada ela será. Isso quer dizer que as fundações serão solicitadas por esforços maiores em função deste peso próprio e, conseqüentemente, mais caras.

O concreto armado também possui um tempo de execução maior do que outros sistemas de construção, devido ao tempo de cura do material. Esse agravante pode ser reduzido com uso de aditivos.

Depois de endurecido, é difícil fazer mudanças em estrutura de concreto armado. A demolição de uma estrutura em concreto armado é de difícil execução, podendo ser inviável devido ao custo.

Uma vez abordados os materiais construtivos e estruturais que possibilitaram a materialização da forma e da estrutura o IMS, analisemos esses materiais na sua composição formal, estrutural e construtiva.

3.3. O AÇO, O CONCRETO ARMADO E A FORMA NO IMS

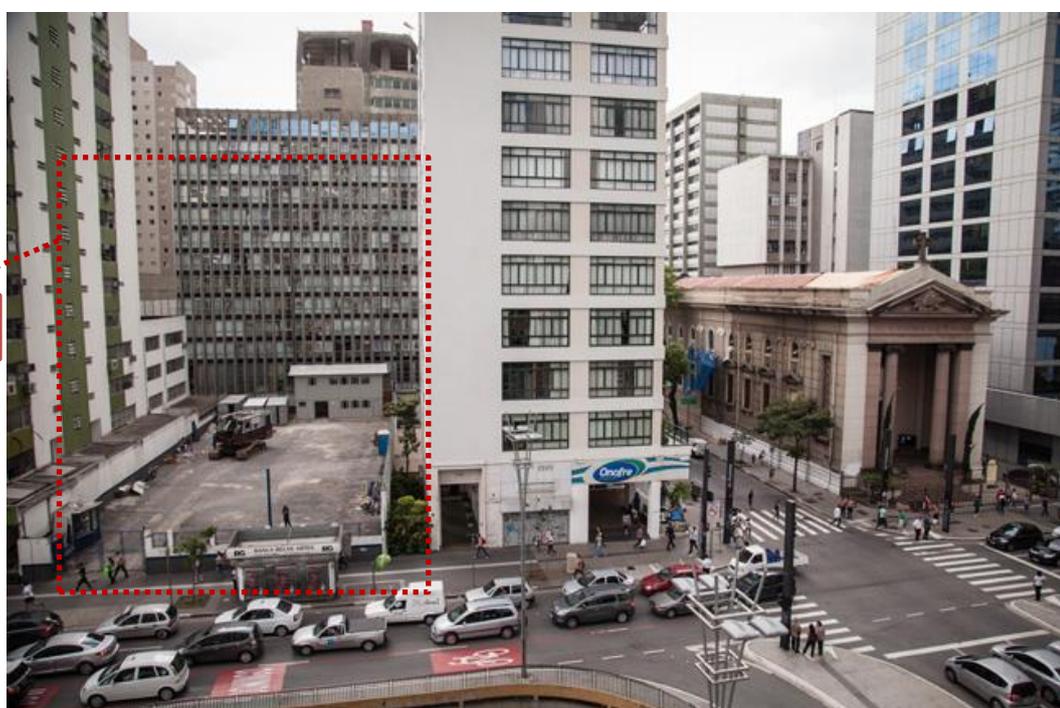
O vencedor do concurso, o escritório Andrade Morettin Arquitetos tinha como proposta que a implantação do projeto tivesse a maior sala de exposição possível. O desafio era onde colocar o core do prédio com destreza, de maneira a atingir essa grande área de exposição.

Em entrevista à Revista Casa Vogue, o arquiteto Vinicius Andrade esclarece: “Os problemas eram bem fáceis de identificar, o que neste caso foi uma coisa boa, pois foram as soluções que pautaram todo o projeto”.¹⁰

A escolha pela estrutura de aço foi categórica para demonstrar os conceitos de racionalidade e leveza do projeto, mas também para viabilizar a construção em função do ponto de vista de logística, devido às dimensões e limitações do terreno, resultando em um desenho ortogonal e coerente traduzidos no uso do aço.

Adiante apresentaremos imagens do início da construção do IMS, onde é possível identificar a limitação do terreno em relação aos edifícios confrontantes:

Figura 76 - Terreno do IMS antes da construção (21 de novembro de 2013)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2013-11-21-A.jpg>

¹⁰ Revista Casa Vogue (2017, 14 de setembro). Saiba tudo sobre o Instituto Moreira Salles. Recuperado de <https://casavogue.globo.com/Arquitetura/noticia/2017/09/saiba-tudo-sobre-nova-sede-do-instituto-moreira-salles>.

Figura 77 - Obras do IMS Iniciadas, onde é possível identificar a limitação do terreno em relação aos confrontantes (15 de maio de 2014)



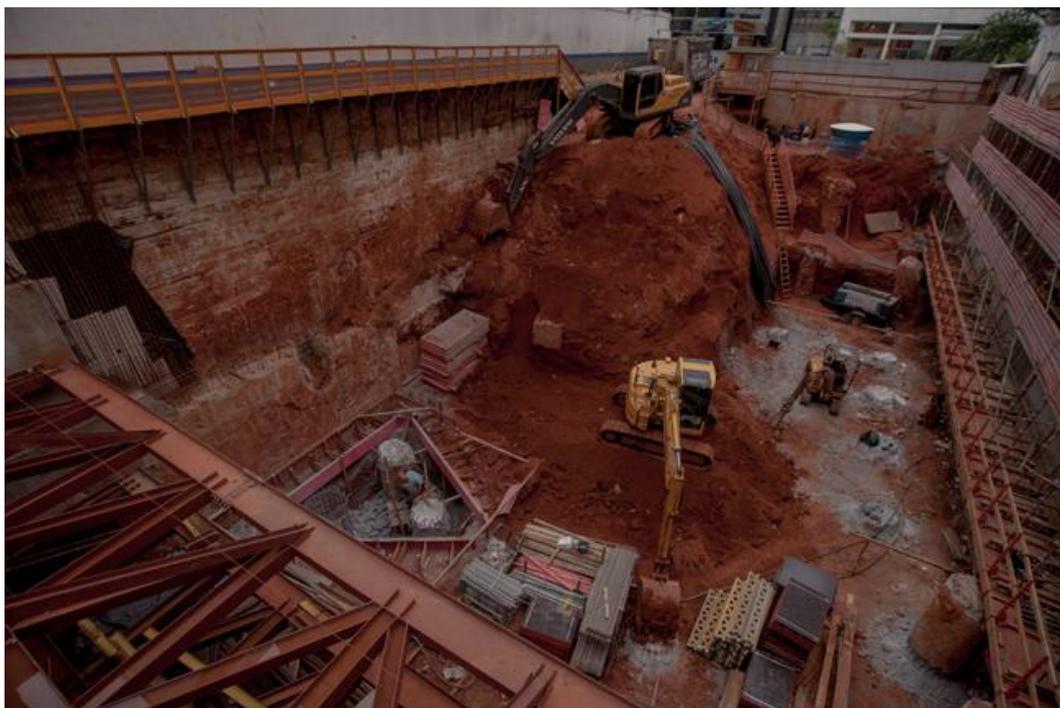
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2014-05-15.jpg>

Figura 78 - Execução do subsolo (25 de julho de 2014)



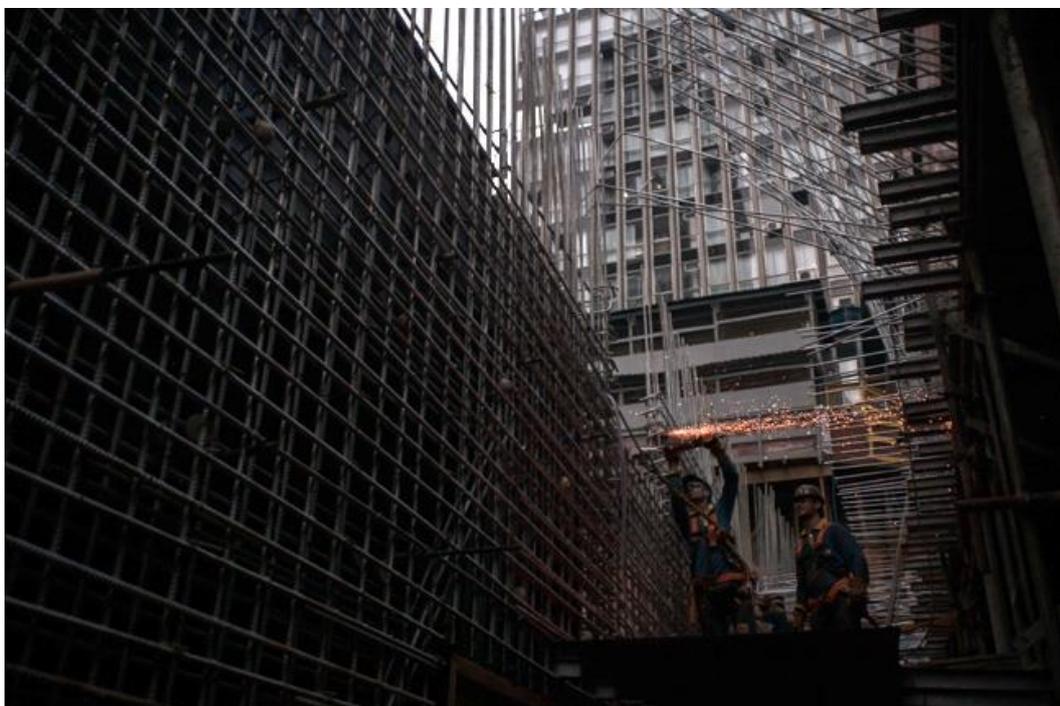
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2014-07-25.jpg>

Figura 79 - Execução do subsolo (3 de outubro de 2014)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2014-10-03.jpg>

Figura 80 - Execução do subsolo (16 de janeiro de 2015)



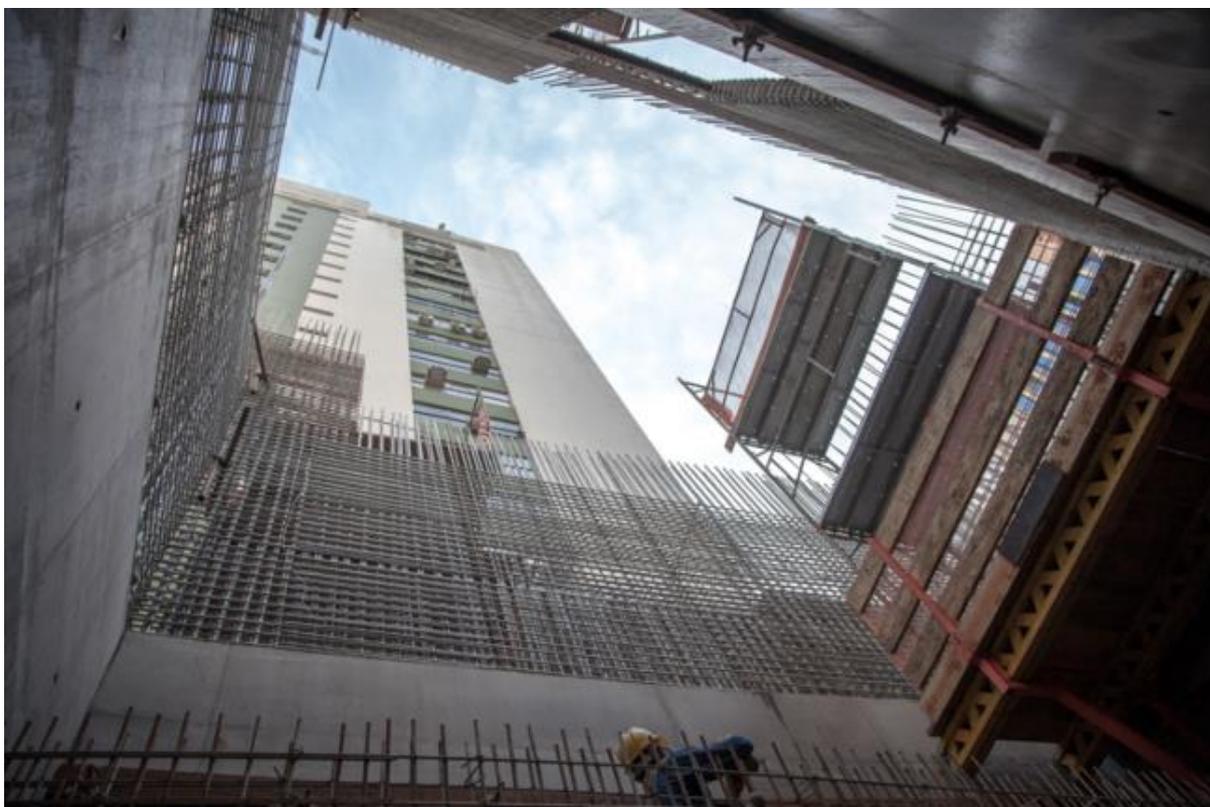
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-01-16.jpg>

Figura 81 - Execução do subsolo (16 de janeiro de 2015)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-03-27.png>

Figura 82 - A proximidade dos edifícios do entorno do terreno do IMS (30 de junho de 2015)

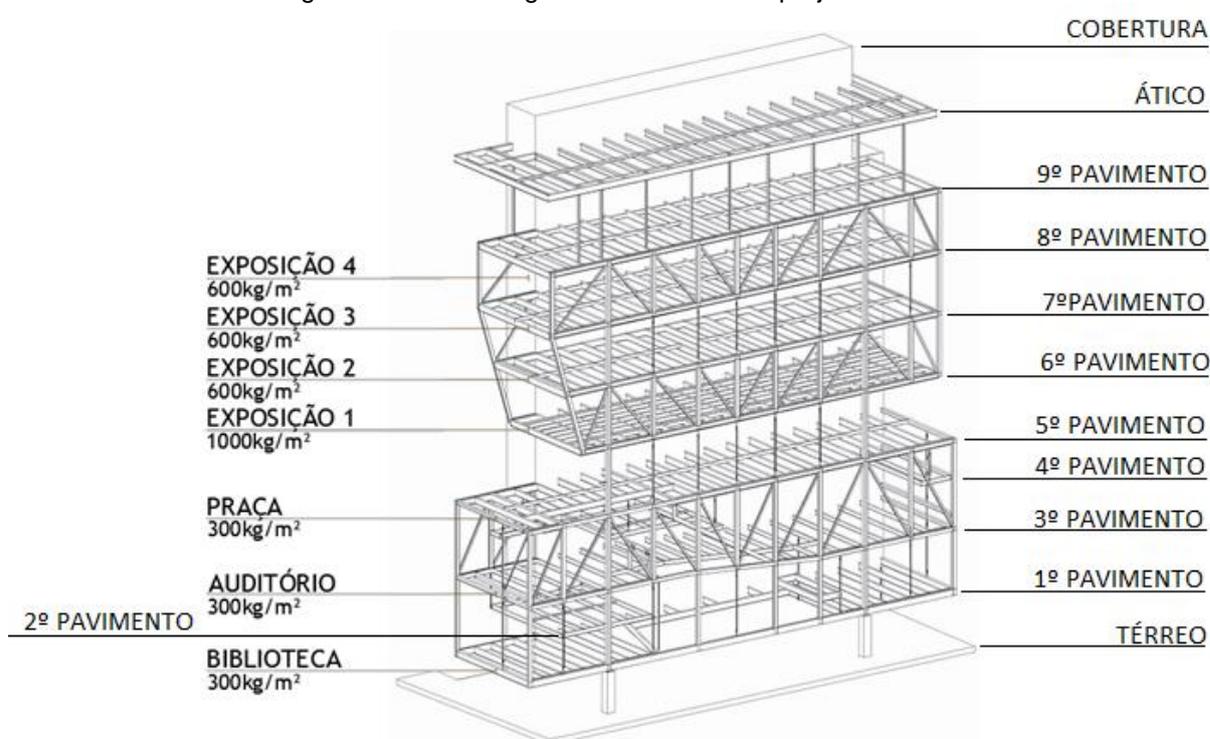


Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-06-30.png>

Durante a fase do projeto, o processo de compatibilização entre arquitetura e estrutura, representou um dos momentos mais decisivos para o resultado que se esperava, segundo o engenheiro Yopanan Rebello, da Ycon Engenharia, em entrevista ao Centro Brasileiro da Construção em Aço para a Revista Projeto afirmou: “As limitações dimensionais das peças, em função das necessidades arquitetônicas, foram um dos grandes desafios do projeto”.¹¹

O desafio citado por Rebello se deve as sobrecargas elevadas do projeto, principalmente nos níveis das salas de exposição, que chega a 1000 kg/m². Dessa forma, o desafio era manter o conceito de racionalidade e leveza do projeto, com uma estrutura que permitisse o maior espaço disponível possível para as áreas de exposição, apesar das altas sobrecargas de utilização, que exigiram cuidados específicos no cálculo estrutural.

Figura 83 - Sobrecargas consideradas no projeto do IMS



Fonte: ANDRADE, V., Morettin, M. *Andrade Morettin: cadernos de arquitetura*. São Paulo, SP: Bei Comunicação, 2016, p. 155. Adaptado pela autora.

¹¹ CBCA. (2019, 07 de setembro). Solução em aço na Avenida Paulista. *Revista Projeto*. Recuperado de <https://revistaprojeto.com.br/acervo/conteudo-cbca-solucao-em-aco-na-avenida-paulista/>.

O projeto tem sua definição no corte, criando um Instituto vertical transitável. Os acessos, a circulação, estão localizados no meio do edifício, através do core, ou seja, o núcleo de concreto. Em um primeiro momento, na fase inicial, o conceito de leveza e racionalidade levou a uma definição deste núcleo com uma gaiola de aço. Após o concurso, com novas conversas e estratégias para do projeto, definiu-se que o núcleo seria de concreto. Essa decisão foi importante, pois a posição do núcleo central está diretamente relacionada à geração do maior espaço disponível possível para exposição e a necessidade de contraventamento do volume.

Segundo o arquiteto Marcelo Morettin, em entrevista¹² à Revista Brazil Journal, explica a decisão no uso do núcleo em concreto armado e a sua relação com a arquitetura leve do Instituto:

No IMS tem concreto. Tem um lugar. Mas a gente é muito pouco ideológico. Não tínhamos a premissa de usar concreto de início. Estávamos interessados em uma arquitetura mais leve: metal, madeira, painéis. Uma arquitetura que flutua. O concreto funciona do outro lado: traz para baixo. O IMS é aquela caixa de vidro, é metálica, flutua. Mas o lugar onde está a infraestrutura do prédio, os elevadores, banheiros, é de concreto. Precisava de uma âncora, um contraponto.

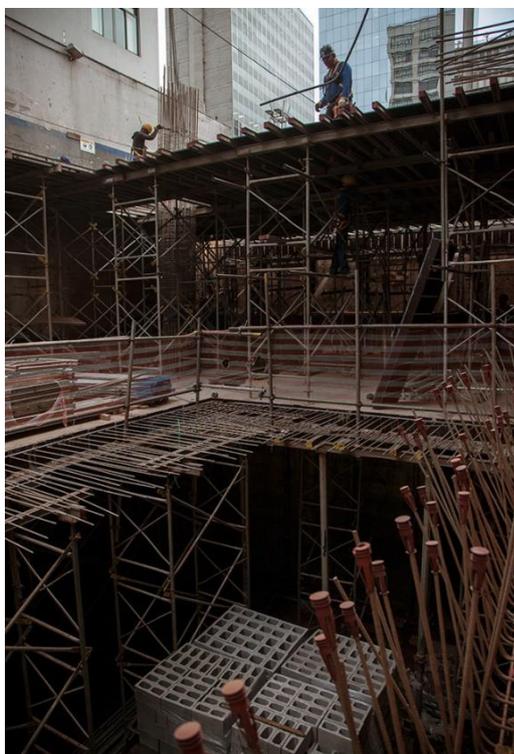
A mudança de aço para concreto deste núcleo gerou ganho de espaço para arquitetura, uma vez que com a estrutura em aço, com fechamento em alvenaria, a parede estava ficando com 35 cm, e no concreto ficou com 25 cm, um ganho importante para o projeto.

Em entrevista de campo, elaborada com o arquiteto Vinicius Andrade, do escritório Andrade Morettin, pode-se observar a importância da compreensão do uso de cada material para a escolha do sistema estrutural, como citado nas seções anteriores, tanto a vantagem quanto à desvantagem no uso do aço e do concreto:

¹² BARBOSA, M. (2018, 14 de outubro). No Andrade Morettin, o concreto que flutua. *Brazil Journal*. Recuperado de <https://braziljournal.com/no-andrade-morettin-o-concreto-que-flutua>.

(...) A gente tinha essa ideia de fazer uma caixa leve, de aço...mas você vê que essa mudança (do aço para o concreto), realmente mudou com o partido do projeto, a gente pensou na estrutura e isso tem uma consequência, não é só no desenho da estrutura, mas no desenho do prédio. Como uma caixa de estrutura metálica, onde as coisas se penduravam nela e, o que ele transformou o prédio, virou outra coisa, que no produto final, ficou ainda melhor, em concreto. (...) E isso muda como a gente conta o prédio hoje. V. Andrade (comunicação pessoal, 24 de janeiro de 2020).

Figura 84 - Execução do core: núcleo de concreto (18 de agosto de 2015)

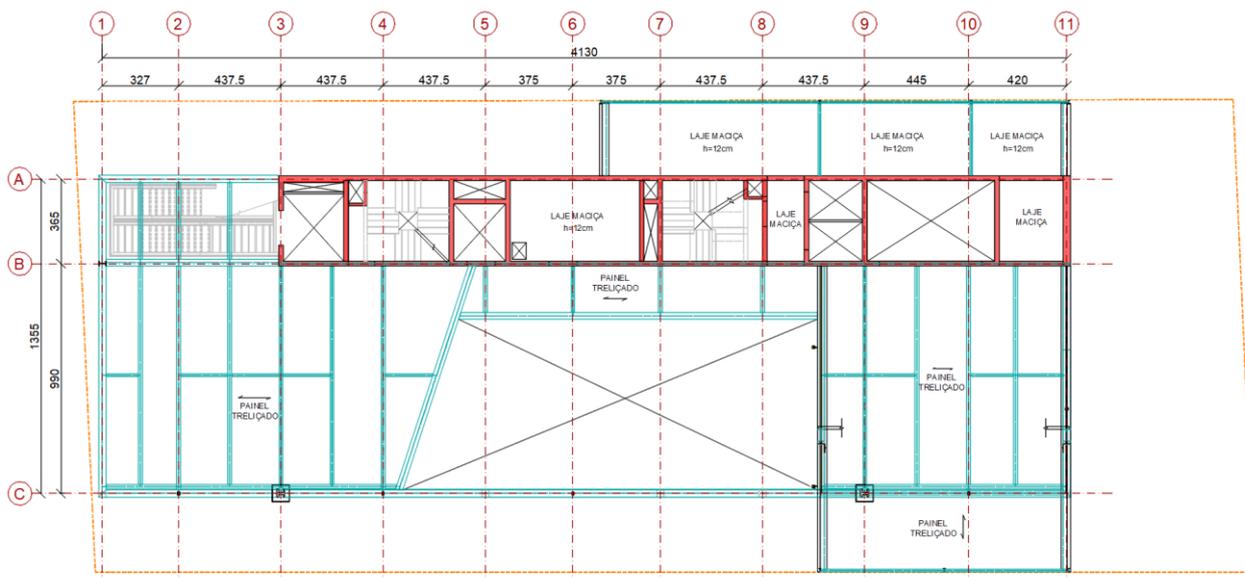


Fonte: Instituto Moreira Sales

<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-08-18.jpg>

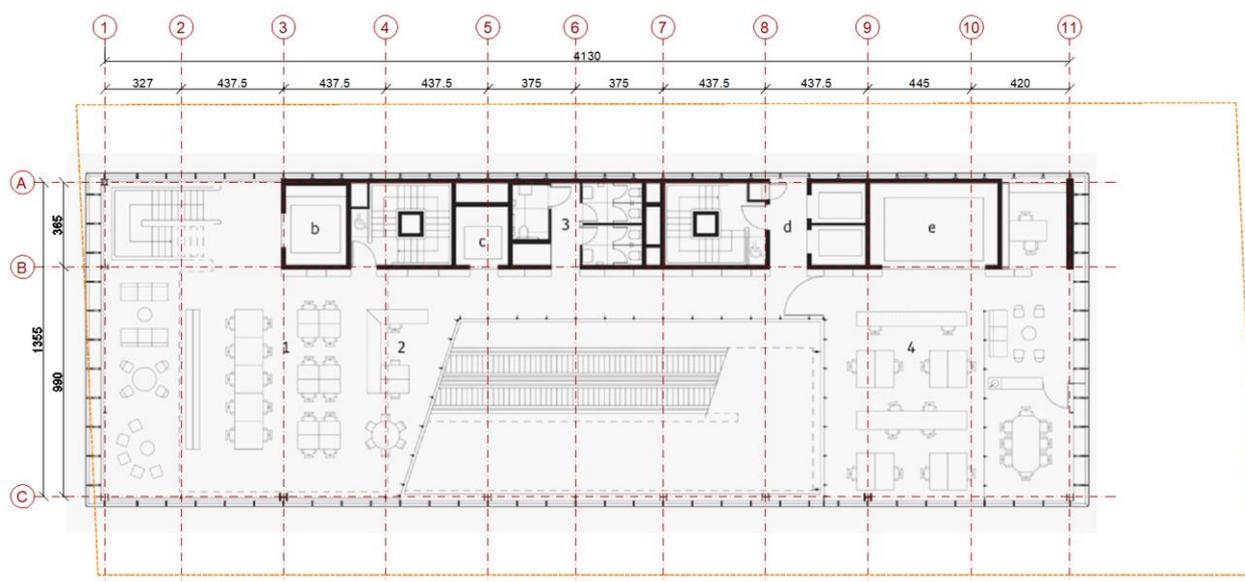
Ressalta-se que, apesar da leveza do aço descrita como uma das principais vantagens do material, o uso de concreto para o núcleo no prédio foi mais vantajoso, uma vez que tanto para estrutura, na condição de apoio das vigas e treliças dos pavimentos, quanto para arquitetura, na condição de ganho de espaço, resultou em um produto com solução mais aliciadora.

Figura 85 – Planta do projeto estrutural do 1º pavimento



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

Figura 86 – Planta da Arquitetura do 1º pavimento



Fonte: Archdaily - https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos/5a018403b22e38b1dc0002b6-instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos-planta-plus-0?next_project=no – Adaptado pela autora

Nas figuras acima, é possível identificar a relação do projeto estrutural (Figura 85) e do projeto arquitetônico (Figura 86), representado em destaque em ambos os projetos o núcleo de concreto (em vermelho no projeto estrutural e em preto no projeto de arquitetura)

Figura 87 - Execução do core: núcleo de concreto (22 de setembro de 2015)



Fonte: Instituto Moreira Sales

<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-09-22.jpg>

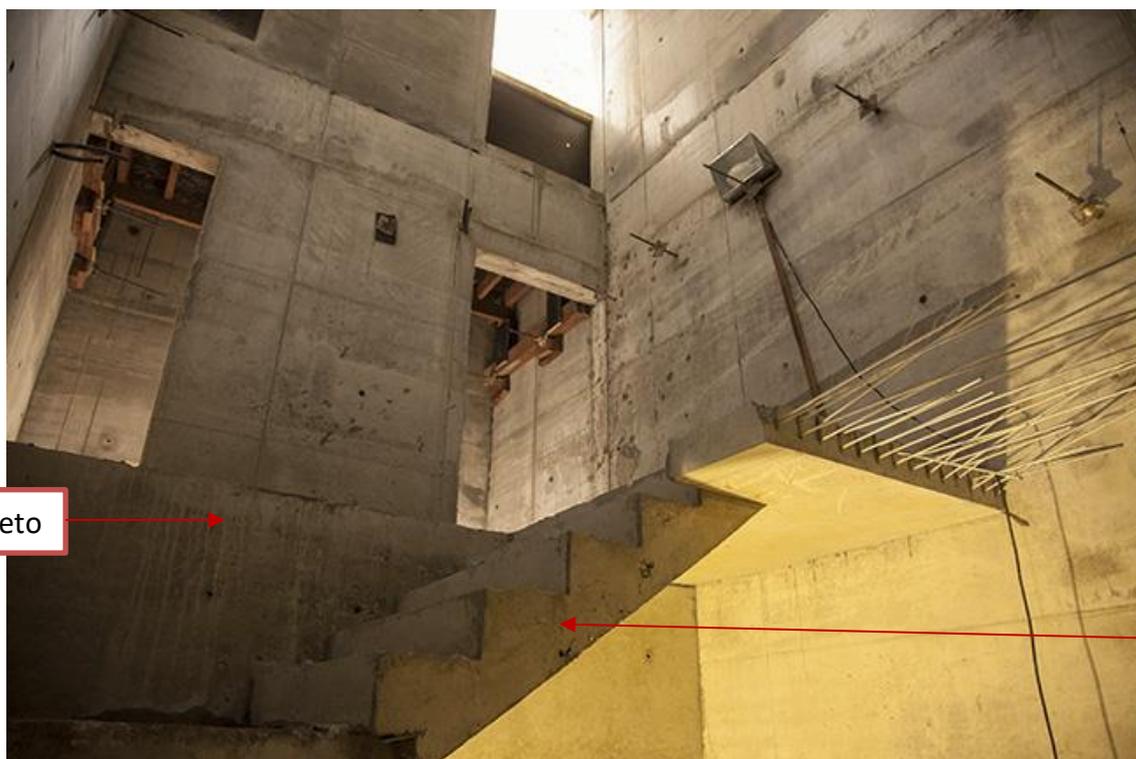
Figura 88 - Execução do núcleo de concreto (28 de outubro de 2015)



Fonte: Instituto Moreira Sales

<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-10-28.jpg>

Figura 89 - Escadas do núcleo de concreto (23 de dezembro de 2015)



Núcleo de concreto

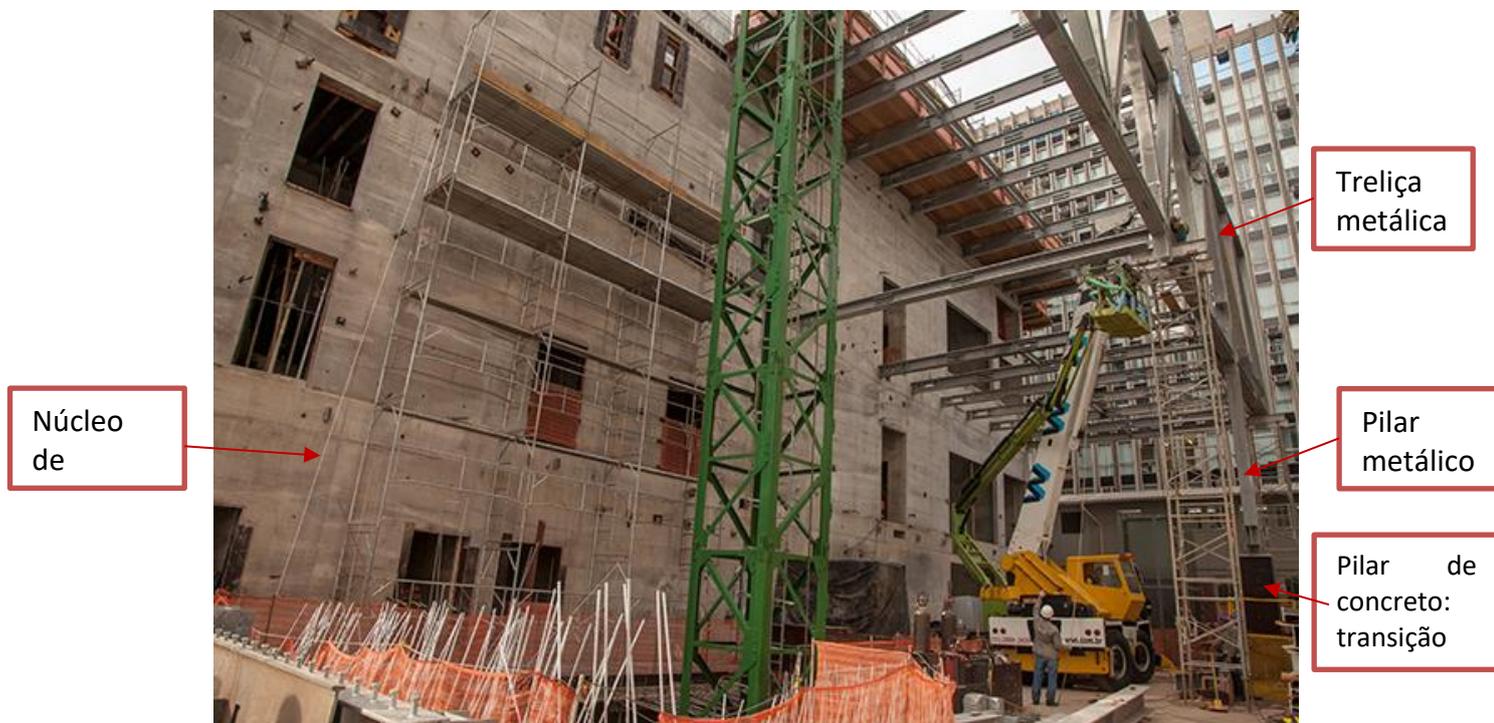
Escada

Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-12-23-B.jpg>

Nos elucida a clareza do arquiteto Andrade, que a estrutura do IMS possui uma variação na estratégia do material escolhido. Além do núcleo em concreto, o projeto possui dois pilares metálicos, que fazem o apoio de toda a caixa metálica, criando o espaço necessário e pensado pela arquitetura, vejamos:

(...) O Yopanan surgiu com a solução estrutural com dois pilares, o restante da caixa metálica, criando o espaço que precisávamos, foi uma solução, no meu ponto de vista genial, porque ele fez a estrutura do partido, o prédio melhorou muito com a solução do partido. Isso é algo que falo muito para meus alunos. (...) O Yopanan melhorou muito que nós chamamos de partido de arquitetura. Ele cristalizou o partido. (...) Impressionante, uma leveza incrível. V. Andrade (comunicação pessoal, 24 de janeiro de 2020).

Figura 90 - Início da fixação da estrutura metálica na estrutura de concreto e a vista de um dos pilares metálicos do edifício (28 de outubro de 2015)



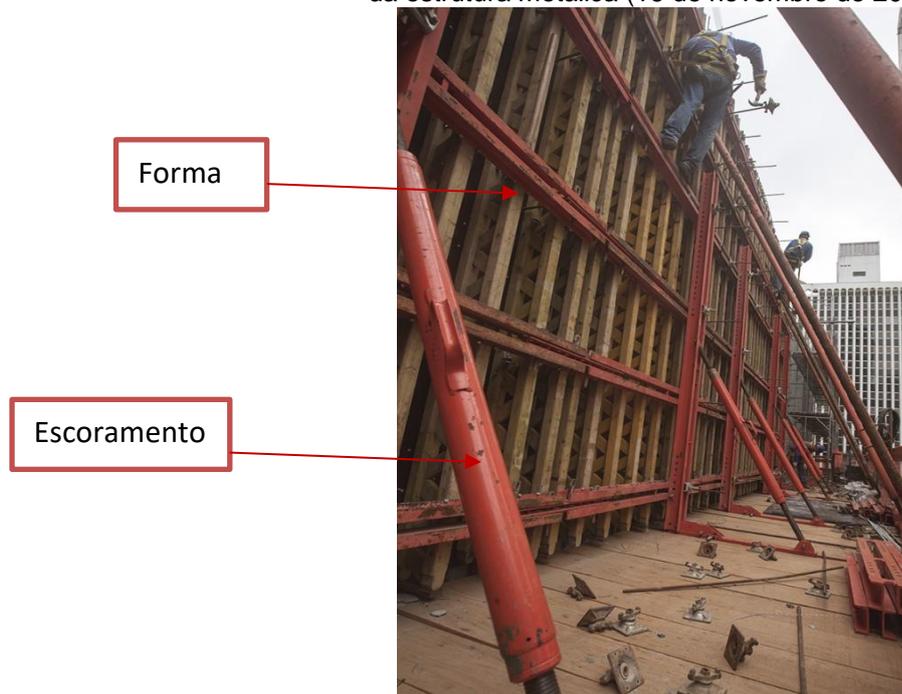
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-10-28-B.jpg>

Figura 91 - Retirada das formas do núcleo de concreto para fixação da metálica (16 de novembro de 2015)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-11-16.jpg>

Figura 92 - Formas e escoramento do núcleo de concreto no processo de desmontagem para fixação da estrutura metálica (16 de novembro de 2015)



Fonte: Instituto Moreira Sales

<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-11-16-B.jpg>

Os volumes do edifício são como módulos, sobrepostos verticalmente seguindo o mesmo alinhamento com vazios entre os três blocos que configuram terraços, com treliças metálicas, combinado as lajes e um elemento vertical de concreto.

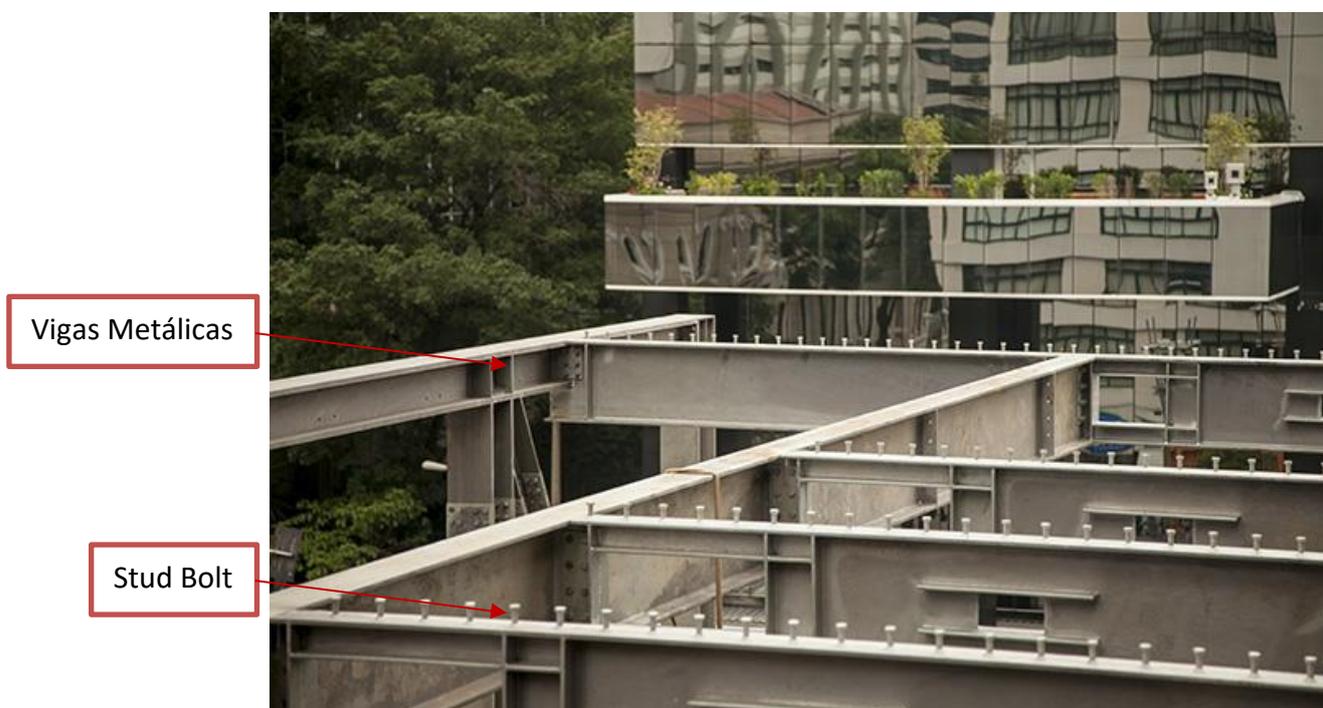
O formato alongado do terreno foi o fator determinante dos módulos lineares que se abrem no fundo e na frente, mas se fecham nas laterais, muito próximas dos edifícios vizinhos.

Sobre o aço utilizado no projeto, há um item interessante na composição do material. Como a obra era um desafio, sendo a família Moreira Salles produtora de nióbio, foi proposto a modificação do aço empregado, com enriquecimento de nióbio (Nb) ASTM A572 grau 60, aumentando a capacidade do edifício de suportar as sobrecargas mais altas, proporcionando a estrutura mais resistência e tenacidade.

Cabe explanar que o aço convencional possui uma resistência aproximada de 250 Mpa. Com a adição de nióbio, o aço passa para uma resistência de 420 Mpa, sendo 68 % mais resistente. A estrutura do IMS utilizou, no total, 556 toneladas de aço micro ligado de nióbio.¹³

A estrutura das lajes foi composta por lajes painéis, que se apoiam sobre as vigas metálicas, com aproximadamente 2,5 metros de distância entre si, cujas extremidades apoiam sobre o core de concreto e a estrutura metálica das fachadas laterais. Essa, por sua vez, recebeu três treliças separadamente, com altura para suportar dois pavimentos. As imagens a frente apresentam a construção do edifício e a produção dos projetos de estrutura e arquitetura, produzindo uma percepção atrativa entre projeto e execução.

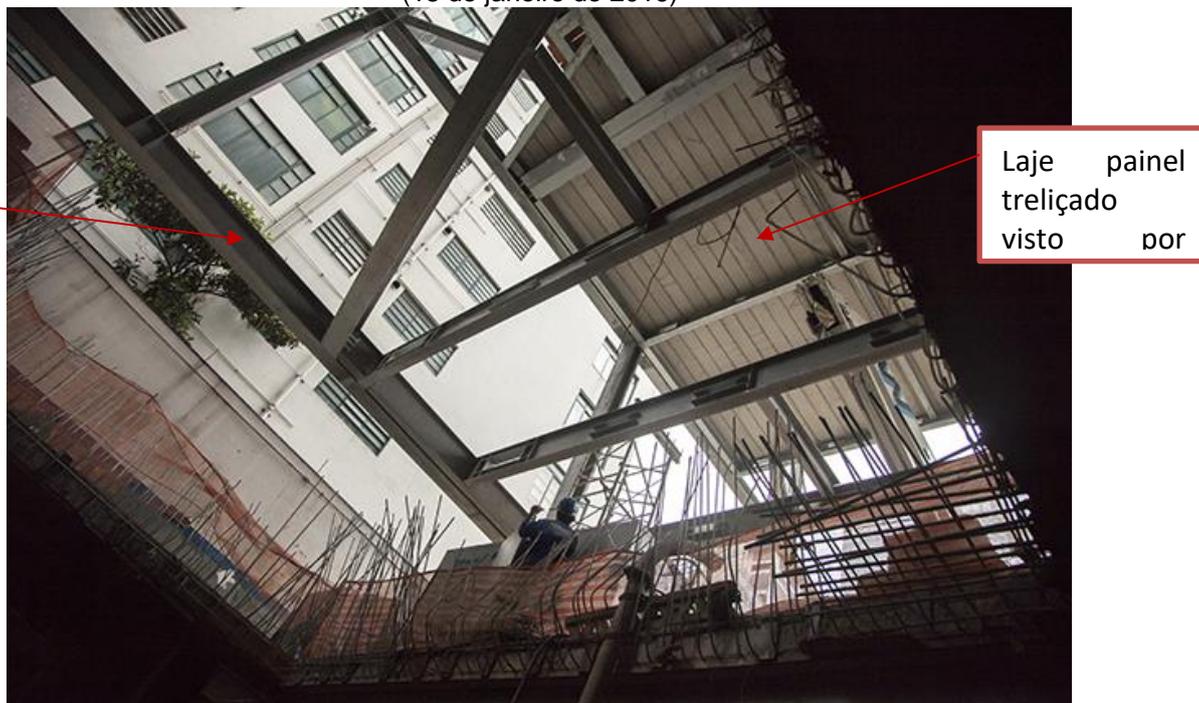
Figura 93 - Vigas metálicas e Stud Bolt para posterior fixação da laje painel (1 de dezembro de 2015)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2015-12-01.jpg>

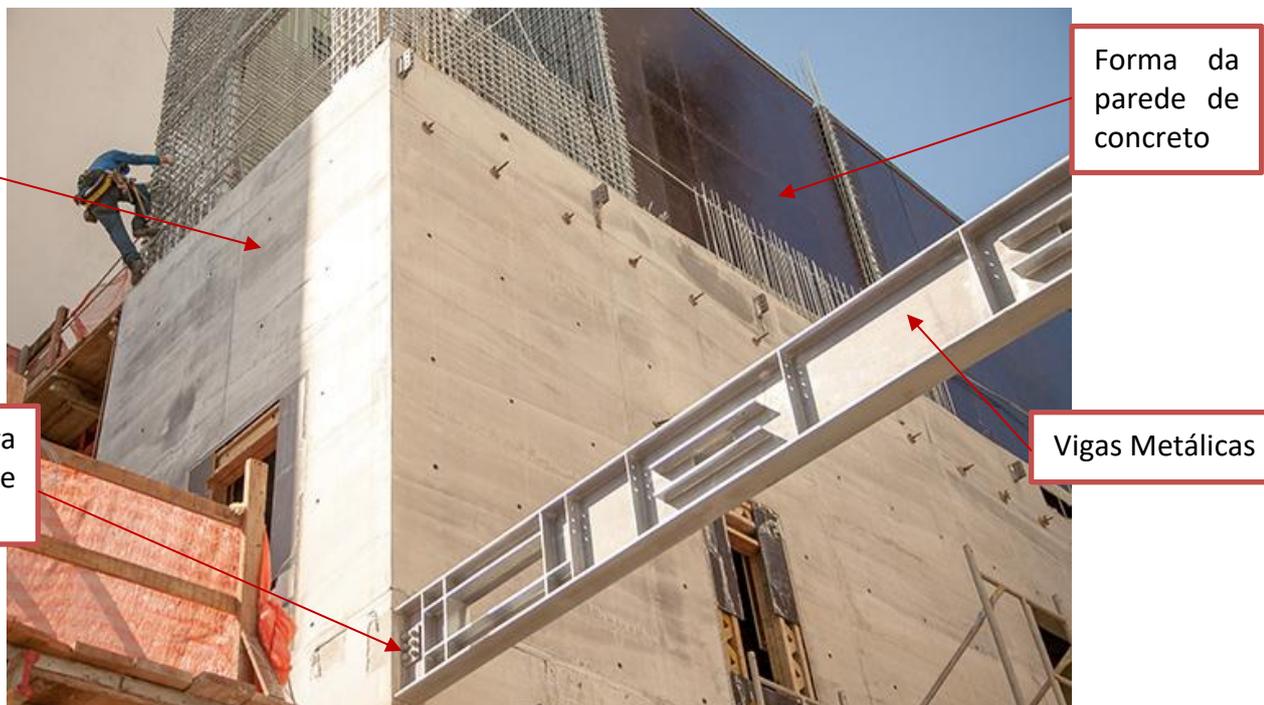
¹³ CBMM. (2021, 11 de março). A revolução na construção civil que aguenta até terremotos. *Neofeed*. Recuperado de <https://neofeed.com.br/apresentado-por-cbmm/a-revolucao-na-construcao-civil-que-aguenta-ate-terremotos/>.

Figura 94 - Módulos da metálica sobreposto e a laje painel já executada no módulo do nível superior (18 de janeiro de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-01-18.png>

Figura 95 - Viga metálica fixada no núcleo de concreto (12 de fevereiro de 2016)



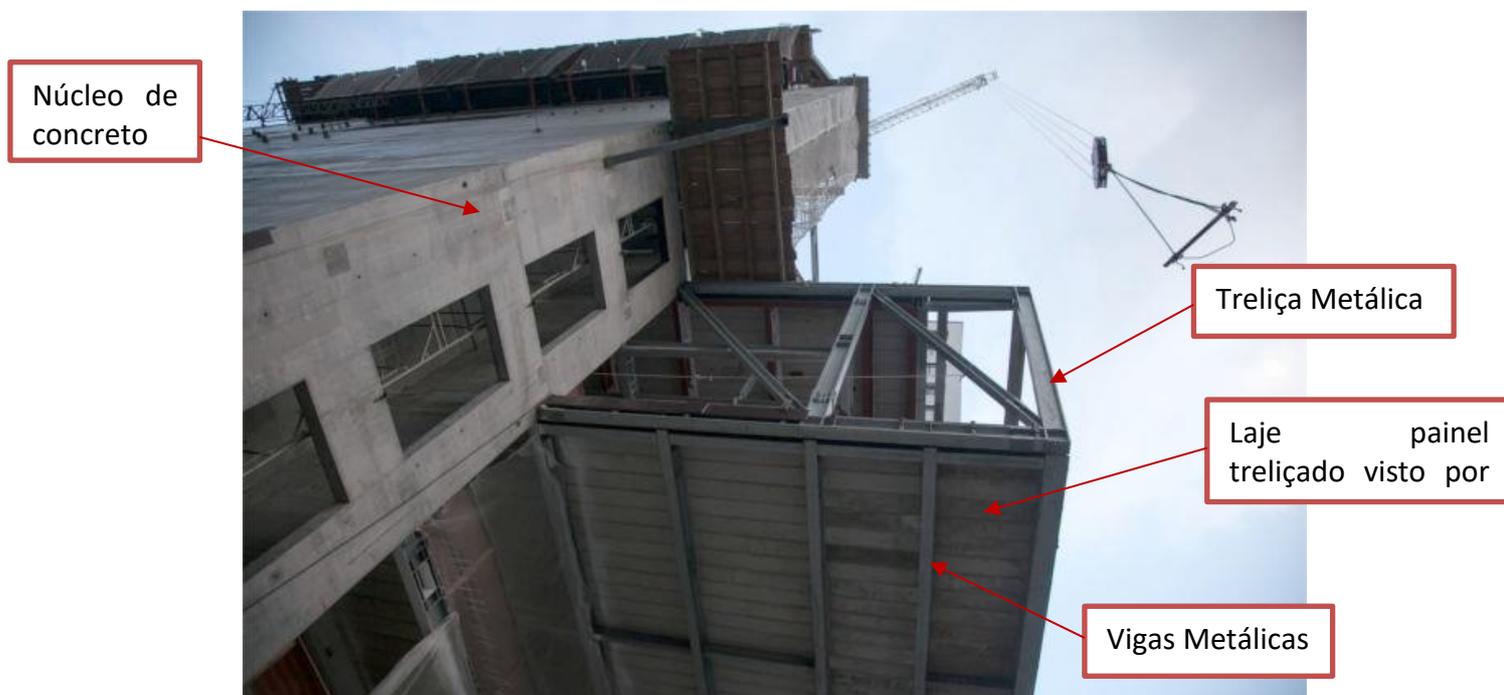
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-02-12-B.jpg>

Figura 96 - Laje painel em execução (12 de fevereiro de 2016)



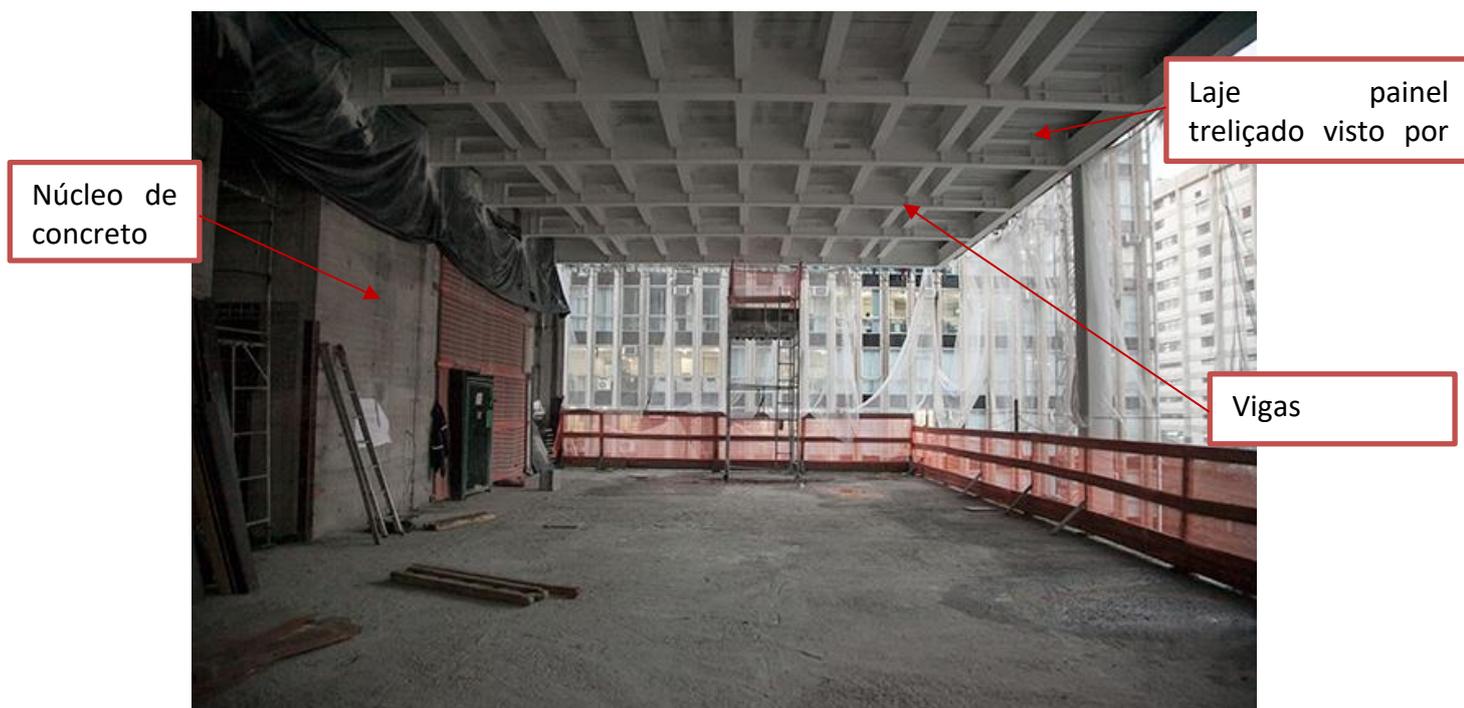
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-02-12.jpg>

Figura 97 - Núcleo de concreto, modulo da treliça metálica e laje painel executada (13 de abril de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-04-13-B.jpg>

Figura 98 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (24 de maio de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-05-24.jpg>

Figura 99 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (10 de junho de 2016)



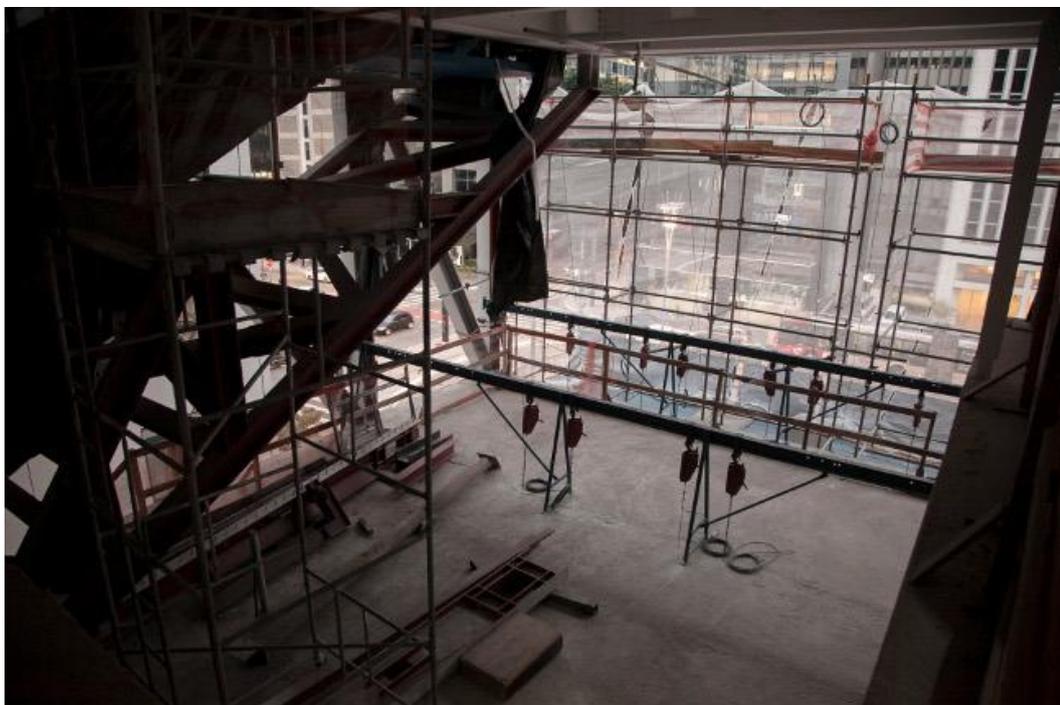
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-06-10.jpg>

Figura 100 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (19 de julho de 2016)



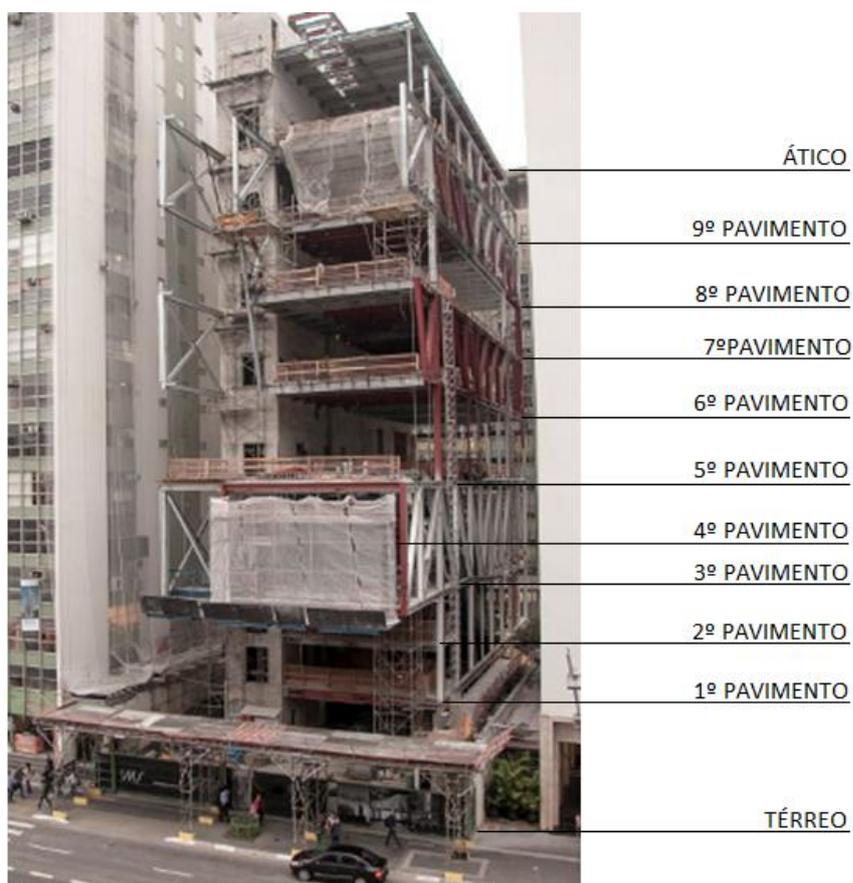
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-07-09-B.jpg>

Figura 101 - Laje e estrutura metálica dos pavimentos superiores do IMS (3 de agosto de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-08-03.jpg>

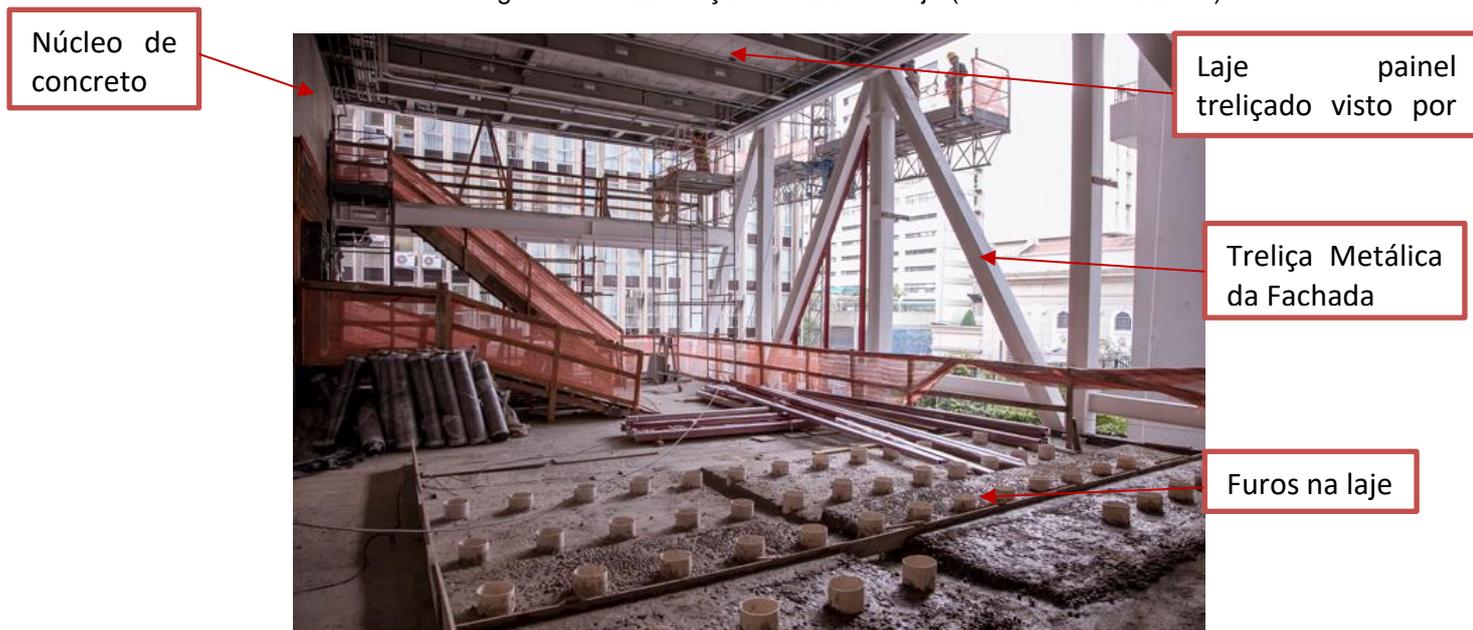
Figura 102 - Estrutura metálica executada (3 de agosto de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-08-03-B.jpg>

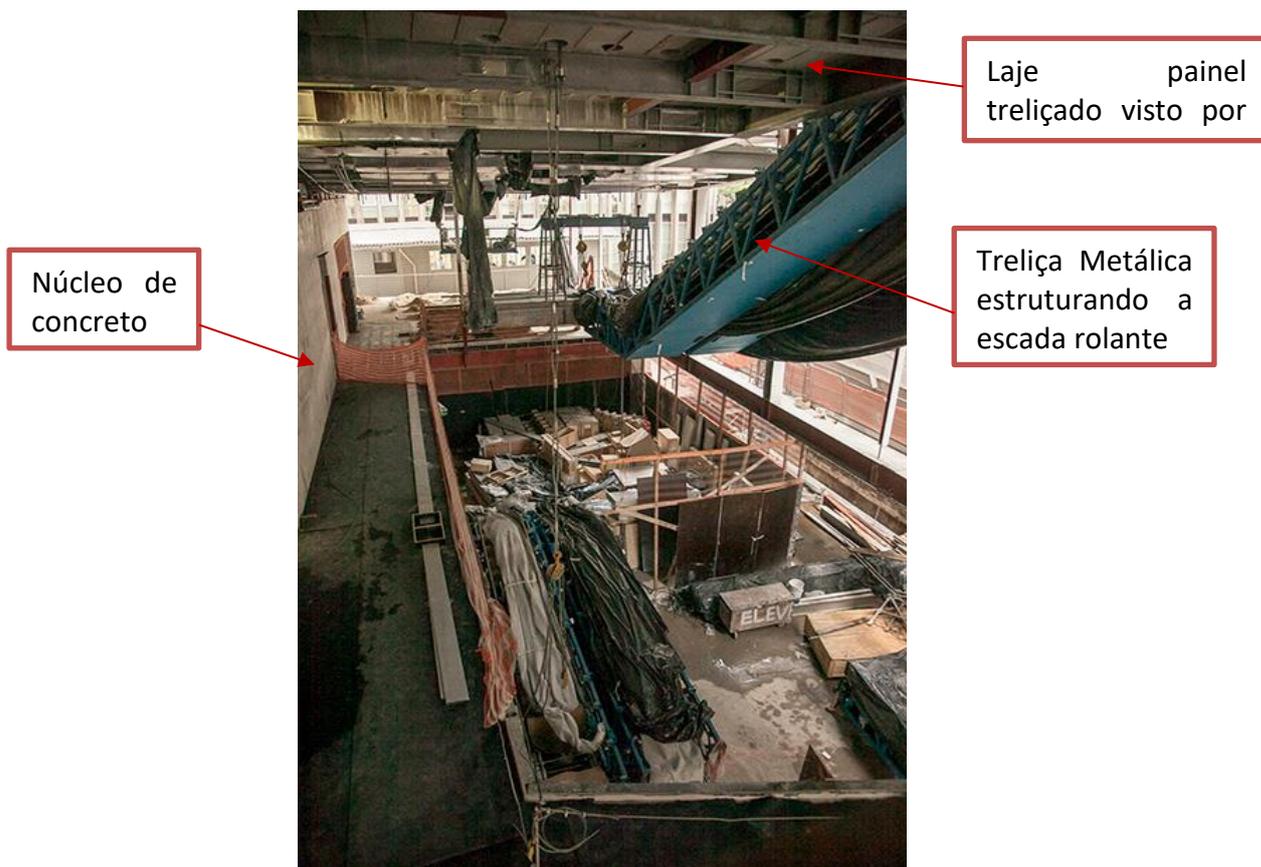
Adaptada pela autora

Figura 103 - Execução de furos na laje (6 de outubro de 2016)



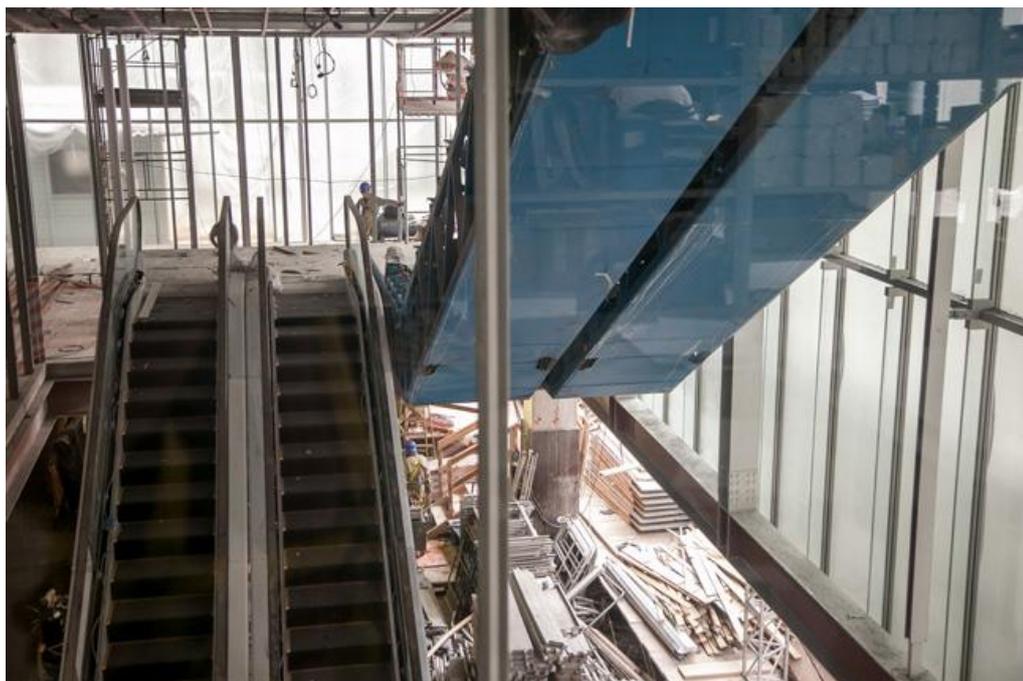
Fonte: <https://ims.com.br/2017/10/04/ims-paulista-em-construcao/>
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-10-06-B.jpg>

Figura 104 - A estrutura metálica da escada rolante (6 de setembro de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-09-06.jpg>

Figura 105 – Escada rolante montadas (31 de janeiro de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2017-01-31.jpg>

A seguir, as perspectivas apresentadas no projeto arquitetônico e no projeto estrutural e a similaridade de ambos na concepção estrutural:

Figura 106 - Perspectiva do projeto estrutural desenvolvido pelo Engenheiro Yopanan Rebello

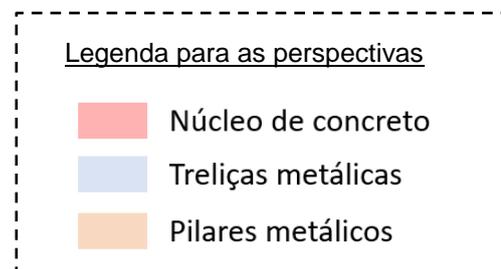
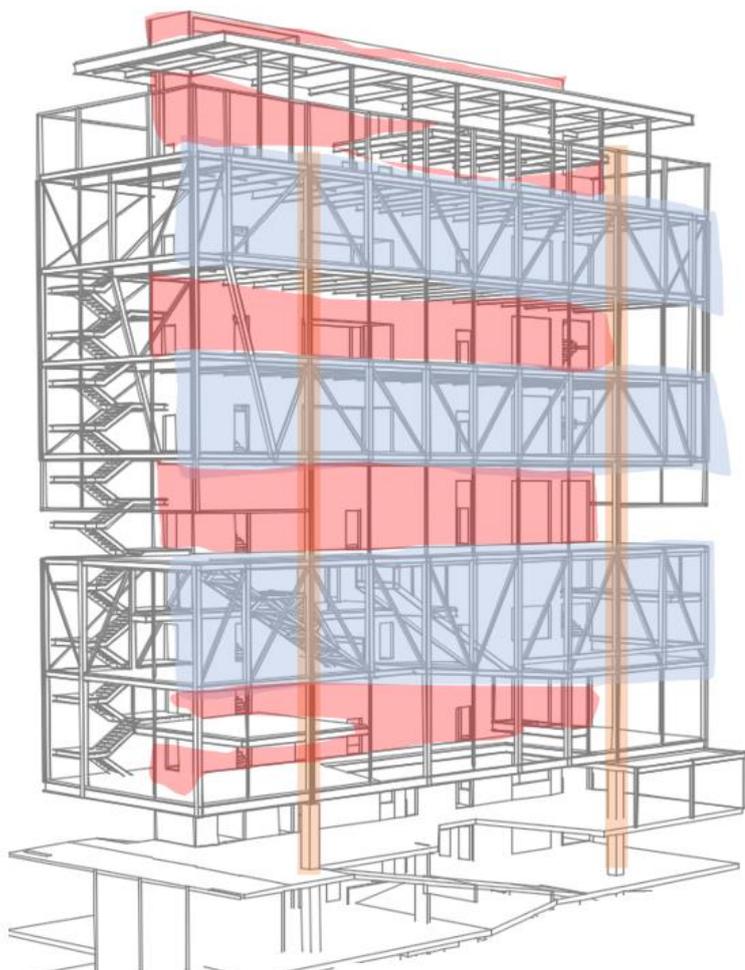
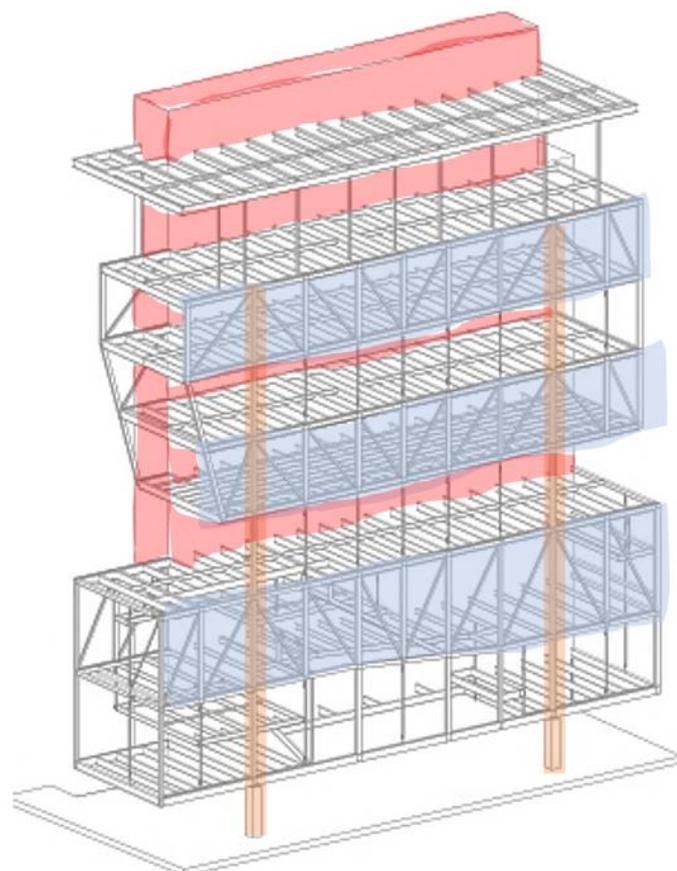


Figura 107 - Perspectiva do projeto estrutural desenvolvido pela Andrade Morettin

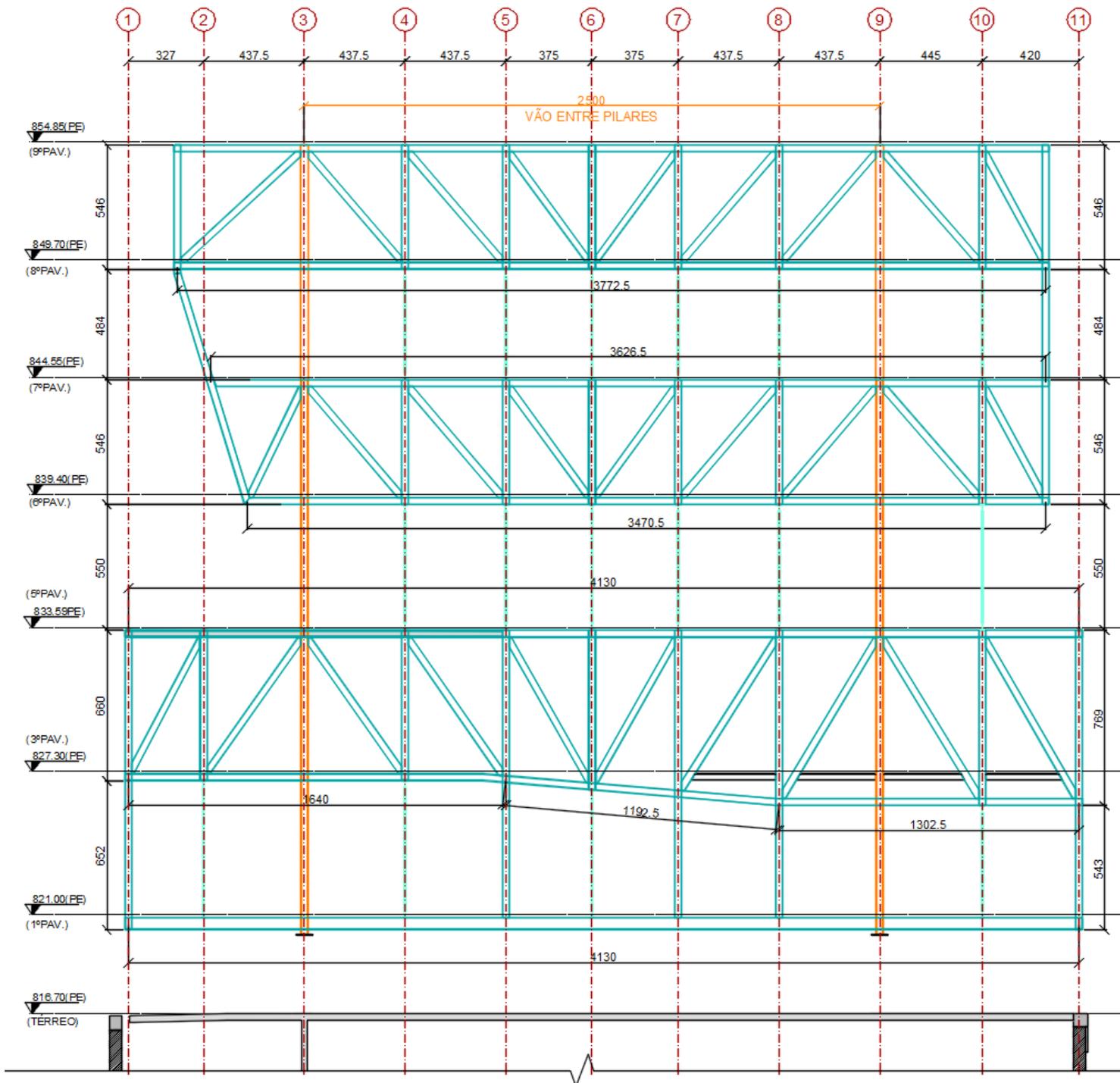


Fonte: Documento cedido dos arquivos pessoais do Engenheiro Yopanan Rebello em Julho/2020
Adaptado pela autora

Fonte: Andrade Morettin Arquitetos, Projetos - <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>
Adaptado pela autora

Figura 108 – Detalhamento das dimensões das treliças e pilares da estrutura metálica

*Dimensões em cm



Fonte: Documento de Yopanan Rebello , projeto estrutural desenvolvido em julho/2015, cedido em julho/2020 – Adaptado pela Autora

Como complemento ao estudo em questão, será possível observar nos documentos apêndices, o redesenho das formas do projeto estrutural, onde é possível compreender a concepção da estrutura a partir da arquitetura.

Posto que apresentado o projeto estrutural e sua relação com a proposta arquitetônica, percorreremos pela materialidade do edifício e sua concordância com o partido.

O Andrade Morettin aspirando constituir relações expressivas de como o edifício se colocaria na cidade optou pelo uso do vidro translúcido na sua fachada, como segunda pele da construção, permitindo perceber o Instituto como um volume bem definido e forte, atribuindo a ele a característica de nitidez, estabelecendo seu lugar em meio aos tantos edifícios da Avenida Paulista.

Além disso, a translucidez, promove ao usuário uma vista privilegiada para a Avenida Paulista, propiciando que o interior do museu se manifeste no espaço urbano, trazendo da mesma forma a cidade para dentro do Instituto (Andrade & Morettin, 2016).

O Instituto proporciona ao observador que está dentro dele o fazer da cidade uma obra a ser apreciada, visto que instiga perscrutar a metrópole através de sua transparência, ainda assim como um remanso em um espaço tranquilo e acolhedor para o visitante.

A cristalinidade consistente no uso de placas de vidro translúcido, autoportante, mas sua interface com a estrutura permite a transferência da força do vento a construção, fazendo a interação entre os sistemas ainda mais complexos.

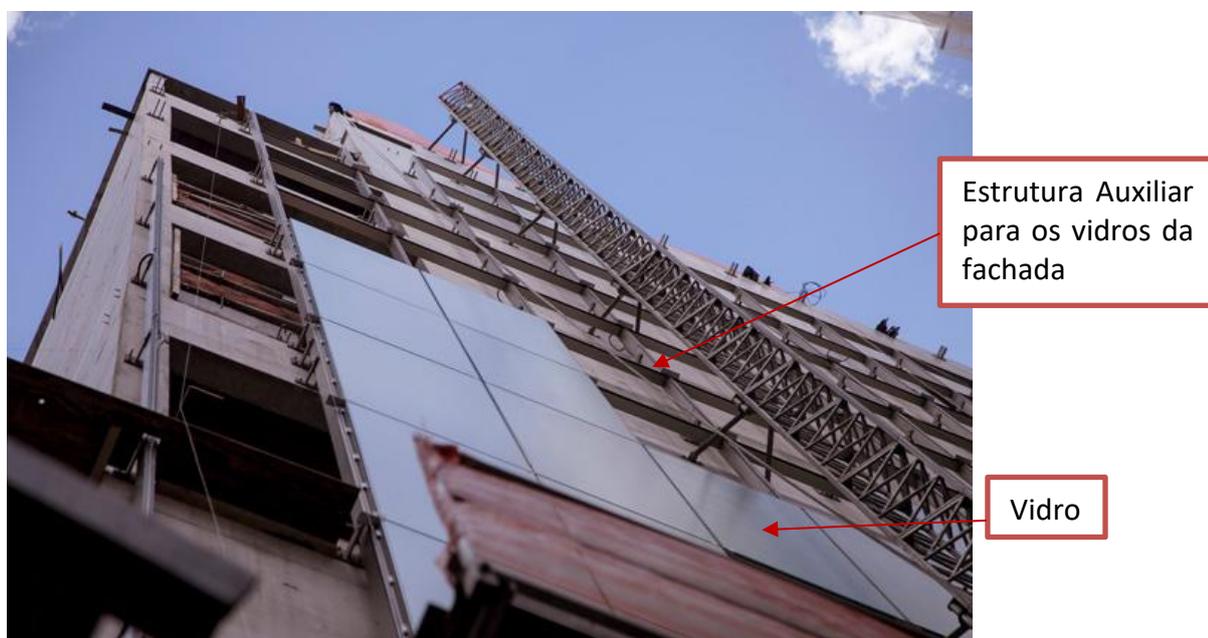
O arquiteto Vinicius Andrade, em entrevista de campo cedida a autora, explicitou que, apesar do aspecto relativamente simples, uma fachada envidraçada requer uma tecnologia minuciosa, principalmente em um país tropical como o Brasil. Diante disso o uso de uma solução sofisticada, calculada e modelada, com detalhes específicos se tornou fundamental, oportunizando que o sol refletindo na parte superior da fachada, possuísse um efeito chaminé, fazendo com que o ar es quente

e suba. O produto não foi feito no Brasil, pois essa tecnologia não foi encontrada no país.

Para esta técnica Vinicius Andrade e Marcelo Morettin, se referenciaram em uma solução utilizada nos projetos de David Chipperfield, arquiteto americano que usa tal solução. O mesmo teve um dos seus projetos expostos na revista The Architectural Review, que trazia na ficha técnica a empresa especialista Front. O Instituto então, entrou em contato com a empresa, fazendo uma parceria que permitiu o estudo com um fabricante brasileiro, orientando o projeto e sua interface com a estrutura.

As próximas imagens apresentam detalhes da estrutura da fachada e a sua construção:

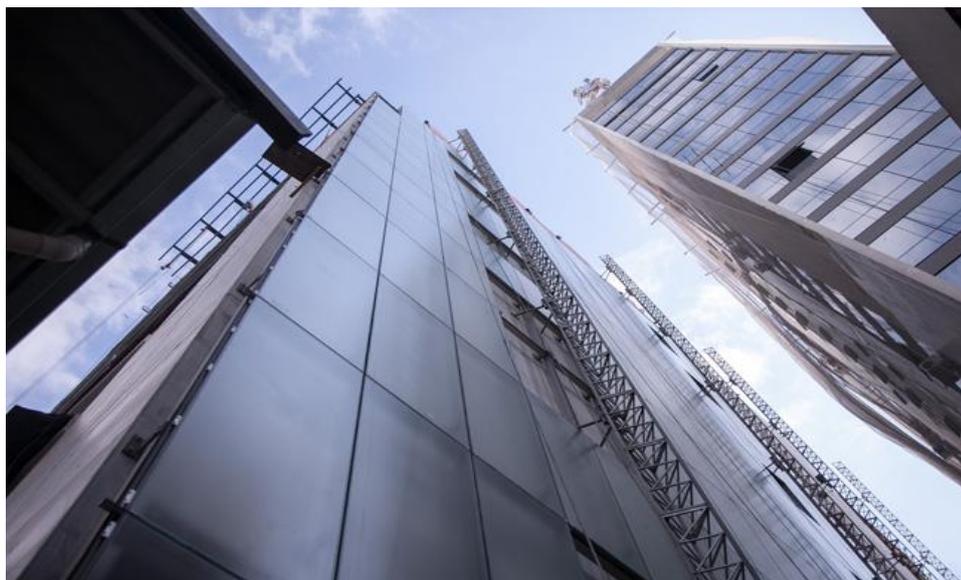
Figura 109 -Fachada em construção vista externa (6 de outubro de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales

<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-10-06-C.jpg>

Figura 110 -Fachada em construção vista externa - (28 de outubro de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales

<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-10-28-B.jpg>

Figura 111-Fachada em construção, vista externa- (31 de janeiro de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales

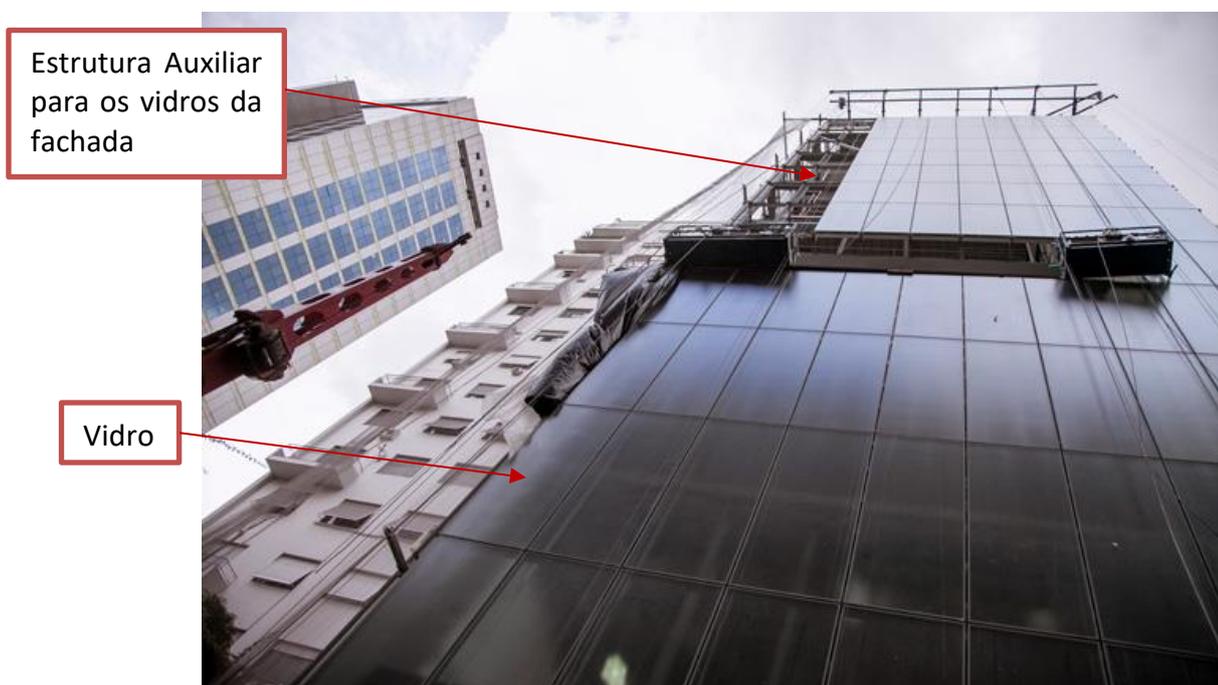
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2017-01-31-b.jpg>

Figura 112 -Fachada em construção, vista interna- (17 de fevereiro de 2017)



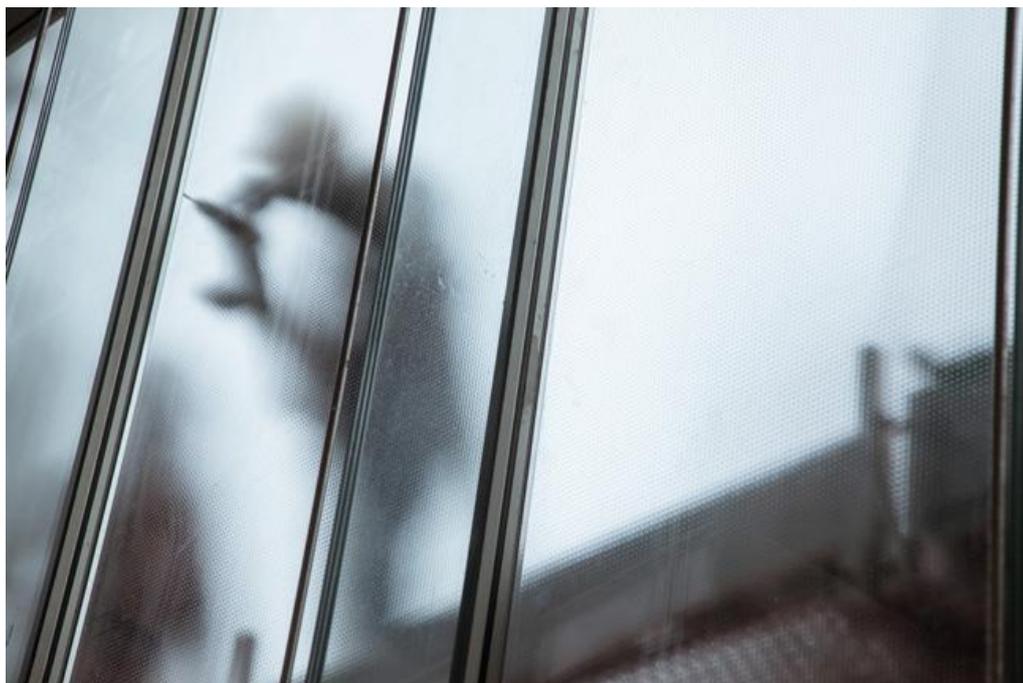
Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2017-02-17-c.jpg>

Figura 113 -Fachada em construção, vista interna- (2 de março de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2017-03-02-c.jpg>

Figura 114 -Fachada –Detalhe do vidro- (27 de abril de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/04-27.jpg>

Figura 115 -Fachada, vista externa (12 de maio de 2017)



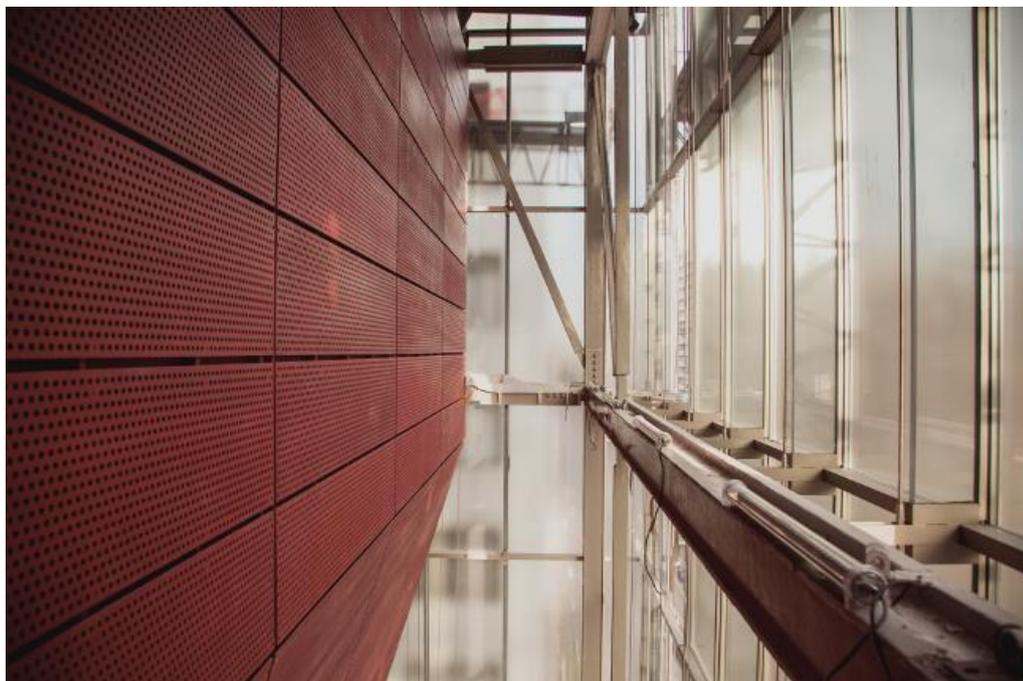
Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/05-12.jpg>

Figura 116 – Fachada concluída (29 de maio de 2017)

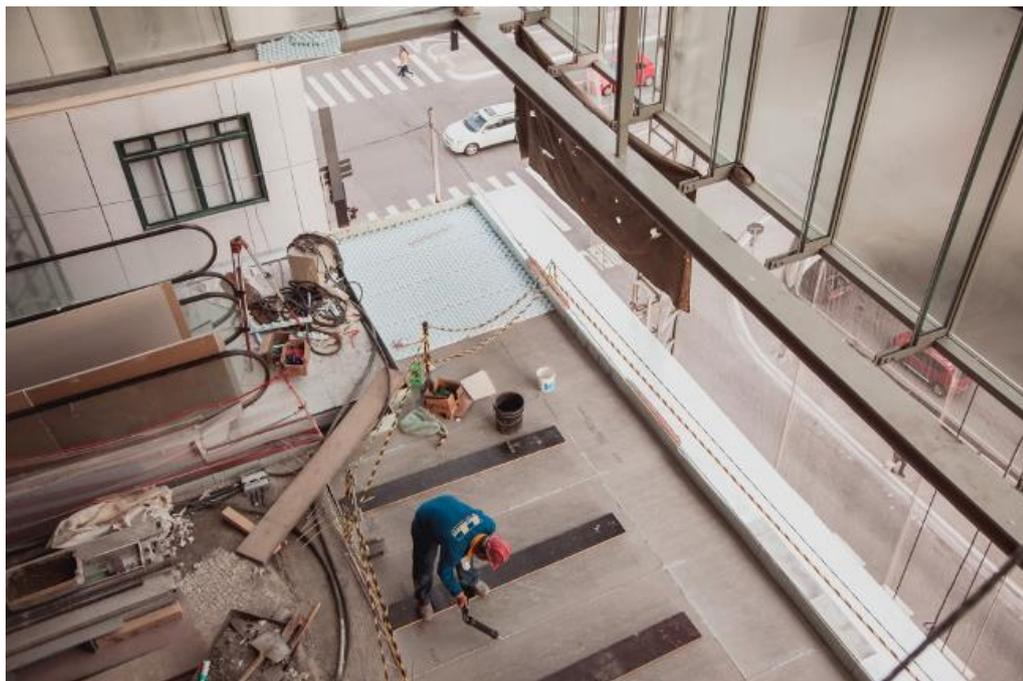


Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/05-29-c.jpg>

Figura 117 – Fachada, vista interna (21 de junho de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/06-21.jpg>
Figura 118 – Fachada, vista interna- (21 de junho de 2017)



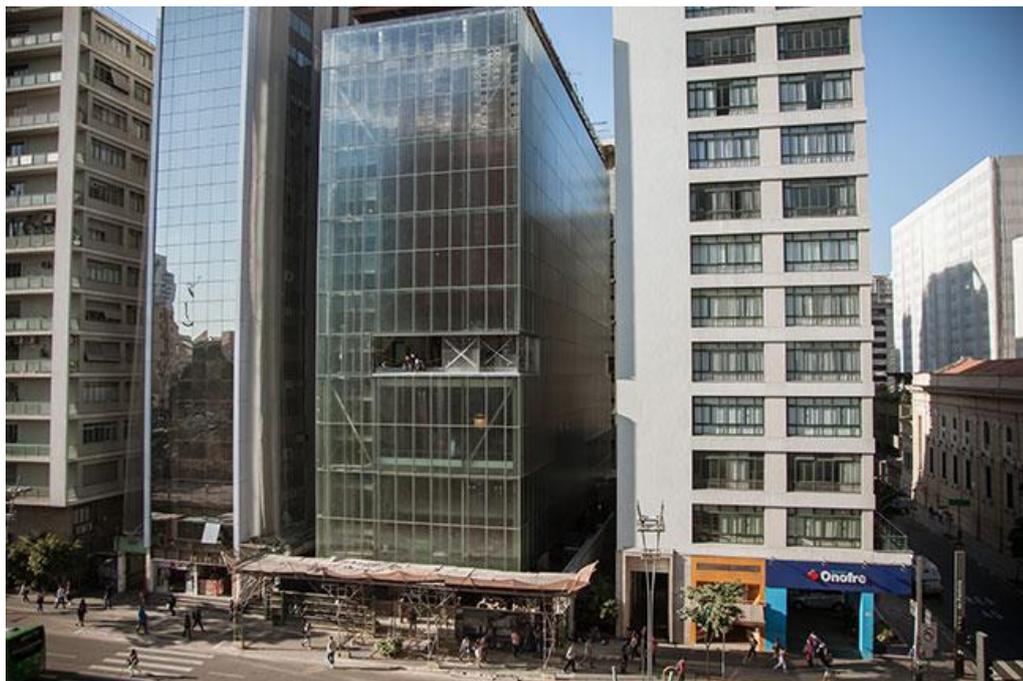
Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/06-21-c.jpg>

Figura 119 – Fachada do IMS- (30 de junho de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/06-30.jpg>

Figura 120-Fachada do IMS - (28 de julho de 2017)



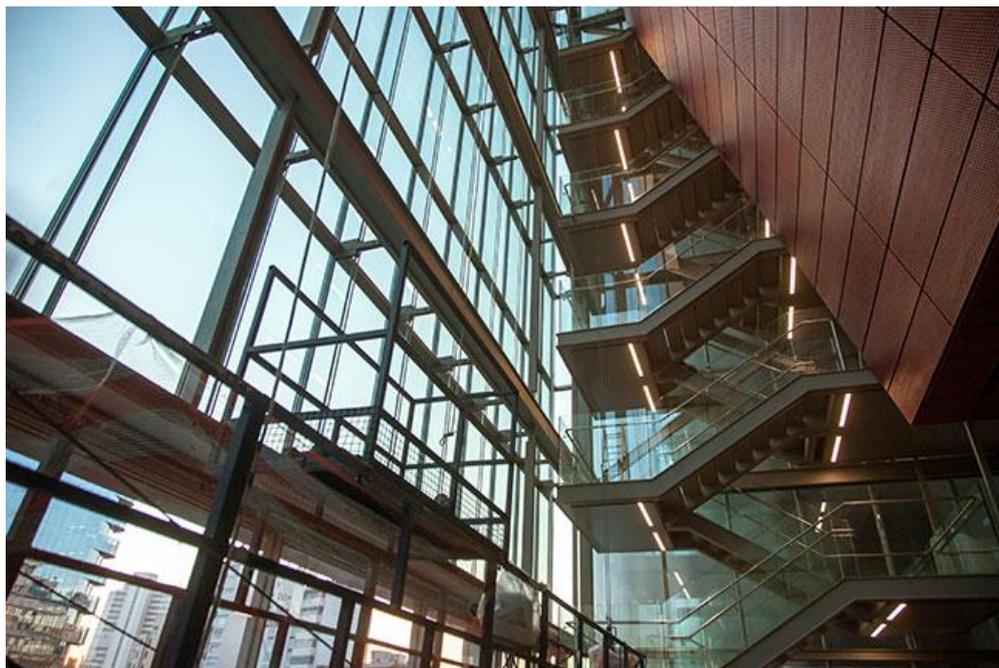
Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/07-28-c.jpg>

Figura 121 - Fachada do IMS, vista noturna - (23 de agosto de 2017)



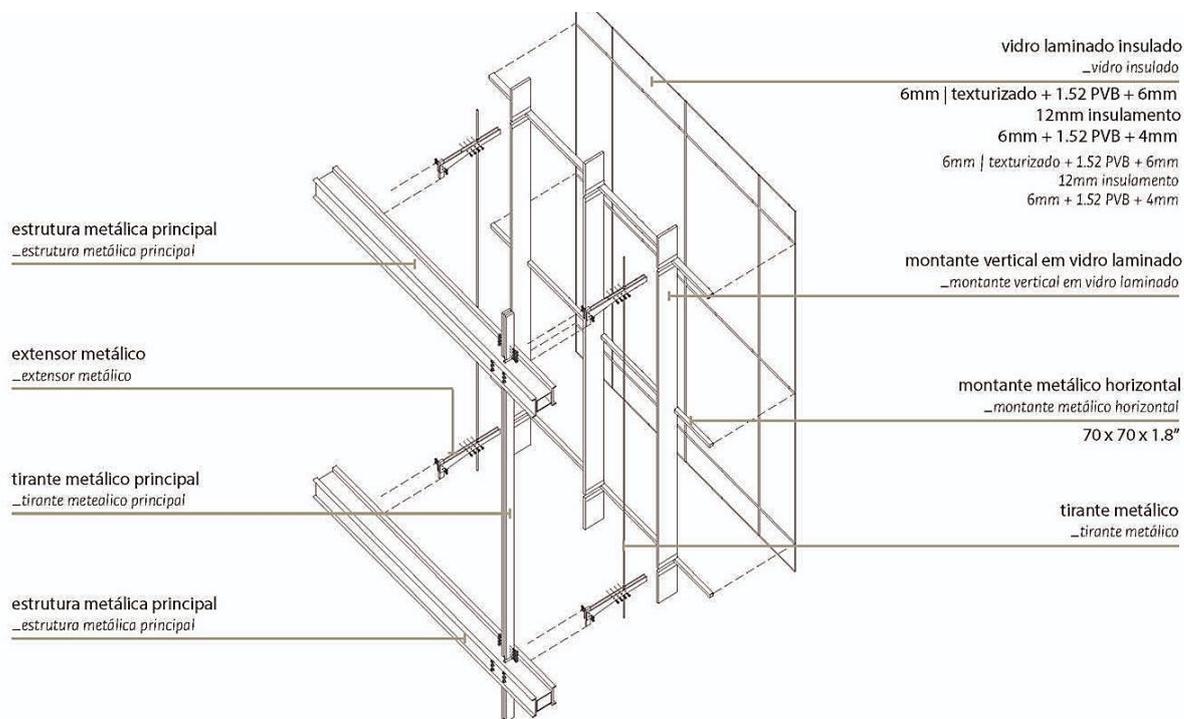
Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/08-23-b.jpg>

Figura 122 Vista interna da Fachada- (23 de agosto de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/08-23-c.jpg>

Figura 123 - Detalhamento da estrutura da fachada de vidro



Fonte: Andrade Morettin Arquitetos - <https://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>

Com a percepção do espaço urbano através da fachada envidraçada, o edifício, possui um amplo pátio em sua entrada, segundo a Andrade & Morettin (2016) designado como *a praça* [itálico nosso]. Além de reunir os frequentadores, *a praça* [itálico nosso] oferece uma visão privilegiada da Avenida Paulista, prestando uma homenagem a ela, pois, o piso é revestido de mosaico português, como eram as calçadas da Paulista no passado, criando uma transição gradual de fora para dentro do Instituto, facultando a percepção de um espaço contínuo com a calçada. Entretanto para o projeto, foi utilizado o basalto, material que faz uma correspondência direta com o cimentado das calçadas, para cobrir todo o piso do museu no nível da rua.

O projeto possui um esquema de circulação lateral para que, passando pelas escadas, seja possível circular de forma fluída por todas as áreas do instituto, trazendo, uma circulação vertical e não horizontal, como costuma acontecer em outros edifícios com a mesma função.

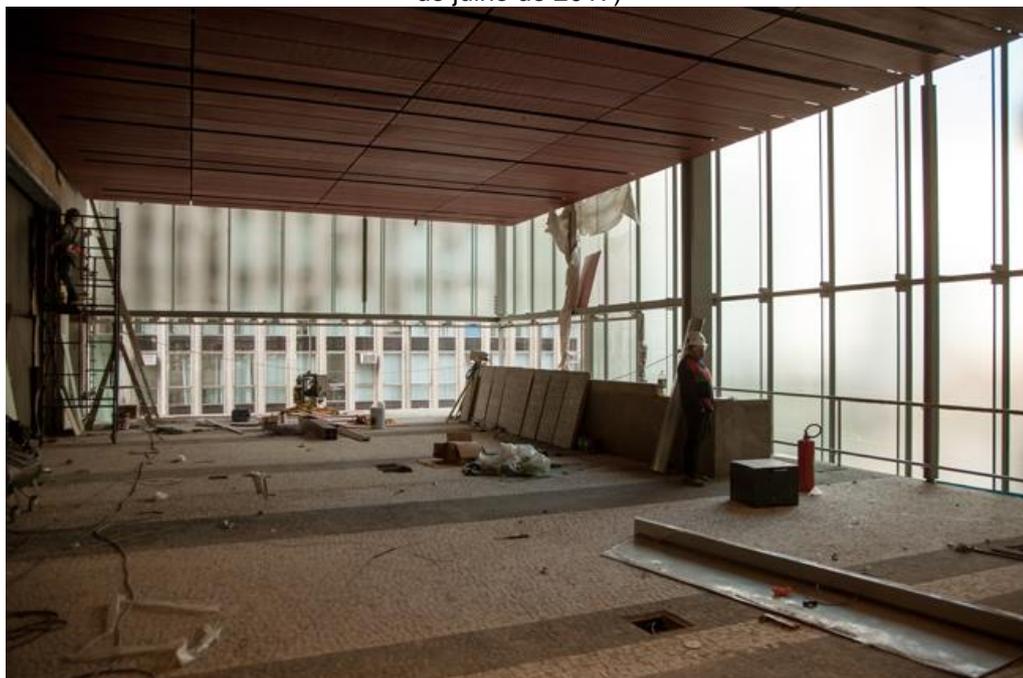
A seguir, as imagens evolutivas da execução do piso durante a obra e a construção das escadas, que compõem a circulação vertical:

Figura 124 - Execução do piso de basalto, imitando o mosaico português da antiga Av. Paulista (29 de maio de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/05-29.jpg>

Figura 125 - Execução do piso de basalto, imitando o mosaico português da antiga Av. Paulista (18 de julho de 2017)



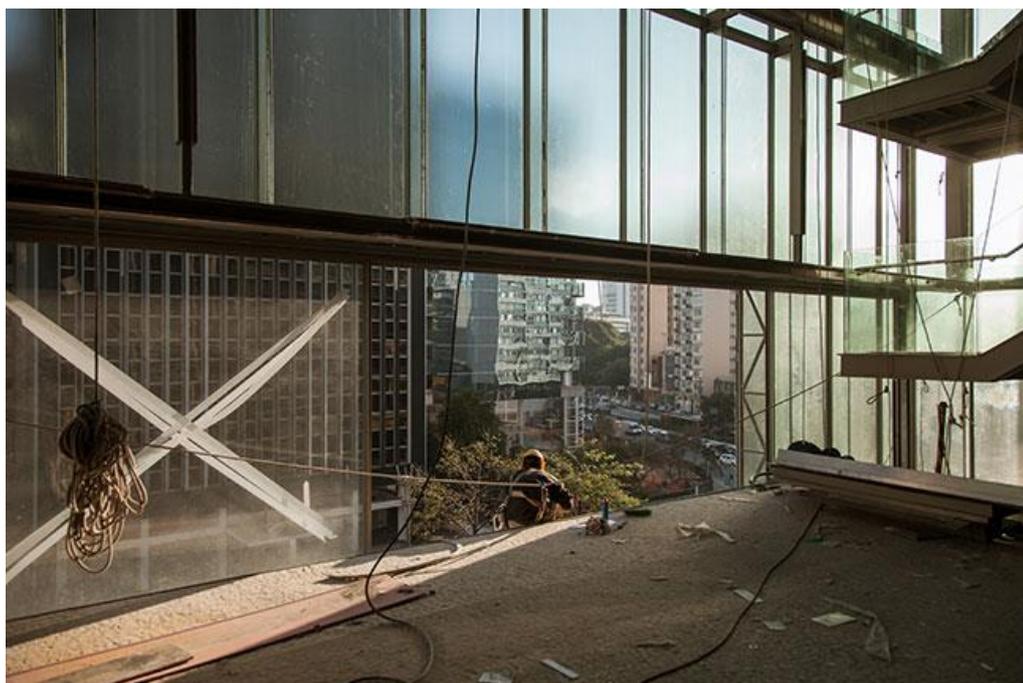
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/07-18.jpg>

Figura 126 - Execução do piso de basalto, imitando o mosaico português da antiga Av. Paulista (18 de julho de 2017)



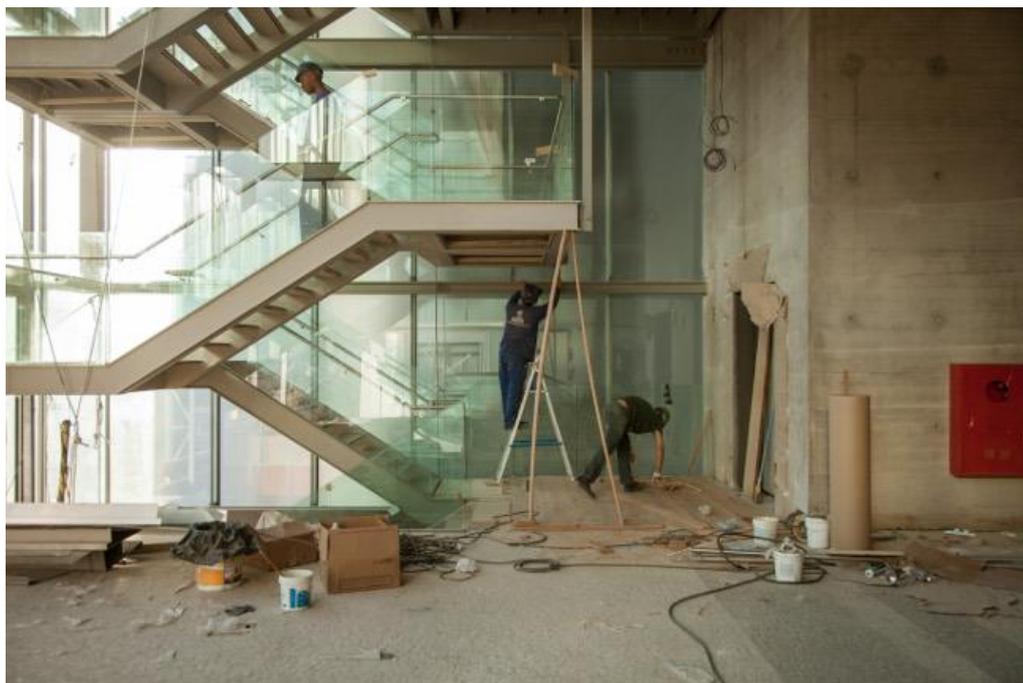
Fonte: Instituto Moreira Sales
<https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/07-18-b.jpg>

Figura 127 – Construção do piso no térreo elevado (28 de julho de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/07-28.jpg>

Figura 128 – Piso e escada metálica em construção (28 de julho de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/07-28-b.jpg>

Figura 129 – Piso na área da loja do pavimento térreo elevado (12 de setembro de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/09-12-c.jpg>

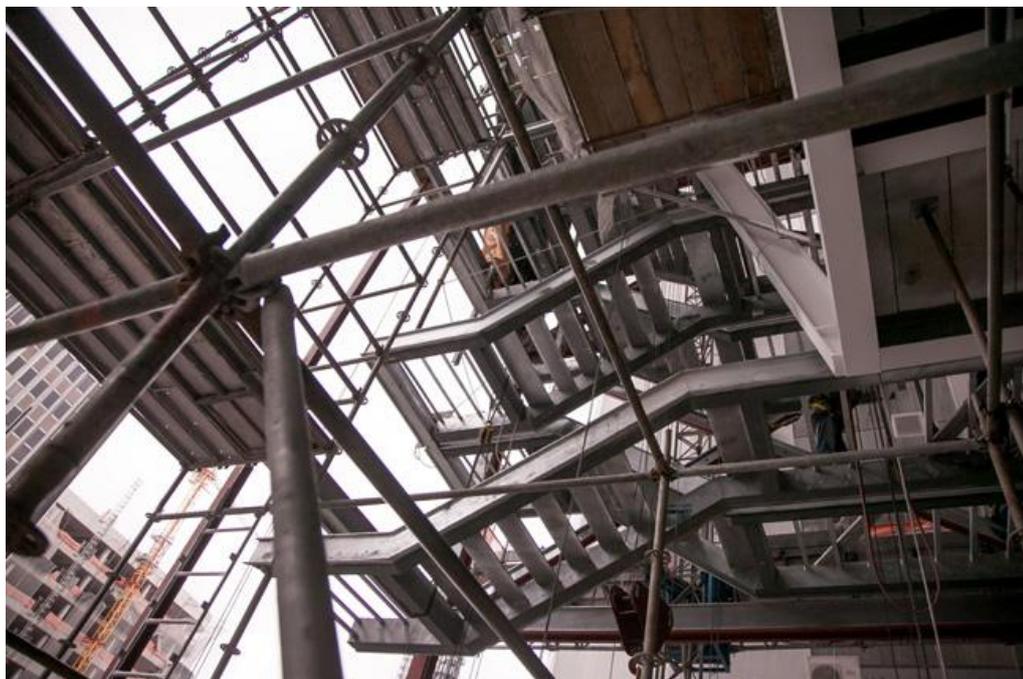
Figura 130 – Detalhe do piso de mosaico português



Fonte: Adriane De Luca

Apresentado em 24/06/2020 durante aula aberta à Faculdade São Judas

Figura 131 - (9 de dezembro de 2016)



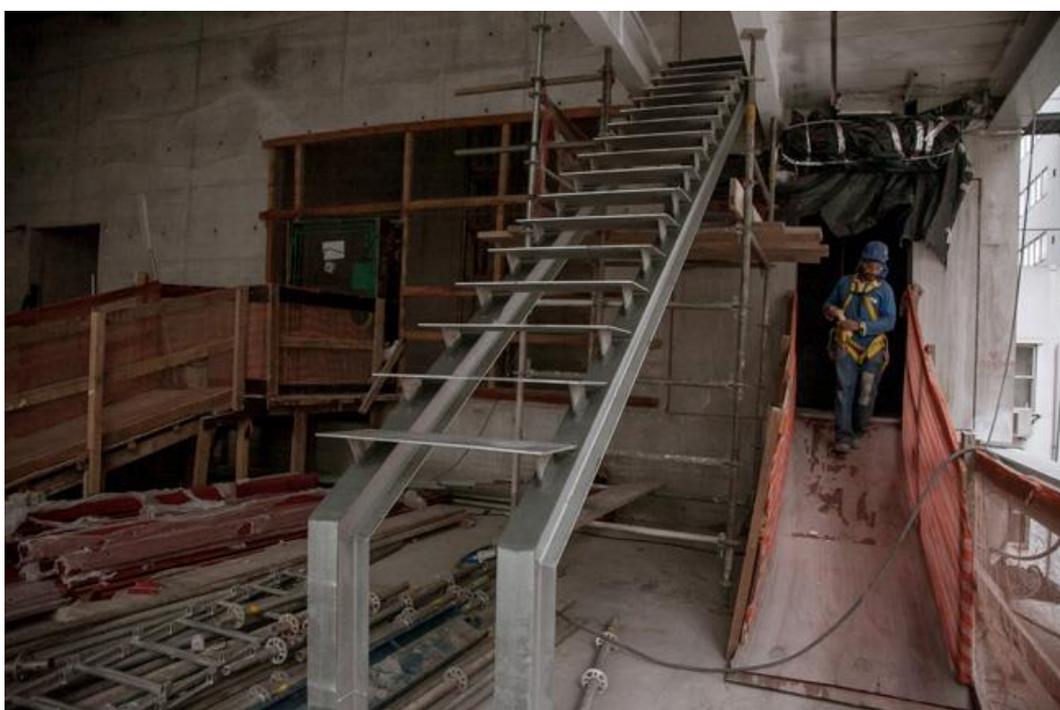
Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-12-09.jpg>

Figura 132 - Escada metálica em construção (20 de março de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2017-03-20-c.jpg>

Figura 133 - Escada metálica da área de apoio ao palco (30 de novembro de 2016)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/2016-11-30-1.jpg>

As próximas figuras apresentam a evolução construtiva das áreas expositivas e auditório:

Figura 134 -Exposição (18 de julho de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/07-18-c.jpg>

Figura 135 - Auditório (23 de agosto de 2017)



Fonte: Instituto Moreira Sales - <https://ims.com.br/wp-content/uploads/2017/10/08-23.jpg>

4 CONCLUSÃO

Entre as questões iniciais que permearam esta pesquisa, destaca-se a importância da concepção estrutural na definição da forma arquitetônica, tornando-se evidente diante das investigações desenvolvidas e aqui apresentadas, onde não meramente a escolha do material, mas a melhor forma de utilizá-lo na composição do projeto, fizeram-se visíveis e imprescindíveis para o resultado do conjunto do Instituto Moreira Salles.

Consonante com Miret (2010), pode-se dizer que a estrutura, quando relacionada a arquitetura é um elemento necessário para sustentar algo que vale apenas erguer. Ela é parte essencial de toda construção, seja ela arquitetônica, engenharia, industrial ou suntuária. Devemos valorizar de forma equilibrada e ampla, com que medida cada parte que compõe a essencialidade da obra, deve estar subordinada as demais.

Outrossim, observamos que, o projeto estrutural, todas as disciplinas e processos de compatibilização e definição que compõem o desenvolvimento de uma edificação, são primordiais para o sucesso deste. Em vista dos detalhes, como a composição e a conexão do piso térreo utilizado no IMS foi concebido para trazer a memória as calçadas da Avenida Paulista, bem como a inspiração na escolha da fachada translúcida, que permitem ao usuário apreciar o contexto urbano que o cerca e, mesmo que fora deste, sem embargo vivenciar o cenário da cidade.

Demonstrou-se em cada solução e material utilizado a veraz motivação que levou os projetistas envolvidos à definição das soluções que encontramos no IMS.

Os desenhos do projeto e o paralelo com a construção retratados ao longo deste estudo, também apresentaram a beleza do trabalho conjunto de cada especialista que integrou o processo criativo da arquitetura, e a relação direta que

este tem com cada disciplina que a completa e que permitiu a definição da identidade da obra.

Corroboro com Miret (2010), quando afirma que a morfologia da estrutura está intimamente ligada ao processo de execução, assim como do material que será utilizado, bem como do projeto, e um nunca deve estar separado do outro. Ressalta que o sucesso do conjunto está durante a concepção e no primeiro traçado da estrutura, e este determina o êxito e a razão de ser de um projeto e do projetista.

Considera-se que esta dissertação levará a outros estudos que relacionem a importância, tanto da concepção estrutural como parte do processo da forma arquitetônica, mas também o processo de projeto, a compatibilização e o conhecimento técnico de cada disciplina chamada complementar, que fazem parte primordial do sucesso e equalização da obra.

Segundo o engenheiro Salvatori (1992), constatamos que ao se dirigir a todos os especialistas de projeto, *o engenheiro e o arquiteto* [itálico nosso] devem se esforçar, por todos os meios que estiverem ao seu alcance, para promoverem uma maior compreensão e reciprocidade, de forma que o técnico colabore com o artista para maior glória da uma das artes tecnológicas, a arquitetura.

Espera-se que através desta investigação profissionais sejam alcançados pelo entendimento de que a partir da concepção é que se criará um sistema capaz de manter uma determinada forma e, que o diálogo entre outras áreas do projeto, principalmente entre *arquitetos e engenheiros* [itálico nosso], dispendo de todo seu potencial criativo, ressignificarão o caminho do equilíbrio ideal para o sucesso de um projeto.

5 REFERÊNCIAS

- Andrade, A.L.M.S. (2013). Idade do Ferro. Infoescola Navegando e Aprendendo 2006-2021. Recuperado de <https://www.infoescola.com/historia/idade-do-ferro/>.
- Andrade Morettin Arquitetos. Projetos. Recuperado de: <https://www.andrade-morettin.com.br/projetos/ims/>.
- Andrade, V., Morettin, M. (2016). *Andrade Morettin: cadernos de arquitetura*. São Paulo, SP: Bei Comunicação.
- Andrade V., Morettin, M., Rosa, M. M., & Andrulis, R. (2018). Projeto para um museu na Avenida Paulista. São Paulo, SP: Projetos, Vitruvius. Recuperado de <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/18.206/6880>.
- ArchDaily Brasil. (2017, novembro). Concursos. Recuperado de: <https://www.archdaily.com.br/br/883093/instituto-moreira-salles-andrade-morettin-arquitetos>
- Benevolo, L. A. (2009). *Cidade e o arquiteto*. São Paulo, SP: Editora Perspectiva.
- Caetano, M.J.L. CTBorracha.com. Recuperado de: https://www.ctborracha.com/wp-content/uploads/2018/08/fig_2_small.jpg.
- Carrieri, R. (2007). *Estruturas: a resistência pela forma, à luz da produção contemporânea* (Tese de doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, SP). Recuperado de <https://repositorio.usp.br/item/001660026>.
- Colin, S. (2013). *Uma introdução à arquitetura*. (7ª. ed.). Rio de Janeiro, RJ: Editora UAPE.
- Felipe, J.P. (2004). *O Arquiteto em processos participativos de produção do habitat: origem, formação e atuação profissional* (Tese de doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, SP). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/338779257_O_arquiteto_em_processos_participativos_de_producao_do_habitat_Origem_formacao_e_atuacao_profissional_doutorado_2004_FAU-USP.
- Ferraz, M. C. (2017). Desenho, projeto, arquitetura. São Paulo, SP: Projetos, Vitruvius. Recuperado de <https://vitruvius.com.br/index.php/revistas/read/projetos/17.201/6708>.
- Galeria da Arquitetura. (2021). Projetos IMS. Recuperado de: <https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projetos/resultado-busca/ims>.
- Giedion, S. (2004). *Espaço, tempo e arquitetura: o desenvolvimento de uma nova tradição*. São Paulo, SP: Martins Fontes.

- Graeff, E. (1995). *A arte e técnica na formação do arquiteto*. São Paulo, SP: Studio Nobel - Fundação Vilanova Artigas.
- Gropius, W. (1994). *Bauhaus: nova arquitetura*. São Paulo, SP: Perspectiva.
- G1 Últimas Notícias. (2019, 25 de abril). Instituto Moreira Salles inaugura exposições dos fotógrafos Letizia Battaglia e Sergio Larrain em SP. G1.globo.com. Recuperado de <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/o-que-fazer-em-sao-paulo/noticia/2019/04/25/instituto-moreira-salles-inaugura-exposicoes-dos-fotografos-letizia-battaglia-e-sergio-larrain-em-sp.ghtml>.
- Inojosa, L. da S. P., & Buzar, M. A. R. (2015). Sistemas estruturais na Arquitetura. *Paranoá: Cadernos De Arquitetura E Urbanismo*, 15(15). Recuperado de <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n15.2015.02>.
- IMS - Instituto Moreira Sales. Recuperado de <https://ims.com.br/>.
- IMS Poços - Acervo IMS. Recuperado de <https://ims.com.br/unidade/pocos-de-caldas/>.
- Instituto Moreira Sales. (2011, dezembro). Museu – Instituto Moreira Salles – Av. Paulista [Blog]. Concursos de Projeto.org. Recuperado de <https://concursosdeprojeto.org/2011/12/20/museu-instituto-moreira-salles-av-paulista/>.
- Kostof, S. (1977). *The Architect*. England: Oxford University Press, Inc.
- Lopes, J. M., Rebello, Y.C.P.R., & Boguea, M. (2006). *Arquitetura da engenharia ou engenharia da arquitetura*. (1ª. ed.). São Paulo, SP: Editora Mandarim.
- Minto, F.C.N. (2009). *A experimentação prática construtiva na formação do arquiteto* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, SP). Recuperado de <https://teses.usp.br/teses/disponiveis///16/16132/tde-26042010-152603/pt-br.php>.
- Miret, E. T. (2010). *Razon y ser delos tipos estructurales*. (3ª. ed.). Espanha, Madri: Editora Consejo Superior de Investigaciones Cientificas.
- Moreira, P. L. (2017) O novo edifício do Instituto Moreira Sales na Avenida Paulista. São Paulo, SP: Projetos, Vitruvius. Recuperado de <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/17.202/6740>.
- Niemeyer, Oscar. (2000). *Minha arquitetura*. (3ª. ed.). Rio de Janeiro, RJ: Editora Revan.
- Pereira, R. B. (2009). A definição de Arquitetura no Dictionnaire Historique de Quatremère de Quincy. *Risco Revista De Pesquisa Em Arquitetura E Urbanismo (Online)*, (10), 3-14. Recuperado de <https://doi.org/10.11606/issn.1984-4506.v0i10p3-14>.

- Pesavento, S.J. (1997). *Exposições universais: espetáculos da modernidade do século XIX*. São Paulo, SP: Hucitec.
- Pinheiro, F. (2020, Junho). Instituto Moreira Sales. Recuperado de <https://ims.com.br/sobre-o-ims/>.
- Polidori, R. IMS Rio - Acervo IMS. Recuperado de: <https://ims.com.br/unidade/rio-de-janeiro/>.
- Rebello, Y.C.P. (2000). *A concepção estrutural e a arquitetura*. São Paulo, SP: Editora Zigurate.
- Rebello, Y.C.P. (2005). *Estruturas de aço, concreto e madeira*. São Paulo, SP: Editora Zigurate.
- Rebello, Y.C.P. (2007). *Bases para projeto estrutural na arquitetura*. São Paulo, SP: Editora Zigurate.
- Rebello, Y. C. P., & D'Azevedo, M. A. D. F. (2015). Considerações sobre o ensino e aprendizagem de estrutura nas escolas de Arquitetura. *Paranoá: Cadernos De Arquitetura E Urbanismo*, 15(15). Recuperado de <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n15.2015.01>.
- Rogers H. (2009). *Structural form in history and the construction of complex forms*. Proceedings of the third international congress on construction history, Brandenburg University of Technology Cottbus, Germany. Alemanha, Berlim: Editora Neunplus1.
- Salvatori, M. (1992). *Estructuras para arquitectos*. Argentina, Buenos Ayres: Editora CP67.
- Segnini, F. (2002). *A prática profissional do arquiteto em discussão* (Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, SP). Recuperado de https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-23022011-144107/publico/Tese_Segnini.pdf.
- Trinta, M.O. (2001). *O estudo da história no ensino de arquitetura contemporâneo* (Monografia de especialista em docência do ensino superior, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, RJ). Recuperado de <https://docplayer.com.br/20950674-O-estudo-da-historia-no-ensino-de-arquitetura-contemporaneo.html>.
- Vasconcelos, A.C. (1991). *Estruturas arquitetônicas – apreciação intuitiva das formas estruturais*. São Paulo, SP: Editora Nobel.
- Vidotto, T. C., & Monteiro, A. M. R. de G. (2015). O discurso profissional e o ensino na formação do arquiteto e urbanista moderno em São Paulo: 1948 - 1962. *Pós. Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Arquitetura E Urbanismo Da FAUUSP*, 22(38), 20-37. Recuperado de <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v22i38p20-37>.

6 APÊNDICES

APÊNDICE A - ENTREVISTA N° 1

Entrevistado: Yopanan Conrado Pereira Rebello
Data: 14 de janeiro de 2020
Local: São Paulo, Capital
Perfil do Entrevistado: Engenheiro civil, formado pela Universidade Mackenzie, mestre e doutor em Estruturas Ambientais Urbanas pela Universidade de São Paulo, é engenheiro de estruturas e diretor técnico da Ycon Engenharia, tendo realizado projetos em concreto armado, concreto protendido, aço, madeira, alvenaria estrutural e argamassa armada. Autor de diversos livros e artigos técnicos, professor na Faculdade de Arquitetura Escola da Cidade e diretor pedagógico da Ycon Formação Continuada, ministra cursos sobre as interfaces entre engenharia e arquitetura em todo o Brasil, além de ser professor de cursos à distância promovidos pelo Centro Brasileiro da Construção em Aço.
Contato: yopa@ycon.com.br

Vanessa Melo (VM) – Em que momento a YCON entrou no processo? Foi um convite da Andrade Morettin?

Yopanan Rebello (YR) – Sim, eles me chamaram para participar do dimensionamento da estrutura para o concurso.

VM – Depois que você foi convidado, você começou o estudo a partir de uma base de arquitetura? Já havia um estudo inicial da estrutura?

YR – Sim, esse foi um dos projetos que eu mais tive contato com arquitetura, desde o princípio. Teve um diálogo permanente com arquitetura durante o processo, qualquer alteração se discutia antes entre estrutura e arquitetura, estavam sempre dispostos a conversar, e nem sempre essa conversa é possível. Às vezes, alguns arquitetos batem o pé em uma solução que não é a melhor. E nesse caso, não! Apesar de nem sempre queremos alterar, nós e a arquitetura sempre alinhavamos

uma solução a 4 mãos. Foi um projeto em que esse diálogo foi muito presente e acho que por isso mesmo que teve um resultado bem legal de ambos os lados.

VM – Como o concreto está sendo utilizado no IMS? No concurso o uso era apenas em aço, certo? Houve mudança na concepção do projeto?

YR – O concreto do IMS é mais um travamento da estrutura que é o core, os vãos mesmos são vencidos pelos elementos metálicos. Não houve mudança de concepção do projeto. No concurso, tínhamos dimensão de pilares maiores, o que depois tivemos que refazer para encaixar nas dimensões do recuo do prédio, não foi nada drástico, que mudaria a forma da arquitetura. O que houve de alteração é que a solução inicial era uma grande treliça e vimos que não tinham vantagem nisso, e criamos três treliças. Essas treliças, em três níveis que pegam dois níveis ao mesmo tempo. No final, a parede era treliçada. Além disso, tivemos alteração do tipo de aço A572, grau 50. A partir de uma época, como o Moreira Sales são donos de minas de Nióbio, ele adicionou o elemento no aço, que permitiu um aço mais resistente, em grau 60, o que aumenta mais ou menos 20% da resistência do aço.

ENTREVISTA REALIZADA PELA AUTORA

APÊNDICE B - ENTREVISTA N° 2

Entrevistado: Vinicius Andrade
Data: 24 de janeiro de 2020
Local: São Paulo, Capital
Perfil do Entrevistado: Arquiteto formado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, é sócio-fundador do escritório Andrade Morettin Arquitetos Associados, atuando na área de projetos de arquitetura e urbanismo de diversas escalas e de naturezas bastante variadas, tanto para o setor público como para o setor privado. Foi professor na Universidade Brás Cubas e leciona na Escola da Cidade desde 2005. Também foi vice-presidente do Instituto de Arquitetos do Brasil.
Contato: contato@andrademorettin.com.br

Vanessa Melo (VM) – Vinicius, como foi o processo do projeto, como foi o processo de pensar a forma da arquitetura e a estrutura?

Vinicius Andrade (VA) – Antes de mais nada, vou fazer uma introdução para você que pode te interessar. Além do Yopanan, que trabalhou no projeto estrutura, tivemos um consultor Português, Jorge Nunes do Gabinete de Organização e Projetos (GOP), que foi um grande parceiro no desenvolvimento da estrutura, pois tem uma visão diferente da nossa no Brasil. Ele fez a auditoria no projeto do Yopanan, em parceria com o processo.

O Wilson Ramos que é o dono e também engenheiro da Eleve, a empresa que montou a estrutura metálica, é outra figura sensacional, que além de ter sido responsável pela execução, ele também contribuiu para o desenho da estrutura.

O escritório Bi Nacional Front INC que desenvolveu a estrutura que segura a fachada, eles trabalharam em uma interface grande com o Yopanan e o executor.

O arquiteto é só uma peça na cadeia do processo, é uma composição de projetos.

O José Luiz Canal é o gerenciador e organizador do concurso, preparou as demandas, ajudou a escolher o terreno, fizeram o concurso, e depois nós entramos. Ele foi até o fim! Além de ele conhecer a história como um todo!

Há algo que impacta no seu objeto de interesse que é a logística, como a montagem da construção interfere no desenho do projeto, é um terreno apertado. Na paulista os horários são limitados, o projeto parava em pé, mas não era executável por causa do processo construtivo limitante do local. A sequência desses personagens descreve melhor o projeto como um todo.

A família precisava fazer uma nova sede, para dar mais visibilidade a cultura do Instituto, por isso quiseram vir para São Paulo, e aceitaram um terreno pequeno, praticamente o ultimo terreno na paulista disponível, para que o “mundo” possa ver. Esse era o maior desafio, colocar um museu no terreno de um estacionamento de 20x50 metros.

A implantação precisava ter a maior sala de exposição possível para esse projeto, então a gente tentou algumas combinações, assim como vários participantes do concurso. O desafio era colocar o core do prédio. Do ponto de vista da racionalidade, chegamos ao core estreito de serviço e circulação, para ter um maior salão possível.

Este fator é determinante na estrutura, porque o core, serve para estabilização dos esforços do prédio.

Em um primeiro momento, esse core seria uma gaiola de aço, e o Yopanan achou que seria uma boa ideia, então no primeiro lançamento esse core foi de metálica, para o concurso. Depois com a entrada do Canal e da construtora... Ah eu não te falei algo importantíssimo, ato falho meu, o Luiz Esteves da Ale Engenharia, a construtora, também influenciou muito no projeto, então a mudança do core de metálica para concreto, aconteceu com a entrada do Canal, gerenciador, e do Luiz Esteves, a Ale é uma construtora de São Paulo, que só faz casas. O Canal organizou uma concorrência das construtoras, onde ele convidou grandes

construtores, e duas ou três menores, uma delas era a Ale que só faz casas, até hoje ele só tem uma obra que não é casa: o IMS. E o Canal, disse: - eu prefiro, pois a dificuldade de gerenciamento é grande, e eu quero da construtora um serviço mínimo de acabamento, porque os demais serviços serão terceirizados. Até a instalação elétrica era terceirado o que fez com o que o Canal tivesse um controle maior sobre os contratados. Aliás, se não fosse o Canal o Instituto não estaria em pé, não tenho a menor dúvida.

Com a entrada do Luiz Esteves, o Canal fazia mesas para discutir com todos os fornecedores e foi em uma dessas conversas que o core virou concreto. Para esse projeto milímetros fazia diferença, em aço a parede estava ficando com 35 cm, e no concreto ficou com 25 cm, um ganho importante para o projeto.

O Yopanan volta novamente no processo de cálculo para recalcular, agora com o concreto da estrutura. Essa definição foi importante para definir a posição do core, a área de serviço e circulação. Essa disposição onde você terá o maior espaço disponível possível tem a ver com a posição do core.

No corte, que é o que a gente mais divulga e tem a ver com o partido arquitetônico. O térreo, a entrada é elevada lá para cima, e dessa forma cria-se um Instituto vertical caminhável, pois você sobe e desce a pé com escada, pois o acesso está no meio do edifício. Sucintamente esse foi o partido que nós apresentamos para o Yopanan, e a gente quer que o espaço de fruição e socialização sejam negativo, o restante livre, espaço de luz.

O Yopanan surgiu junto conosco durante a criação da forma para o concurso com a solução estrutural com dois pilares, o restante da caixa metálica, criando o espaço que precisávamos.

Foi uma solução, no meu ponto de vista genial, porque ele fez a estrutura do partido, o prédio melhorou muito com a solução do partido. Isso é algo que falo muito para meus alunos. Temos o hábito de chamar os especialistas de complementares, como

se nós fossemos as estrelas da Globo e eles os figurantes. Nessa hora que você lembra que o cara é um projetista e não um calculista, como se fala nos escritórios. Calculista é o cara que usa calculadora! Esses caras são projetistas, ele projeta o projeto.

O Yopanan melhorou muito o que nós chamamos de partido de arquitetura. Ele cristalizou o partido. E aí, de fato, quem visita o museu vê esse projeto do Yopanan que é incrível, você passeia pelo museu e não vê estrutura. O que você vê é a estrutura da fachada, mas não a estrutura do prédio em si.

Impressionante! Uma leveza incrível!

Uma vez, o próprio Álvaro Puntoni, levou os estudantes para visitar durante a obra e voltou lá algumas vezes. Uma vez ele me perguntou: - Cara que legal, mas quando vai entrar a estrutura, porque a gente viu que tem um cimbramento. E expliquei para ele, que já tinha acontecido.

Então, com exceção do core que é uma torre de concreto, toda a estrutura é muito leve, ele é todo de aço, as paredes internas são dry wall, os fechamentos são em MDF, evitando criar carga própria do prédio ou mínimo possível de peso próprio. É uma obra sem canteiro, é uma obra pré-fabricada, apenas montada no local.

O gerenciamento do projeto estrutural e as definições do sistema construtivo adotado permitiu um projeto que atendesse muito bem o partido arquitetônico e o sucesso do produto final.

A estrutura da fachada é independente. Ela tem um aspecto relativamente simples, mas ela é complicada porque, primeiro que é uma fachada de vidro em um país tropical, ela tem uma tecnologia de insulamento super sofisticada, calculada e modelada, até porque ela tem detalhes, mas é toda insulada, menos na parte superior. Onde sol bate na parte superior, tem um efeito chaminé, o ar esquentado e sobe. Isso não foi feito no Brasil, porque não encontramos aqui.

Eu e o Morettin, pegamos uma revista The Architectural Review, e fomos olhando, e achamos alguns projetos do David Chipperfield, um arquiteto americano que tinha

esse aspecto, e na ficha técnica, achamos o Front, isso nunca aconteceu com a gente na vida e não vai acontecer de novo, esse cara sabe fazer!

Na semana seguinte esse cara estava nos ligando. O Canal contratou os caras, um luxo. Se tem alguma coisa errada nesse museu a culpa é nossa (risos) porque nunca teve nenhuma restrição de nada.

Então trabalhamos com esse cara que tinha uma experiência enorme, ele veio para o Brasil, orientou o fabricante aqui com a interface. Modelava, colocava no túnel de vento, que eu nunca tinha visto na vida. Modelava, apresentava para o Yopanan, porque estava deformando muito do ponto de vista do Front, mas para nossa norma não e chegaram a uma solução.

Junto com eles, discutíamos os detalhes, tudo desenhado por eles.

A estrutura da fachada, além de ser autoportante, ela transfere toda a força de vento para o prédio, por isso que tem uma interface superimportante, entre a superestrutura e a estrutura da fachada.

Tem uma história interessante, o Canal desenvolveu com a família, uma liga de aço com mais Nióbio, que aumentou a resistência do aço, e permitiu diminuir o perfil, que é o sonho de todo arquiteto. Eu acompanhei, mas ficou meio nebuloso para mim, mas é um assunto que pode ser interessante de conversar com os demais.

O aço do concreto é galvanizado, é uma proteção adicional, interessante desse prédio. No começo do concreto, o pessoal da obra dizia que tinha pouco concreto e muito aço, chamavam de aço à milanesa, só tinha ferro e era tudo brilhante.

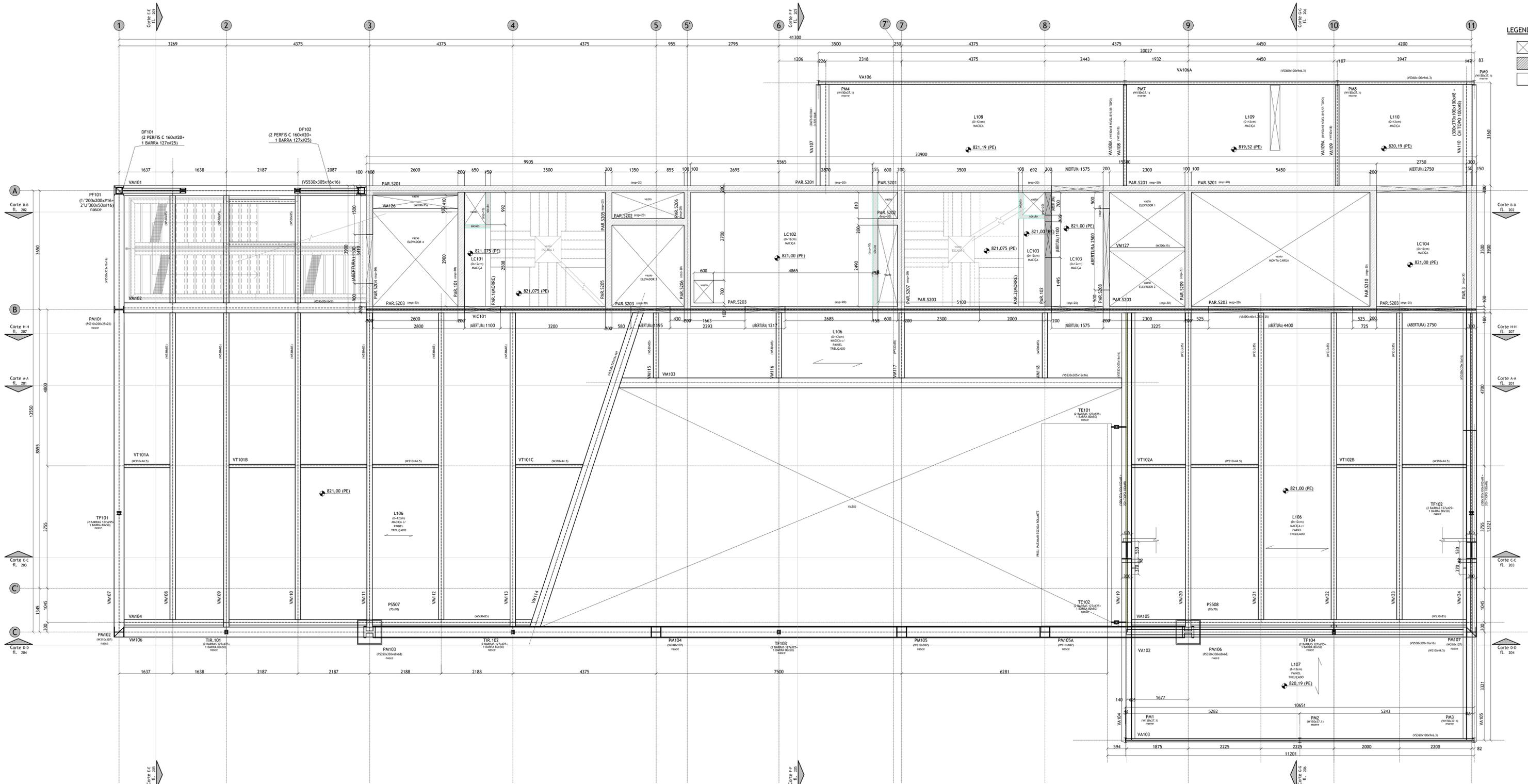
VM – Quando vocês entram no concurso e começaram a desenhar, vocês croquizaram alguma estrutura para participar do concurso. Foi algo desenhado por vocês ou vocês fizeram consultoria?

VA– Tínhamos uma ideia e fizemos uma consultoria com o próprio Yopanan, mas no desenho, algo rápido não teve muito tempo de pensar sobre isso. A gente tinha essa ideia de fazer uma caixa leve, de aço... Mas você vê que essa mudança dele

(depois), realmente mudou com o partido do projeto, a gente pensou na estrutura e isso tem uma consequência, não é só no desenho da estrutura, mas no desenho do prédio. Como uma caixa de estrutura metálica, onde as coisas se penduravam nela e, o que ele transformou o prédio, virou outra coisa, que no produto final, ficou ainda melhor, em concreto. Vale para nós e vale para ele. Nós levamos uma solução toda metálica para ele, no início que ele não questionou até pelo tempo que tínhamos. Mas na segunda rodada, ele disse que ficaria melhor em concreto. E isso muda como a gente conta o prédio hoje.

ENTREVISTA REALIZADA PELA AUTORA

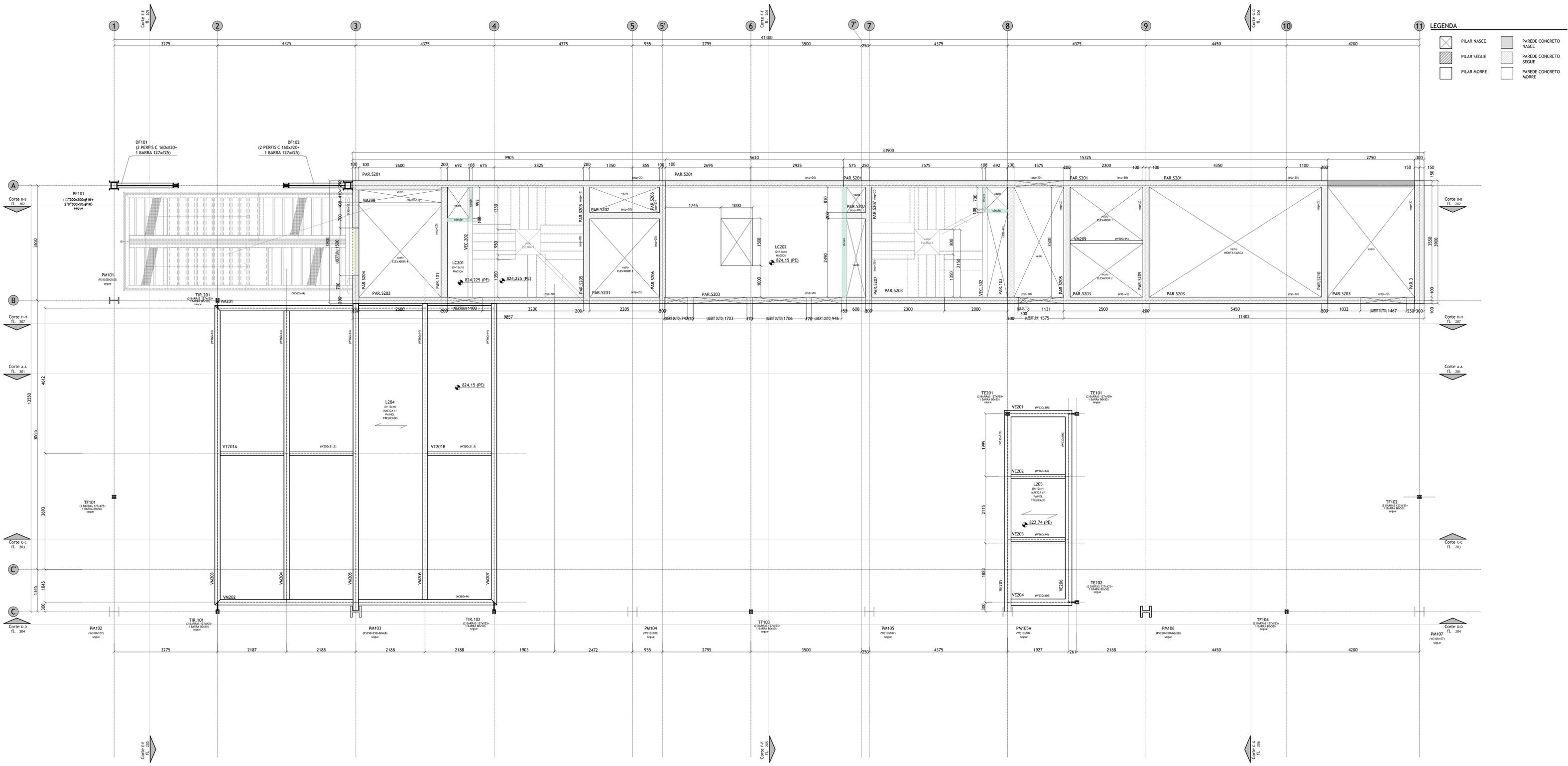
PLANTA DE FORMA DO 1º PAVIMENTO
Escala 1:50



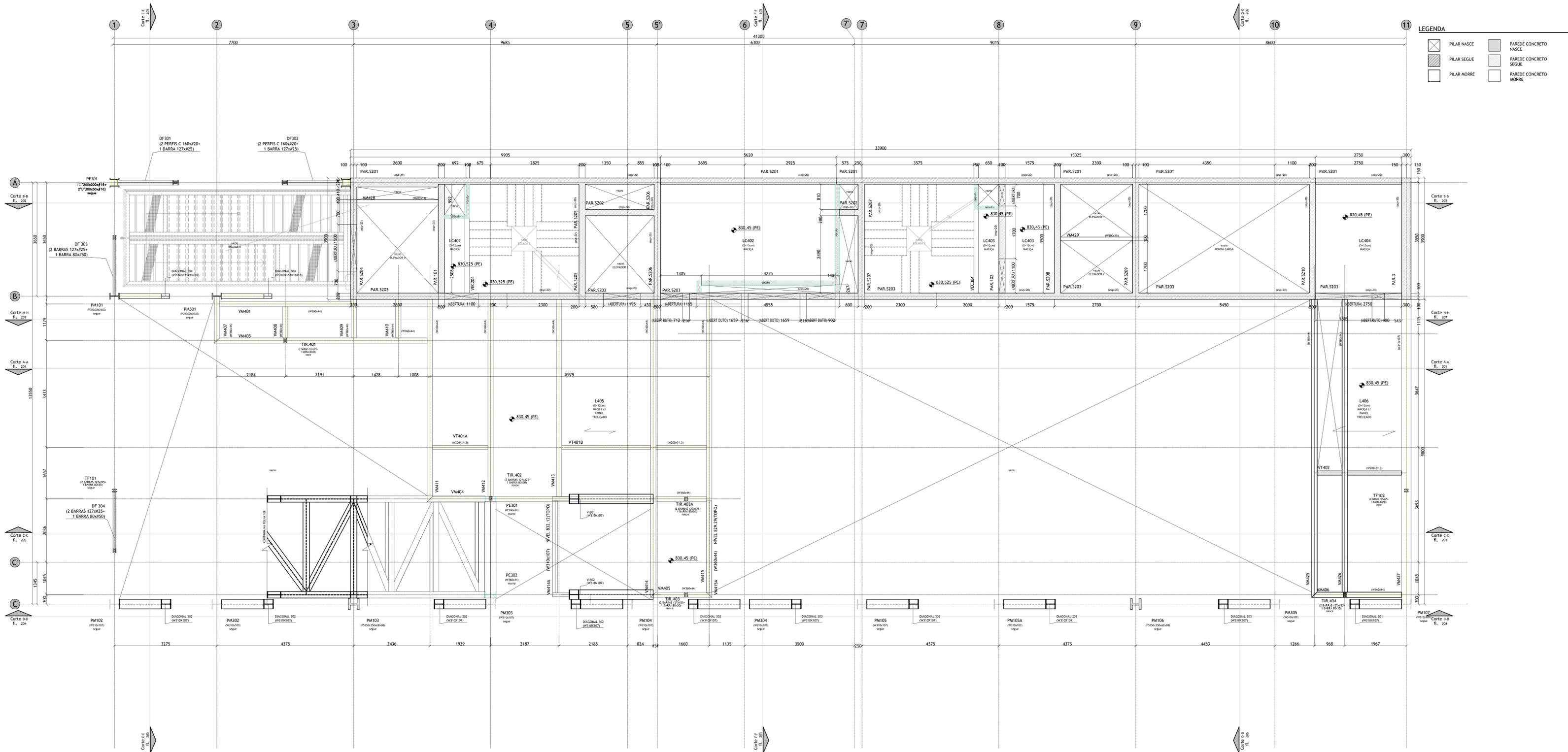
LEGENDA

	PILAR NASCE		PAREDE CONCRETO NASCE
	PILAR SEGUE		PAREDE CONCRETO SEGUE
	PILAR MORRE		PAREDE CONCRETO MORRE

PLANTA DE FORMA DO 2º PAVIMENTO
Escala 1:50



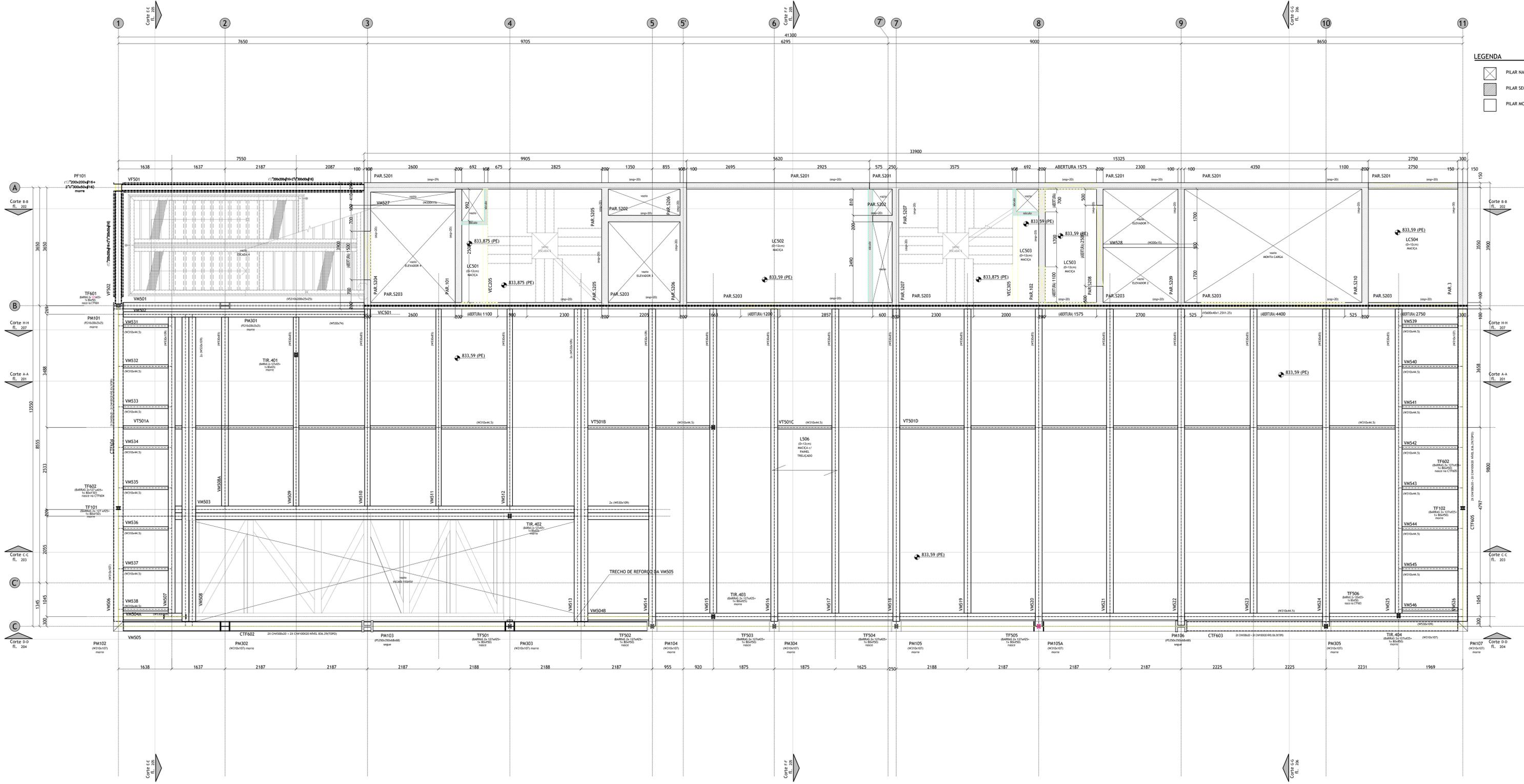
PLANTA DE FORMA DO 4º PAVIMENTO
Escala: 1:50



LEGENDA

	PILAR NASCE		PAREDE CONCRETO NASCE
	PILAR SEGUE		PAREDE CONCRETO SEGUE
	PILAR MORRE		PAREDE CONCRETO MORRE

PLANTA DE FORMA DO 5º PAVIMENTO
Escala 1:50



LEGENDA

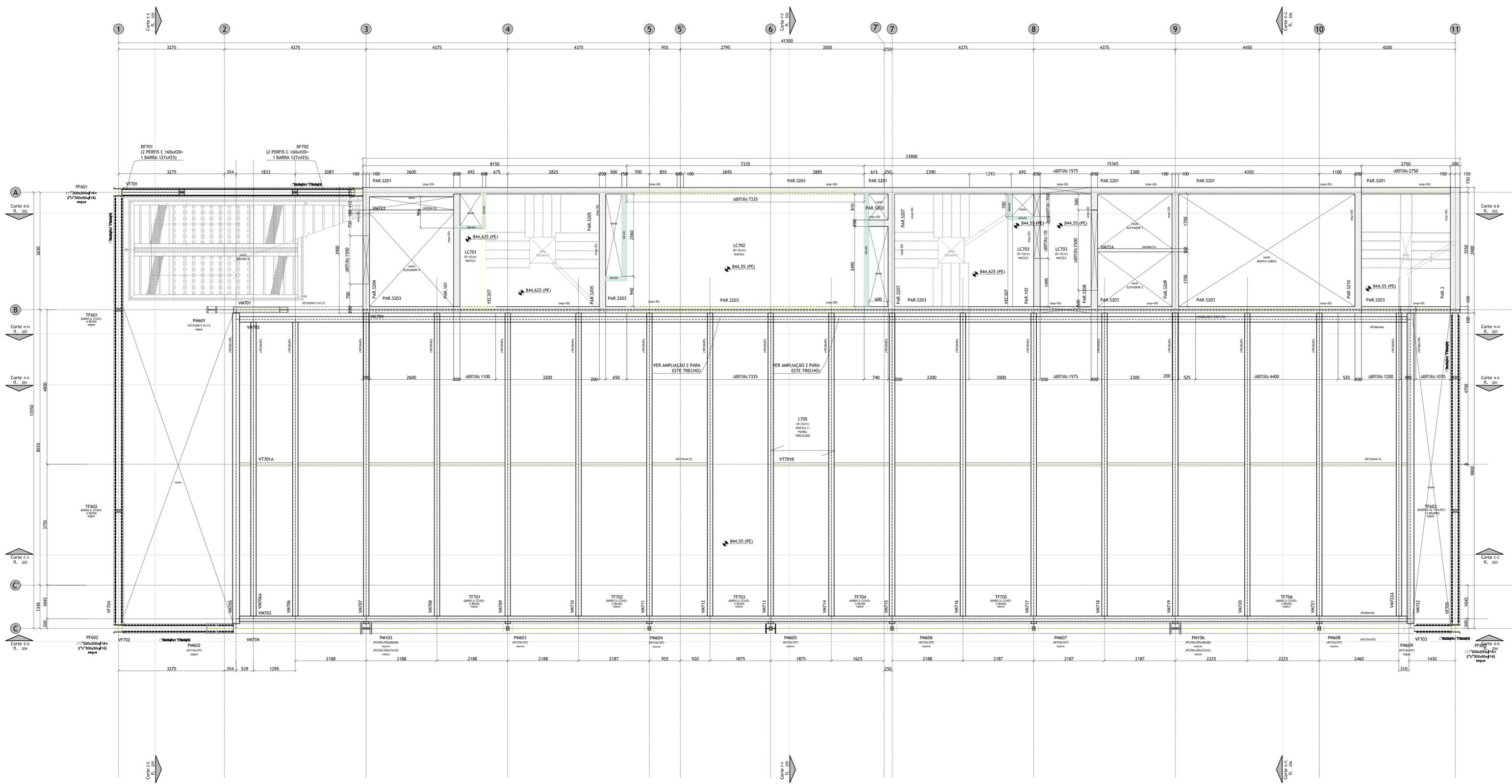
	PILAR NASCE		PAREDE CONCRETO NASCE
	PILAR SEGUE		PAREDE CONCRETO SEGUE
	PILAR MORRE		PAREDE CONCRETO MORRE

PLANTA DE FORMA DO 6º PAVIMENTO
Escala 1:50



PLANTA DE FORMA DO 7º PAVIMENTO

Escala 1:50

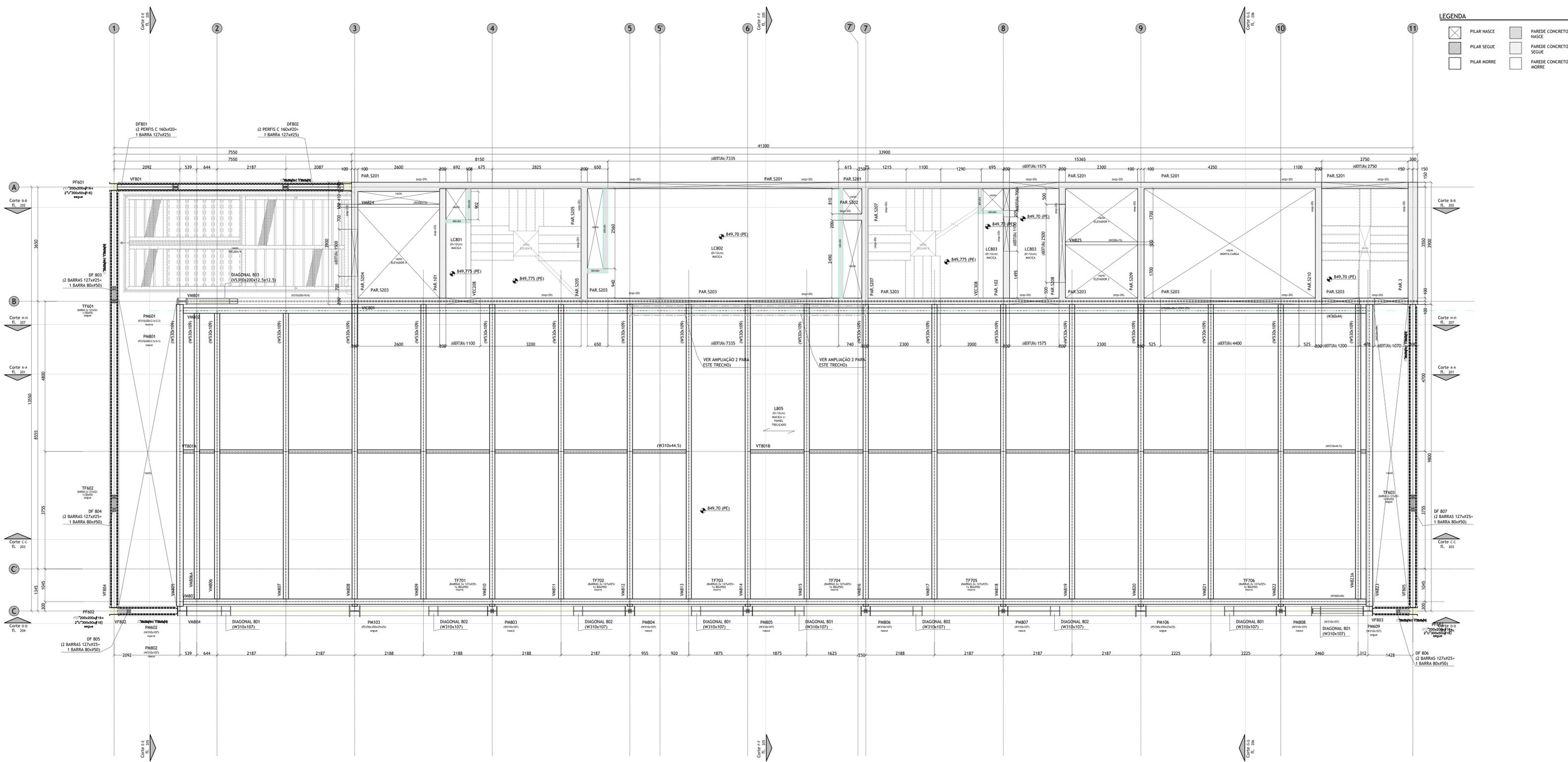


PLANTA DE FORMA DO 8º PAVIMENTO

Escala 1:50

LEGENDA

	PILAR NASCE		PAREDE CONCRETO NASCE
	PILAR SEGUE		PAREDE CONCRETO SEGUE
	PILAR MORRE		PAREDE CONCRETO MORRE



PLANTA DE FORMA DO 9º PAVIMENTO
Escala 1:50

LEGENDA

	PILAR NASCE		PAREDE CONCRETO NASCE
	PILAR SEGUE		PAREDE CONCRETO SEGUE
	PILAR MORRE		PAREDE CONCRETO MORRE

