A ELABORAÇÃO DE MAQUETE FÍSICA COM UNIVERSITÁRIOS DA FACULDADE DE ARQUITETURA

Aguinaldo Secco Jr.

Arquiteto prof. Na Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos – SP, Brasil

secco@unisanta.br

Resumo

Este artigo relata a experiência de trabalho extracurricular envolvendo a elaboração de maquete física, com a participação de um grupo de alunos, para um dos projetos do arquiteto Oscar Niemeyer com a finalidade de representar a Universidade Santa Cecília no ***II Fórum Mundial Oscar Niemeyer***, realizado de 26 a 30 de agosto de 2019, no Memorial da América Latina em São Paulo – SP. A mostra na categoria *Maquete* contou com, aproximadamente, 20 universidades em nível nacional e com padronização conforme edital – tanto de materiais quanto ao tamanho da base onde a escala da maquete deveria se adequar. A experiência contou com vários desafios desde a coleta de material iconográfico (mais precisamente as plantas), desenvolvimento dos desenhos técnicos, simulação de montagem das peças em computador até a elaboração das peças utilizando o laboratório de modelos InovFabLab da Universidade. Essa experiência demonstrou aos alunos a importância da interdisciplinaridade na elaboração de tarefas assim como o comportamento de equipe em situação real de trabalho.

Palavras-Chave: Maquete. INOVFABLAB. Oscar Niemeyer.

Abstract

This article reports the experience of extracurricular work involving the preparation of a physical model, with the participation of a group of students, for one of architect Oscar Niemeyer's projects with the purpose of representing the Santa Cecília University at the ***II Oscar Niemeyer World Forum*** held on 26 to 30 August 2019 at the Memorial of América Latina in São Paulo – SP. The exhibition in the "model" category featured approximately 20 universities nationwide and included standardization of both materials and the size of the base where the scale of the model should fit. The experience included several challenges, from the collection of iconographic material (more precisely the plans), development of technical drawings, simulation of assembly of the parts on a computer to the creation of the parts using the University's InovFabLab model laboratory. This experience demonstrated to students the importance of interdisciplinarity in preparing tasks as well as team behavior in a real work situation.

Keywords: Model. InovFabLab.

Introdução

Parte da vivência acadêmica sempre que possível deve estar além da matriz curricular, e as ocasiões vão surgindo ao longo da jornada, incluindo trabalhos em várias oportunidades como concursos, exposições, trabalhos sociais, e que provocam aos alunos um laboratório do

que será a inserção ao mundo profissional-real, sejam pelas regras estipuladas ou pela responsabilidade como signatário representante da universidade do qual faz parte.

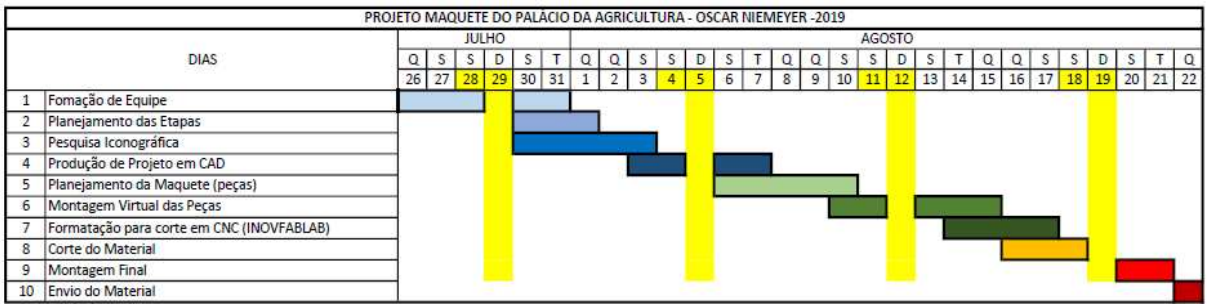
De início, a escolha se deu a partir de uma lista de projetos constantes no edital de inscrição elaborado pela organização da mostra, dentre as que não haviam sido escolhidas por outras universidades. A opção foi pelo edifício do Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo, antigo Palácio da Agricultura, localizado no parque Ibirapuera em São Paulo, SP. Partindo da escolha, dá-se início ao planejamento de todo o trabalho, bem como a seleção da equipe que poderia participar, sendo aberta para as turmas que já cursaram a disciplina de Maquete e tivessem disponibilidade para a execução de tarefas fora do horário das aulas curriculares.

A elaboração de um cronograma com base no prazo, entre a confirmação da inscrição, dia 26/07/2019, e a data final para protocolar a entrega, 22/08/2019, configurando um total de vinte e cinco dias de jornada até o término do trabalho. O objetivo principal do trabalho visou a participação da Universidade Santa Cecília, conjuntamente com uma equipe de alunos, em uma mostra de trabalhos a nível nacional e com a presença de diversas Universidades do país. Esse artigo busca problematizar as questões de aprendizagem possibilitadas por essa oportunidade.

Organização da aprendizagem na elaboração de uma maquete

O início do trabalho consistiu na elaboração de cronograma das diversas etapas entre pesquisa e finalização da maquete.

Figura 01 - Cronograma elaborado como planejamento

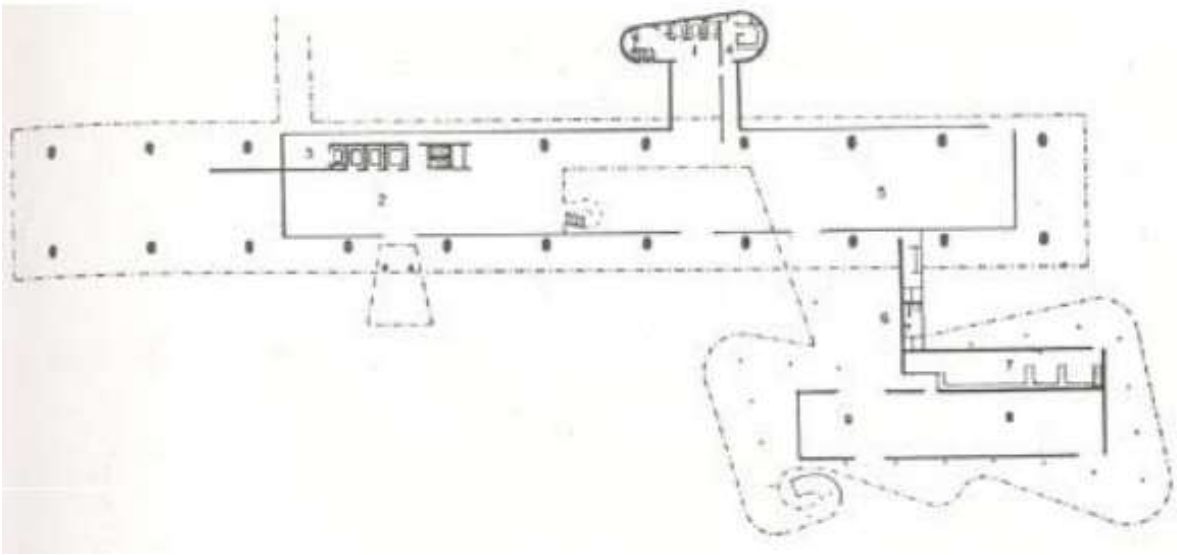


Fonte: Do autor.

A formação da equipe de trabalho se deu através de convite aos alunos que já cursaram a disciplina de Maquete, e que tenham feito treinamento no InovFabLab[1] da Universidade Santa Cecília, ou seja, a partir do 3° Semestre, e que também pudessem ter disponibilidade para atuar no projeto em horários alternativos, sem coincidir com as aulas curriculares. Nessa fase contamos com quatro alunos credenciados para a tarefa.

Na sequência, dá-se início à pesquisa iconográfica e ficha técnica do projeto quanto às medidas básicas com base em desenhos técnicos de arquitetura.

Figura 02 – Croquis do Mezanino do Palácio da Agricultura.



Fonte: https://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs_revista_10-11/4_PIZZATO.pdf, acessado em 30/07/2019.

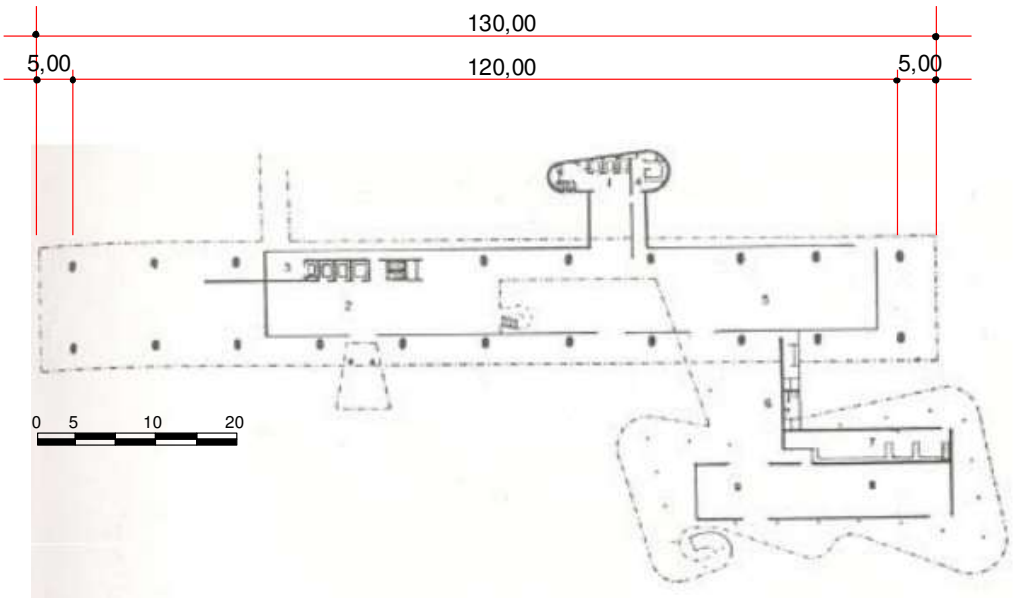
O dimensionamento da edificação, *"...único edifício restou distante da marquise: o Palácio da Agricultura (130 x 18,5 m), o mais vertical dos blocos construídos, sobre pilotis em V, e que hoje abriga o Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo, originado em 1963 da transferência para a USP das coleções do antigo Museu de Arte Moderna de São Paulo (MAM-SP)"*[2].

[1] *O InovFabLab é um laboratório de fabricação digital da Universidade Santa Cecília, também utilizado principalmente na troca de conhecimento, etapas de um projeto, desde a ideia até o resultado. Para isso, o usuário deve realizar os treinamentos de capacitação que acontecem periodicamente. Fonte https://inovfablab.unisanta.br/.*

[2] *Um parque e um país sob a marquise, por Luís Antônio Jorge* https://www.sp-arte.com/editorial/um-parque-e-um-pais-sob-a-marquise-por-luis-antonio-jorge/#:~:text=Um%20%C3%BAnico%20edif%C3%ADcio%20restou%20distante,Museu%20de%20Arte%20Moderna%20de, acessado em 30/07/2019.

Com base nas informações obtidas, começamos a “investigação” das medidas do edifício (Figura 3), com a finalidade da elaboração do desenho básico como referência a todo o processo, bem como a definição de uma escala gráfica para a medição de todos os elementos do prédio. Nesse momento, estávamos trabalhando na pesquisa e no planejamento das etapas a seguir, e nas agendas de cada um da equipe para distribuição de tarefas, reuniões sobre as metas alcançadas, ou dificuldades no percurso, para necessidade ou não de mudanças de estratégias (o que não foi preciso).

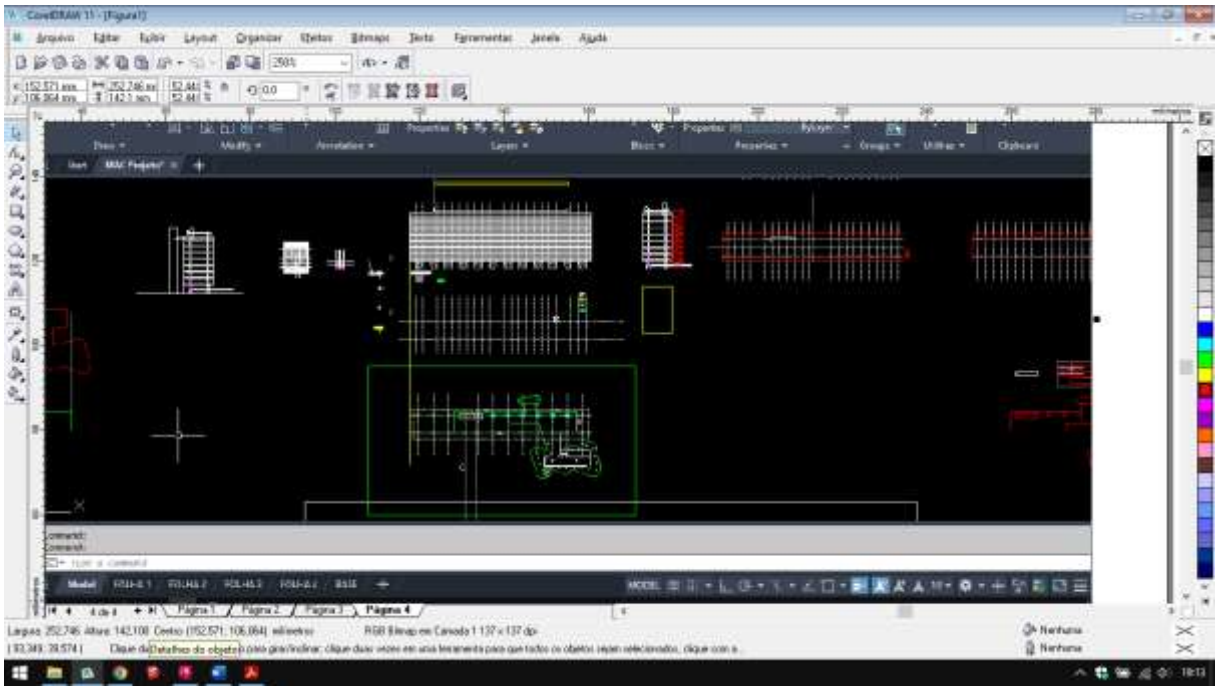
Figura 03 – Estudo quanto às dimensões da edificação



. Fonte: Do autor.

Com base nas informações obtidas, partimos para a elaboração de material digital de todo o projeto, tais como plantas e elevações, para adequação à base nas dimensões estipuladas em edital (Figura 04). O desenho inicial, através da plataforma CAD, para elaboração da base digital.

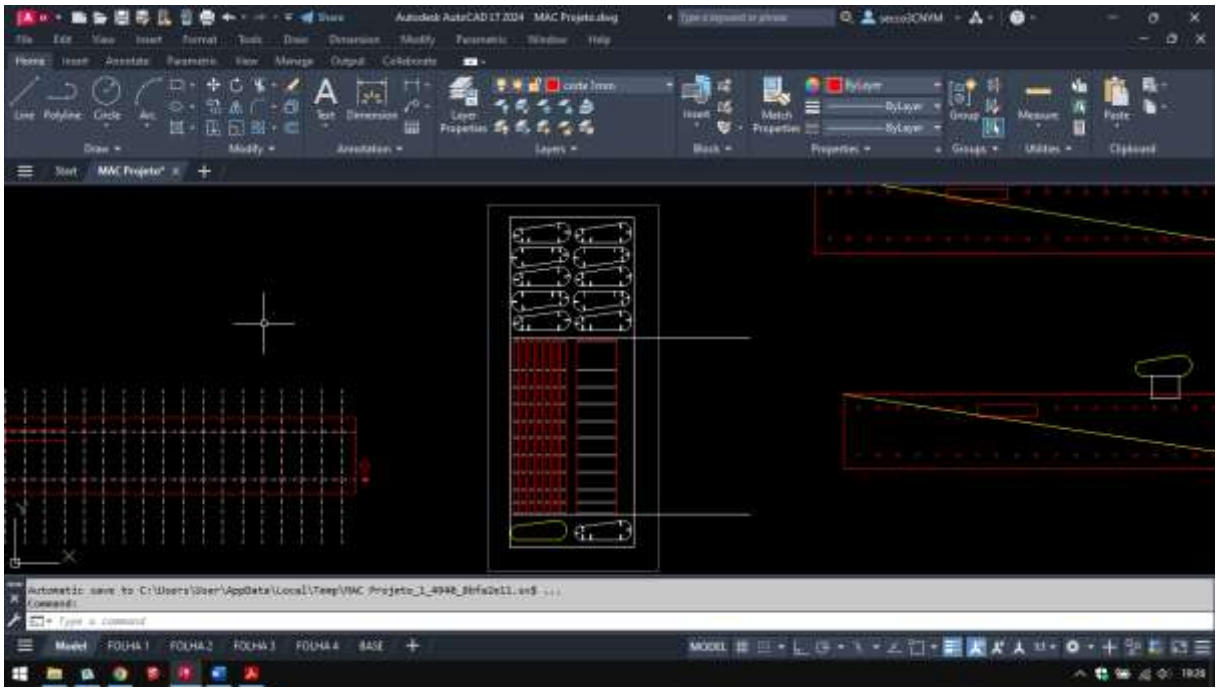
Figura 04 – Desenvolvimento do projeto.



Fonte: Do autor.

Planejamento de cada bloco da edificação.

Figura 05 – Planta da Caixa de Escada.



Fonte: Do autor.

O planejamento das peças foi concebido para a utilização dos materiais padronizados constantes no edital, somente era permitido o uso de papéis Paraná e Kraft, além de Acetato para áreas envidraçadas. A utilização de materiais elaborados através de impressoras 3D somente foi permitida para figuras humanas ou vegetação.

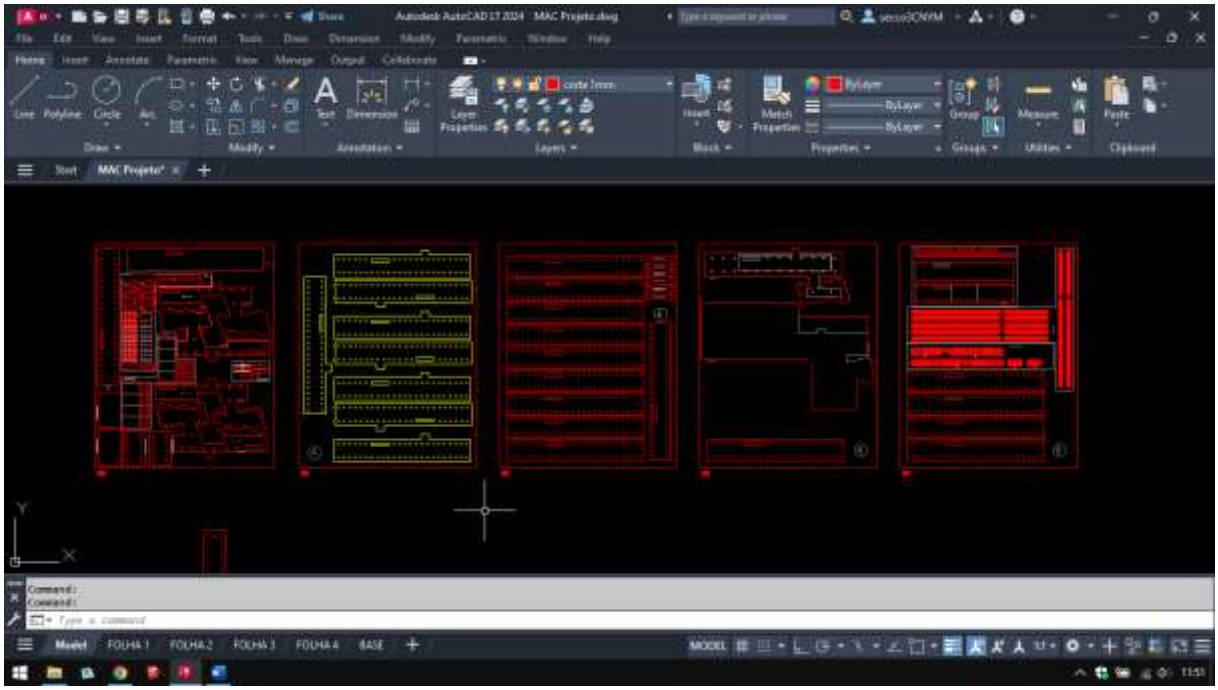
Para a elaboração do elemento vertical (caixa de escadas) seria impossível obter uma curva com raio tão pequeno devido à escala da maquete (Figura 05), sendo adotada a construção em nervuras e posteriormente revestido com papel Kraft.

Todas as demais plantas foram planejadas para a escala de 1:200, atendendo, desta forma, as regras do edital, onde todas as maquetes elaboradas pelas universidades, obrigatoriamente, deveriam estar em uma base com 90 x 50 centímetros. Com a definição da escala adotada, o edifício ficaria com 65 x 9 centímetros a edificação fora o mezanino descoberto, cabendo perfeitamente na base.

Com base nas informações obtidas na fase inicial, todos os desenhos das plantas foram feitos e organizados de acordo com as dimensões das folhas de papel Paraná (100 x 80 centímetros), objetivando a otimização dos cortes e economia de material (Figura 06).

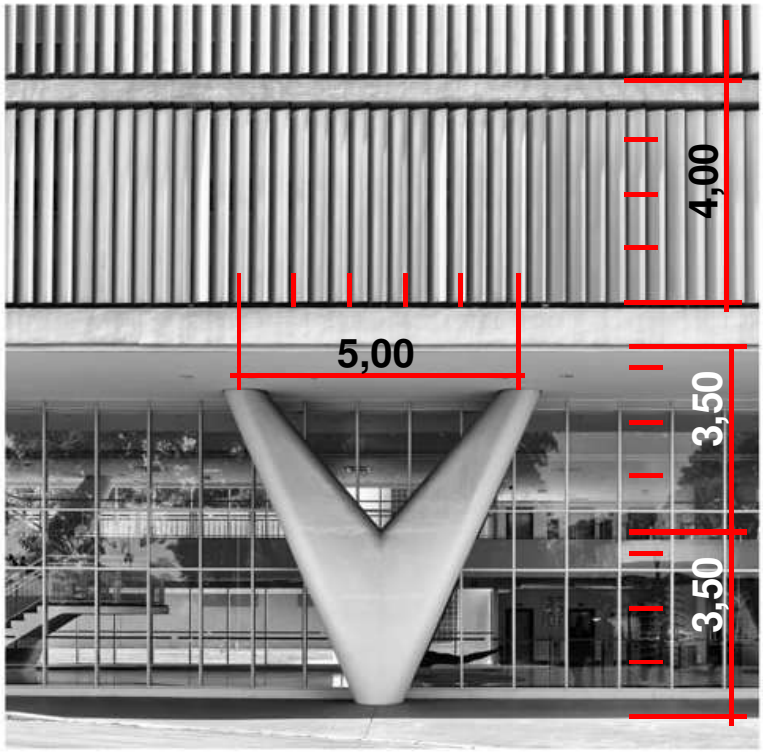
Nessa fase, restavam somente as medidas verticais da edificação, tais como “pés direitos” e alturas parciais e totais da edificação, que foram obtidas através de fotografias obtidas na pesquisa inicial.

Figura 06 – Organização das peças para corte em CNC.



. Fonte: Do Autor.

Figura 07 – Obtenção das medidas verticais com base nas horizontais conhecidas.



Fonte: Imagem Manuel Sá, ArchDaily.

Com os desenhos preparados de acordo com os levantamentos efetuados, o próximo passo foi a elaboração das peças em 3D, com a utilização do software Sketchup, sendo essa fase para testes quanto aos encaixes e/ou imprecisões nas medidas. Após algumas correções, todo o material gráfico serviu para a elaboração de um manual de montagem das diversas partes que compunham a maquete.

Figura 08 – Capa do Manual de Montagem do edifício

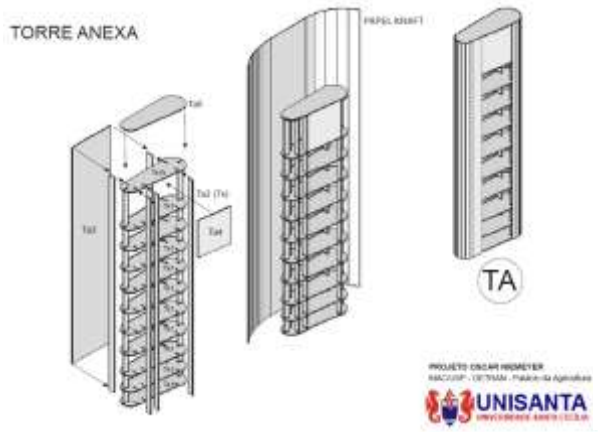


. Fonte: Do Autor.

A capa do manual de montagem (Figura 08), demonstra uma imagem renderizada por computador de todas as peças produzidas em 3D, através do desenho básico das plantas e elevações feitas no AutoCad em 2D. Após todos os acertos, o resultado simulado nos deu a segurança para a elaboração definitiva das peças cortadas a laser na CNC do laboratório de modelos (InovFabLab) da Universidade Santa Cecília. Como previsto no cronograma, e, conforme a disponibilidade de cada integrante da equipe, optou-se na elaboração de um manual de montagem disponibilizado a todos, dessa forma mantendo a continuidade do trabalho, independente de quem poderia estar disponível no momento.

A divisão em partes da maquete tais como: Bloco principal, as Torres verticais (interna e externa), o Mezanino e a Base, propiciaram uma melhor divisão das tarefas. A etapa seguinte se deu em agendar horário no laboratório de modelos, e, de fato, na produção física das peças.

Figura 09 – Montagem da Torre de Circulação Vertical e Figura 10 – Montagem do Mezanino.



Fonte: Do Autor.

Figura 11 – Montagem do Mezanino.

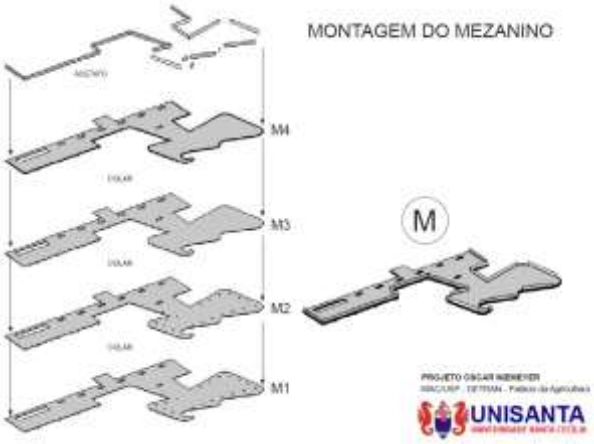
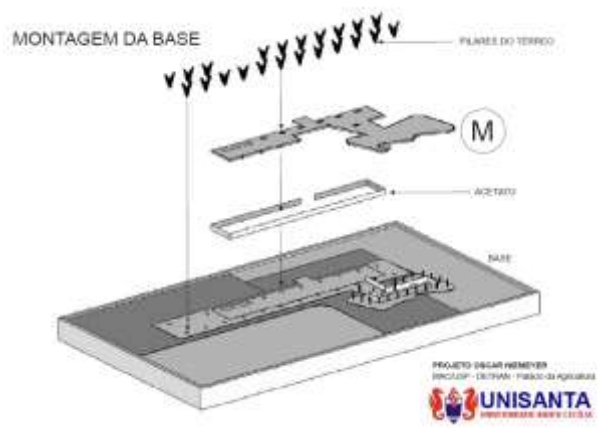
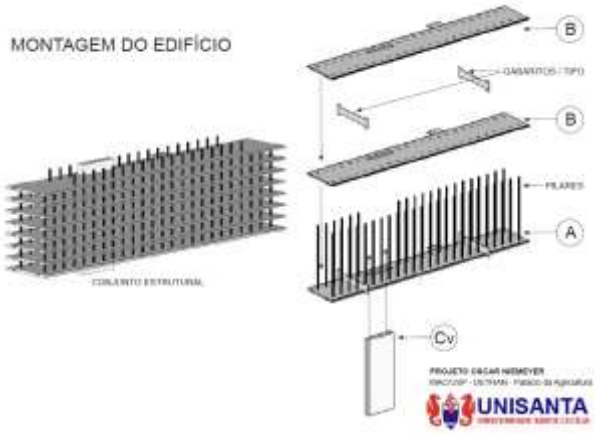


Figura 12 – Montagem do Bloco Principal.





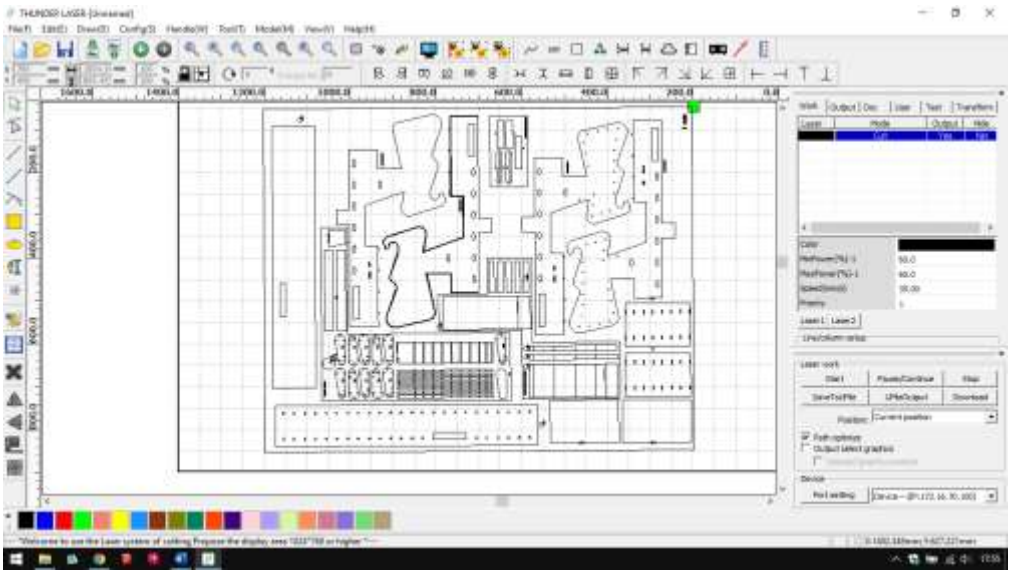
Fonte: Do autor.

Somente após a verificação simulada em ambiente 3D (Figuras 9, 10, 11 e 12), exatamente com as peças desenhadas para corte com o intuito de verificar a necessidade de ajustes no planejamento de todas as partes, é que iniciamos, com segurança, a etapa 7 do cronograma que trata da formatação do projeto para o corte físico das peças.

A experiência até aqui serviu como um laboratório de desenvolvimento em ambiente BIM (Building Information Modeling) ou Modelagem da Informação da Construção, onde a ideia principal foi baseada nos princípios de planejamento, projeto, ensaio e execução final, sempre com base em cronograma previamente estipulado e sem margem para atrasos.

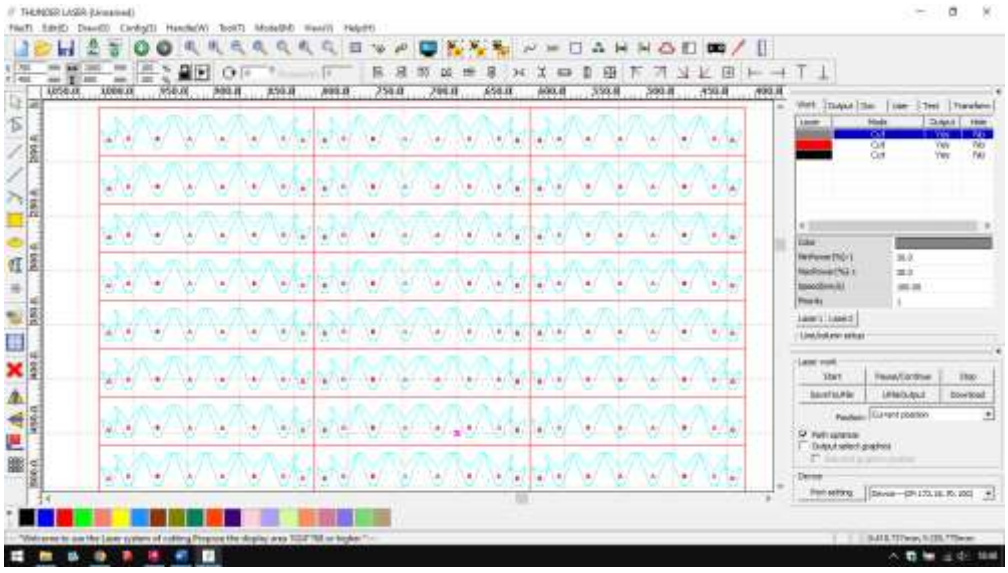
Ao final dessa fase, a etapa a seguir passa a ser a configuração final em ambiente digital através do software “Thunder Laser” (Figuras 13 e 14), parte integrante de um dos equipamentos do laboratório e voltada especificamente para o corte e/ou a gravação à laser para diversos materiais.

Figura 13 – Configuração da folha de corte.



Fonte: Pedro Henrique Beirão Soares.

Figura 14 – Configuração da folha de corte dos pilares.



Fonte: Pedro Henrique Beirão Soares.

Configuradas as folhas para corte e gravação dos números nas respectivas peças, cada arquivo passa a ser enviado para a CNC[3] Laser (Figuras 13 e 14), o processo de corte se dá sem quaisquer intercorrências (Figura 15), de tal modo que logo após a finalização de cada folha, as peças iam sendo transportadas ao ateliê da faculdade e em ato contínuo iniciado o processo de montagem (Figuras 16 e 17).

Figura 15 – Corte em laser das peças dos pilares.



Fonte: Pedro Henrique Beirão Soares.

Figura 16 – Início de montagem. Fonte: Do autor.

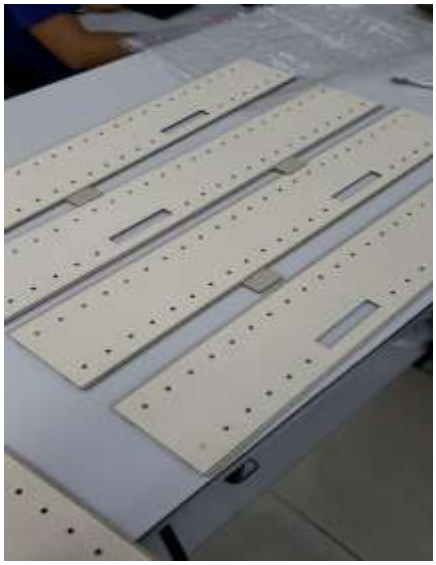
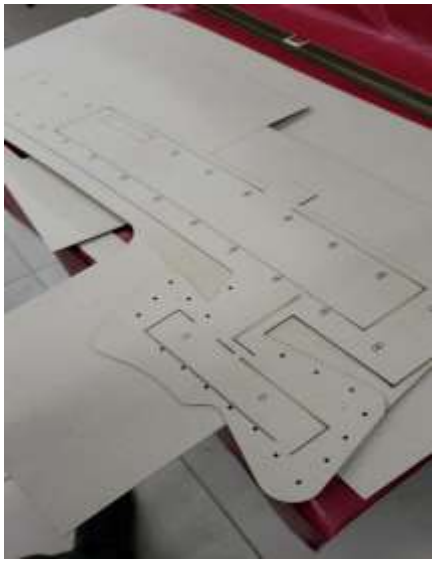


Figura 17 – Montagem do mezanino



[3] CNC (Controle Numérico por Computador), equipamento capaz de corte ou impressão gráfica, através de arquivo com linguagem compatível com a máquina específica.

Fonte: Do autor.

Com todas as peças cortadas no total de cinco folhas de papel “Panamá”, dá-se início à finalização dos trabalhos, dentro do planejamento descrito no início deste relato.

Todo o processo transcorreu sem imprevistos, uma vez que um teste prévio com modelagem digital havia obtido sucesso.

Figura 18 – Corpo principal. Fonte: Do autor.



Figura 19 – Bloco de escadas.



Fonte: Do autor.

Todo o processo de corte até a finalização da montagem (Figuras 18 e 19), se deu entre os dias 20 e 22 de agosto de 2019, sendo o dia 22 como data limite para a entrega oficial, de acordo com o edital.

A distribuição de tarefas e a organização da equipe foram primordiais na reta final do trabalho, sendo cada bloco da edificação ficando a cargo de um ou dois membros do grupo.

Figura 20 – Corpo principal. Fonte: Do autor.

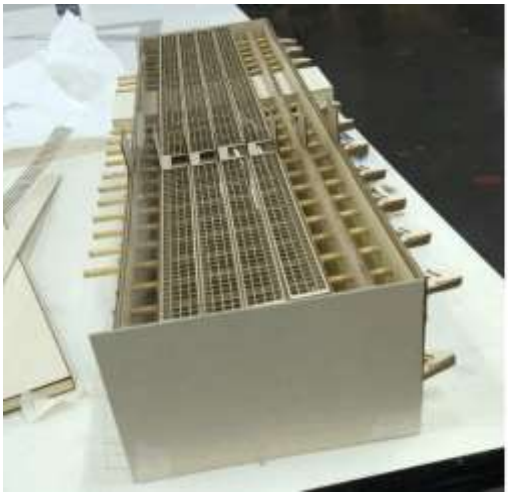


Figura 21 – Corpo principal. Fonte:



Do autor.

A execução dos pilares em forma de “V”, foram executados no formato de curvas de nível (Figura 22), devido a impossibilidade do uso (pelo edital) da impressora 3D para componentes da edificação, sendo sua aplicação autorizada apenas para escalas humanas e vegetação.

Figura 22 –Detalhe dos pilares.



Fonte: Do autor.

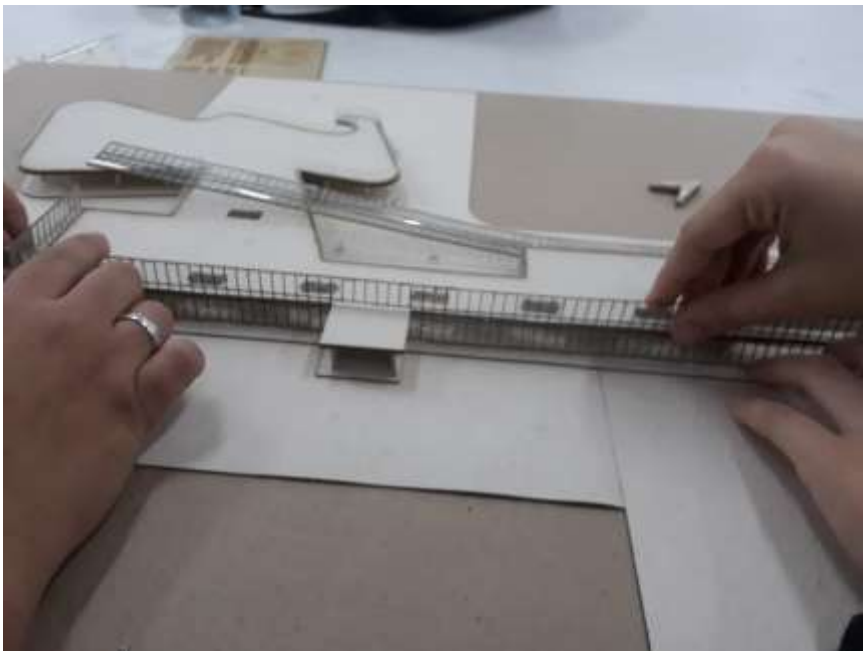
Figura 23 –Finalização do bloco principal.



Fonte: Do autor.

A torre de escadas executada com esqueleto em papel Paraná (Figura 19), e, posteriormente, envelopada com papel Kraft, material permitido pelo edital (Figura 23).

Figura 24 –Montagem do mezanino.



Fonte: Do autor.

Figura 25 –Trabalho finalizado com placa impressa e produzida de acordo com o edital



. Fonte: Do autor.

Figura 26 –Equipe responsável.



Fonte: Pedro Henrique Beirão Soares.

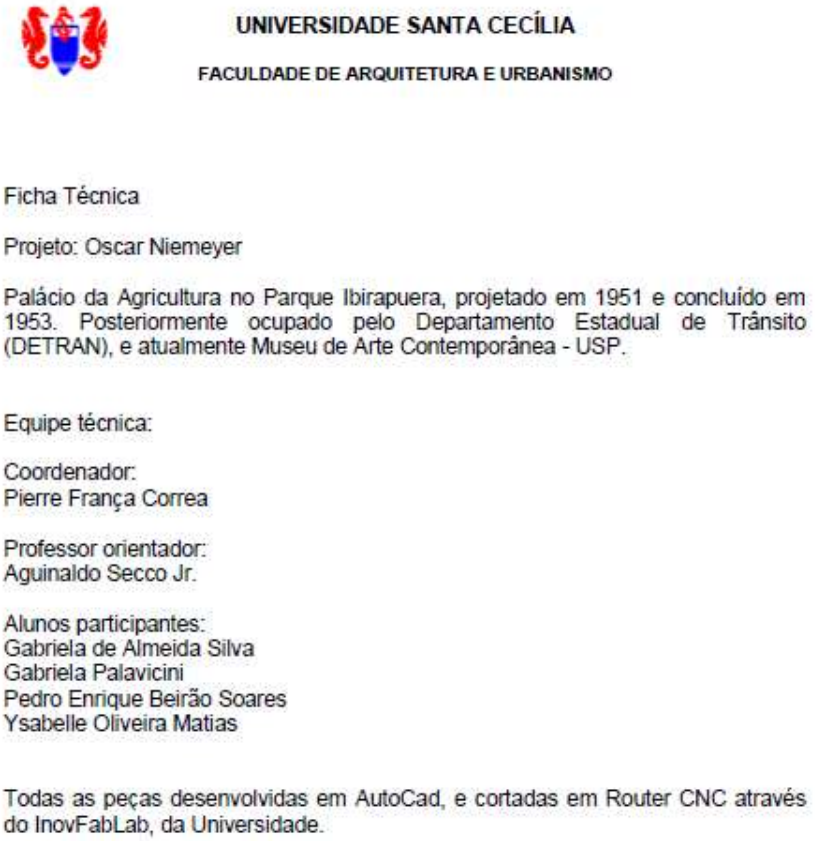


Figura 27 –Ficha Técnica.

Fonte: Do Autor.

Conclusão

A oportunidade que surgiu à época, deixa clara a importância de exposições ou concursos locais, estaduais ou nacionais, que envolvam a participação de universidades, tanto na inclusão de alunos e professores em trabalhos que colaborem com a organização acadêmica por parte de equipes, como na integração dos diversos setores ou laboratórios existentes. Essa experiência não somente colabora com o espírito participativo e união de uma equipe em busca de um mesmo ideal, que vai muito além dos trabalhos acadêmicos curriculares, pois contam com regras e prazos muito bem estipulados e por isso demandando um "senso de responsabilidade" muito maior por parte de quem aceita o desafio.

O espírito participativo, também o grau de responsabilidade de todos os envolvidos, como representantes da Universidade Santa Cecília junto a outras renomadas instituições, proporcionou um grande avanço no aprendizado já a nível da profissão escolhida. Como resultado foi obtido um resultado além do previsto inicialmente, com todas as etapas que foram sendo vencidas uma a uma demonstrando a importância da integração interdisciplinar, iniciando com pesquisa iconográfica, planejamento, desenho, ensaios em ambiente virtual, produção de projeto para corte das peças, e pôr fim a montagem.

Referências

PEREIRA, Matheus. **Clássicos da Arquitetura: As Arquiteturas do Parque Ibirapuera / Oscar Niemeyer**. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/898302/classicos-da-arquitetura-as-arquiteturas-do-parque-ibirapuera-oscar-niemeyer/5b4cab70f197ccaa1c0001fc-classicos-da-arquitetura-as-arquiteturas-do-parque-ibirapuera-oscar-niemeyer-foto?next_project=no. Acesso em: 26 jul. 2019.

ARAÚJO, Roberto Wagner. **PROJ RETROFIT 2: MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DA USP, SÃO PAULO**. Disponível em: http://pranchetadearquiteto.blogspot.com/2017/01/proj-retrofit-2-museu-de-arte.html. Acesso em: 26 jul. 2019.

PIZZATO, Eduardo. **CURVAS NA OBRA DE OSCAR NIEMEYER**. Disponível em: https://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs_revista_10-11/4_PIZZATO.pdf. Acesso em: 27 jul. 2019.

JORGE, Luís Antônio. **Um parque e um país sob a marquise, por Luís Antônio Jorge**. Disponível em: https://www.sp-arte.com/editorial/um-parque-e-um-pais-sob-a-marquise-por-luis-antonio-jorge/#:~:text=Um%20%C3%BAnico%20edif%C3%ADcio%20restou%20distante,Museu%20de%20Arte%20Moderna%20de. Acesso em: 27 jul. 2019.