

FÁBRICA DE IDEIAS E INOVAÇÃO: concepção arquitetônica com foco na estrutura de aço

FÁBRICA DE IDEAS E INNOVACIÓN: concepción arquitectónica centrada en la estructura de acero

IDEAS AND INNOVATION FACTORY: architectural conception focusing on steel structure

MENDONÇA, LINO LIMA ZAMBON DE

Arquiteto formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, E-mail: linozambon2@gmail.com

SUASSUNA, BRUNA

Arquiteta formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, E-mail: bruna.suassuna999@gmail.com

MONTEIRO, VERNER

Doutor em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, E-mail: verner.monteiro@ufrn.br

RESUMO

A construção em aço ainda é, em grande medida, um mito em algumas escolas de arquitetura. A formação brasileira, de modo geral, ainda é fortemente influenciada pelo modernismo, que tem no concreto armado a representação de material e sistema estrutural incontestáveis. Contudo, a contemporaneidade tenta romper as barreiras e difundir o uso de materiais alternativos. Uma das alternativas principais é o aço, que lança oportunidade de soluções mais diversas e ousadas, uma vez que possibilita uso de balanços, atirantamentos e vãos maiores. Este artigo tem como objetivo apresentar um projeto concebido em aço para o concurso do Centro Brasileiro da Construção em Aço, o CBCA, focando na apresentação do processo de projeto e da proposta as soluções arquitetônicas e estruturais utilizadas. O manuscrito mostra, ainda, os bastidores do que precisou ser preparado nas etapas da competição, revelando os principais desafios colocados à equipe de projeto.

PALAVRAS-CHAVE: concurso de projeto; arquitetura em aço; processo de projeto.

RESUMEN

La construcción en acero sigue siendo en gran medida un mito en algunas escuelas de arquitectura. La formación brasileña, en general, todavía está fuertemente influenciada por el modernismo, siendo el hormigón armado un innegable sistema material y estructural. Sin embargo, los tiempos contemporáneos intentan derribar barreras y difundir el uso de materiales alternativos. Una de las principales alternativas es el acero, que ofrece oportunidades para soluciones más diversas y atrevidas, ya que permite el uso de voladizos, pemos y luces mayores. Este artículo tiene como objetivo presentar un proyecto diseñado en acero para el concurso del Centro Brasileño de Construcciones en Acero, CBCA, centrándose en la presentación del proceso de diseño y la propuesta de las soluciones arquitectónicas y estructurales utilizadas. El manuscrito también muestra entre bastidores lo que se necesitaba preparar en las etapas del concurso, revelando los principales desafíos que enfrentó el equipo del proyecto.

PALABRAS-CLAVES: concurso de proyecto; arquitectura en alacero; proceso de proyecto

ABSTRACT

Steel construction is still largely a myth in some architecture schools. Brazilian formation in architecture, in general, is still strongly influenced by modernism, with reinforced concrete representing an undeniable material and structural system. However, contemporary age is trying to break down barriers and spread the use of alternative materials. One of the main alternatives is steel, which offers opportunities for more diverse and daring solutions, as it allows the use of cantilevers, bolts and larger spans. This article aims to present a project designed in steel for the competition of the Brazilian Center for Steel Construction, the CBCA, focusing on the presentation of the design process and the proposal for the architectural and structural solutions used. The manuscript also shows what demands preparation in the competition stages, revealing the main challenges faced by the design team.

KEYWORDS: design competition; steel architecture; design process.

Recebido em: 20/08/2024

Aceito em: 25/09/2024

1 INTRODUÇÃO

O Centro Brasileiro de Construção em aço (CBCA) lança, anualmente, concursos de projeto para estudantes de Arquitetura e Engenharia. Essas competições são maneiras de expor projetos para o mercado e de agregar conhecimento no setor da Construção em Aço CBCA (2024). É um dos concursos de projeto destinado a estudantes de arquitetura (com o suporte de um orientador) que possui mais projeção nacionalmente.

Na edição que aconteceu no ano de 2019, o tema lançado nas bases administrativas e técnicas (CBCA, 2019) foi *Fábrica de Ideias e Inovação*. As bases informam que o júri do concurso avalia, sobretudo, o correto e apropriado uso do aço, tanto nos aspectos conceituais e arquitetônicos como aspectos tecnológicos e construtivos. Por isso, é um concurso muito focado na maneira como são estabelecidas as relações entre projeto e os métodos e técnicas construtivas adotadas pelos projetistas.

Com âmbito nacional, o concurso para estudantes do CBCA é a primeira etapa de uma competição maior, que abrange vários países da América Latina, como Argentina, Chile, Colômbia, Equador, México, Peru, República Dominicana e Venezuela. Sendo assim, o concurso brasileiro CBCA possui sua própria organização e premiação, que contempla três primeiros lugares e as menções honrosas, e é uma etapa do concurso ALACERO, que envolve as outras nações. Para o concurso ALACERO, participa apenas o vencedor do CBCA.

Ainda de acordo com as bases administrativas e técnicas CBCA (2019, p.4), os objetivos do concurso foram:

- Apoiar o desenvolvimento da arquitetura como disciplina fundamental no âmbito do processo construtivo dos países participantes.
- Promover o trabalho em equipe de professores e alunos, conjugando o acadêmico e o profissional, investigando e projetando sobre o tema do concurso.
- Promover o conhecimento do aço como componente de sistemas construtivos, incentivar a investigação em torno do seu enorme potencial, suas tecnologias e aplicações na construção, tais como em fundações, estruturas, vedações, coberturas, revestimentos e o seu desenvolvimento em uma concepção arquitetônica e estrutural apropriada.
- Promover o vínculo de professores e alunos com o CBCA.
- Estimular o trabalho criativo dos alunos que através da orientação de seus professores, poderão levar as estruturas ao limite de suas possibilidades, baseados no conhecimento das propriedades do aço.

A organização do 12º concurso do CBCA para estudantes de arquitetura propôs um tema em torno da ciência, da tecnologia e do pensamento, uma "Fábrica de Ideias e Inovação" que, pela intenção deles, tinha como objetivo "permitir a criação do futuro". Ainda no mesmo documento base fornecido para os concorrentes, ficou destacado que os seguintes aspectos deveriam ser levados em consideração: inserção no lugar, meio ambiente, eficiência, acessos e entorno.

O projeto foi desenvolvido e o seu resultado submetido ao concurso de modo eletrônico. A equipe precisou enviar seis painéis digitais com a diagramação do projeto e um memorial de uma única página. Nesse memorial, foram descritos: escolha do local, com seu histórico; objetivos do projeto; partido geral; fundamentos arquitetônicos e fundamentos estruturais.

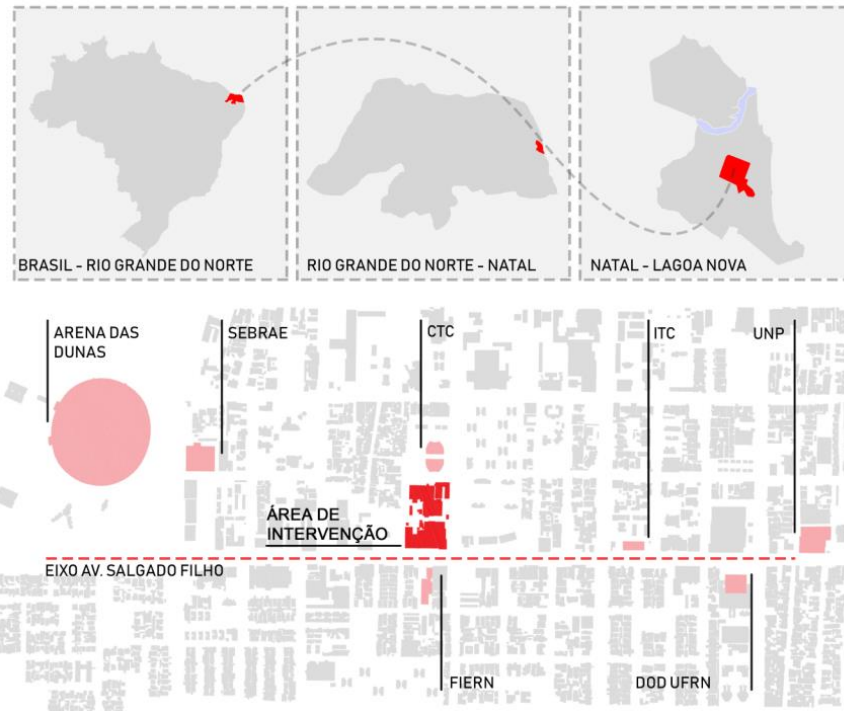
Para a etapa nacional, não foram solicitadas maquetes volumétricas nem de detalhes. A produção desses modelos físicos seria exigida apenas em caso de classificação para a etapa ALACERO. Descreveremos, a seguir, o local escolhido para a implantação do projeto, descrevendo o seu contexto e justificando a sua escolha.

Área de intervenção e seu contexto urbano

O terreno escolhido pela equipe para desenvolver o projeto está situado na Avenida Salgado Filho, uma das principais vias de conexão da cidade de Natal/RN. Esta avenida ganhou, ao longo de sua história, um papel de destaque na promoção de urbanidade por meio dos diversos usos, alta densidade e movimentação de pessoas e automóveis em toda sua extensão. Tornou-se, assim, o principal eixo da urbanização potiguar.

Servida de infraestruturas básicas e abrigando edifícios de grande porte, é elemento estruturante da lógica de mobilidade e transportes na cidade (Figura 1). Todavia, ao longo da avenida, os espaços de uso público são extremamente escassos, e há diversos vazios urbanos que comprometem a dinâmica socioeconômica da cidade, sendo um desses a antiga fábrica de doces Simas Industrial.

Figura 1: Área de intervenção



Fonte: elaboração própria, 2019.

Sem uso desde a década de 90, e sofrendo processo de especulação imobiliária, o terreno da fábrica se destaca por preencher uma quadra inteira e pela sua localização privilegiada, estando à frente da Federação das Indústrias do Estado (FIERN), próxima aos dois maiores edifícios comerciais da cidade e a menos de 500m do SEBRAE-RN. Nesse sentido, a intervenção, no âmbito do concurso do CBCA 2019, intencionou a reativação do espaço da antiga fábrica com o intuito de torná-la um dos maiores polos de investimento e de movimentação de economia criativa no estado. Conseqüentemente, buscou também trazer soluções projetuais para promover uma maior urbanidade ao longo da avenida e, conseqüentemente, de Natal como um todo.

2 PROCESSO PROJETUAL

O processo da concepção arquitetônica iniciou-se a partir de dois grupos de restrições projetuais diferentes: os fornecidos pela organização do concurso, e os escolhidos pelos projetistas. Analisando o modelo tridimensional de Lawson (2011), que define quatro possíveis atores responsáveis por demandar restrições projetuais, foram dois os mais importantes: cliente e projetistas. A organização do concurso fez o papel do cliente; os estudantes e orientador, dos projetistas.

As Bases Técnicas do concurso foi proposto um programa básico em que se sugerem os principais serviços e áreas que se espera em projetos desse tipo, que poderá ser modificado de acordo com a área de pesquisa escolhida e à realidade local CBCA (2019). A organização do concurso estabeleceu, assim, que o projeto a ser desenvolvido deveria ter a temática e a programa arquitetônico/pré-dimensionamento predefinidas e, por óbvio, com objeto arquitetônico concebido em estrutura de aço, uma vez que se trata de um concurso promovido pelo Centro Brasileiro especializado em promover o uso desse material construtivo.

Restrições impostas pelo cliente

As bases administrativas e técnicas sugeriram que os concorrentes do concurso deveriam projetar um ou mais edifícios que comportassem oito setores distintos (intra e extra edifício): área pública, pavilhão central de exposições, Centro de Intercâmbio Multidisciplinar, Área Científica, Oficina de Protótipos, Área Pedagógica e Divulgação, Área Administrativa e Área Técnica e Serviços. Esses setores deveriam ser particionados

conforme sugestão de recintos indicados no documento fornecido pela organização do CBCA. O cliente forneceu, portanto, as restrições práticas de ordem funcional e tecnológica.

Restrições escolhidas pelos projetistas

Impulsionados pelo que foi determinado como restrições do cliente, o ponto de partida do processo de projeto foi a análise das restrições projetuais colocadas nas bases do concurso. A partir da análise dessas restrições, foi escolhida a área de intervenção, que considerou aspectos do entorno edificado, inserção na malha viária, formato do terreno, orientação em relação à trajetória solar e aos ventos. De posse das restrições do cliente e do terreno escolhido, foram geradas as soluções para os problemas colocados.

Fundamentos arquitetônicos e partido geral

O projeto baseado no material, ou *material-based-design*, sobretudo em contextos em que há o uso de materiais pré-moldados, a forma arquitetônica necessita nascer concomitantemente a uma proposta de estrutura para que não haja risco de inexecutabilidade. Para Cordeiro & Rocha (2017), detentores dessa afirmativa, isso acontece especialmente quando a forma do edifício define a própria arquitetura. Para Araújo (2017), conhecer o comportamento estrutural é tão fundamental, que é quase impossível postergar a sua existência a um estágio subsequente. E na esteira do que defendem os autores acima mencionados, a organização do concurso CBCA defende a expressão do aço enquanto material que precisa ser valorizado e difundido.

A escolha de implantação do projeto em um bloco único que agregasse todo o partido ocorreu através de três diretrizes: ceder parte do terreno para a população em forma de praça; soluções estruturais de aço para facilitar e agilizar a construção e, em último, atribuir o valor de elemento marcante na paisagem. Através dessas diretrizes, outras soluções funcionais foram ajustadas e validaram as ideias iniciais, como a lógica de estacionamento através das vias de menor fluxo (Rua Tabelião Manoel P. e Rua Dr. José Gonçalves) e as grandes aberturas voltadas para sul. Com isso, o projeto considerou uma implantação que valoriza a abertura da quadra para o uso público, potencializando a urbanidade da região.

A primeira diretriz, de ceder um espaço aberto à população, nasce a partir da percepção dos projetistas dos espaços destinados ao lazer e recreação na cidade de Natal/RN. Embora a cidade conte com grandes áreas verdes, as políticas urbanas da última década não solucionaram esse problema. Com esse entendimento, viu-se que a análise do espaço urbano da cidade é citada no edital do concurso como parte fundamental do processo projetual.

Propõe-se, como parte do desenvolvimento deste projeto, que as equipes participantes analisem profundamente tanto as decisões sobre a localização como seu programa, a fim de que a proposta constitua uma real necessidade e contribuição para a comunidade em que se encontra. (CBCA, 2019, p. 10).

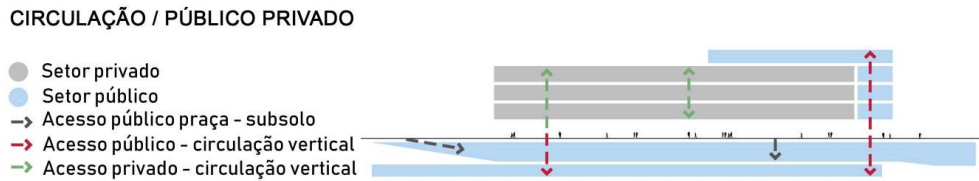
Buscando oferecer um equipamento urbano de qualidade, optou-se por situar a praça aberta na porção sul do terreno, que tem contato direto com as grandes avenidas e, atrelou-se a essa praça, a parte do programa que é aberto ao público, como as áreas de exposições fixa e rotativa, foyer, loja, biblioteca, café e auditório.

A segunda diretriz dos projetistas tem relação com a aplicabilidade da proposta. Foi caro, desde sua concepção, que a solução tivesse uma lógica estrutural simples e que isso facilitasse a sua execução. Partindo desse pressuposto, optou-se pelo partido de um único volume edificado. As grandes dimensões estruturais também reiteram a lógica de poucos elementos. Quatro pilares de concreto nascem nos subsolos e vão até o primeiro pavimento, eles suportam as grandes treliças metálicas principais que, por sua vez, sustentam as lajes e toda a parte privada do programa.

Por fim, a terceira diretriz buscava permitir ao projeto o caráter de elemento marcante na paisagem da cidade de Natal. Para tanto, a melhor forma de atingi-lo seria aproveitar as visuais e perspectivas do cruzamento das duas avenidas (Salgado Filho e Amintas Barros) que foram escolhidas para locação do projeto e isso justifica o posicionamento do volume na parte norte do terreno, e com suas aberturas voltadas para o sul. A mesma lógica foi aplicada para a solução dos pavimentos do prédio: meios pavimentos com as aberturas voltadas para a fachada sul.

Essas premissas de uso público-privado da edificação e da praça desencadearam, também, uma distribuição estratégica das circulações verticais (Figura 2), em que os usuários da edificação pudessem acessar os compartimentos pelas extremidades e pelo centro da edificação.

Figura 2: Diagrama da circulação e dos acessos públicos e privados.



Fonte: elaboração própria, 2019.

Como já é registrado em outras edições do concurso CBCA, os projetos premiados possuem uma solução estrutural pouco convencional, que marcam positivamente a proposta. Na edição de 2019, em razão do tema ser Fábrica de Ideias e Inovação, o projeto deveria trazer uma solução estrutural inovadora. O projeto, portanto, buscou uma solução estrutural simples, que ao mesmo tempo fosse inovadora. Como resultado, foi desenvolvido um sistema de atirantamento por cabos de uma grande laje, ancorada por conectores especiais, feitos para sustentar um grande espelho d'água alocado no pavimento térreo. Como resultado, foi gerada uma vasta área livre de pilares (

Figura 3).

Figura 3: Vista geral do espelho d'água e detalhe de seus tirantes de sustentação.



Fonte: elaboração própria, 2019.

Essa solução ajudou a amplificar, ainda mais, o efeito de quadra livre desejado no partido arquitetônico. Permitiu que o espaço livre da praça e o térreo aberto do edifício tivessem um efeito de continuidade e integração, que se tornaram a principal marca do projeto.

3 A PROPOSTA

Fundamentos estruturais e construtivos

Em razão de a chamada do concurso valorizar questões construtivas, a concepção do projeto nasceu a partir de um forte apelo de sua solução estrutural (Figura 4). Escolheu-se, como forma de interação com o usuário, um partido estrutural que viesse a estabelecer uma linguagem inteligível. Assim, locam-se quatro pilares principais de concreto que alcançam desde o segundo subsolo para estacionamento até o primeiro pavimento elevado, criando um vão de 60x25m. Para vencê-lo, grandes treliças lineares foram dispostas nas extremidades e alcançaram os três pavimentos principais.

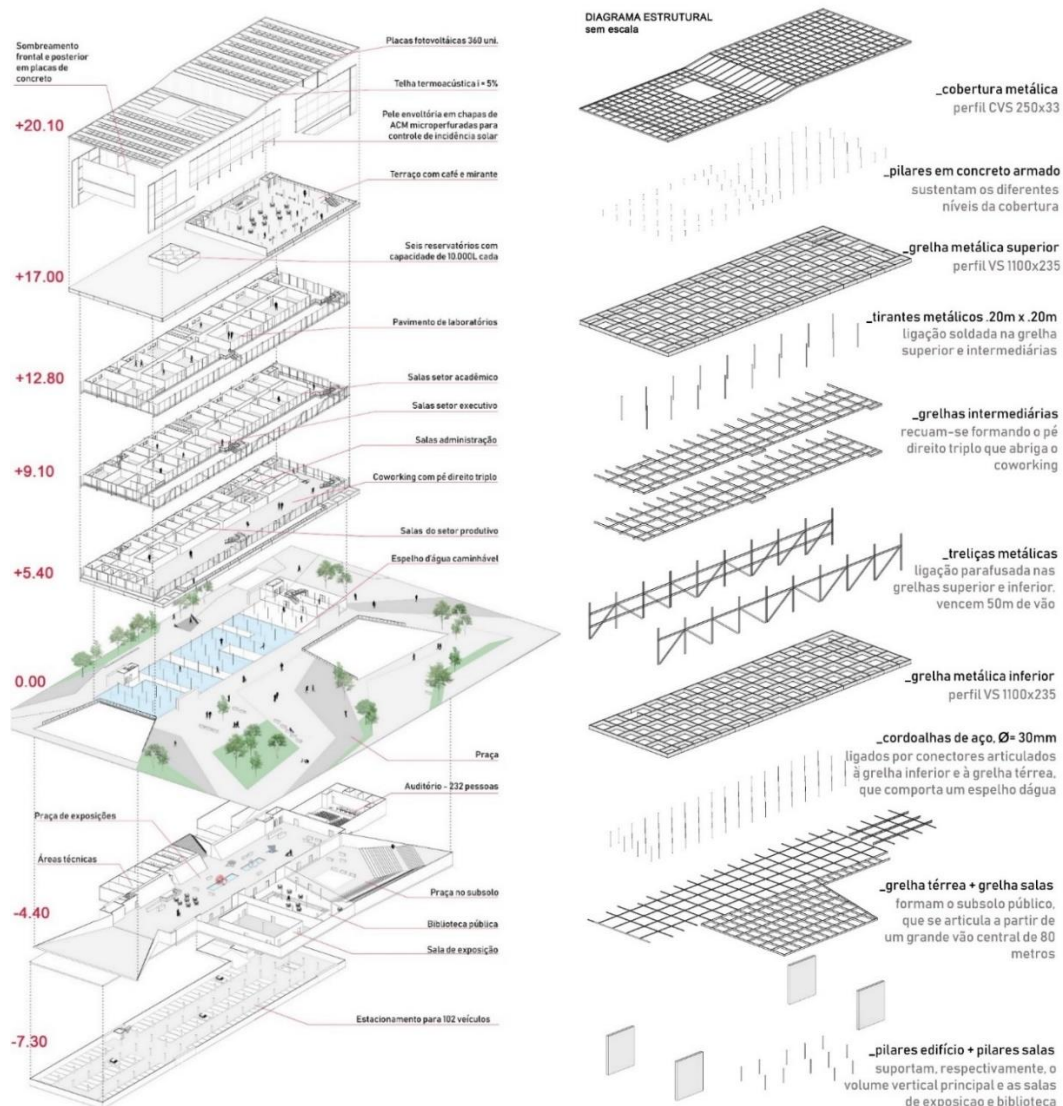
A cobertura com mirante e café foi estruturada de modo independente, com pilares de concreto que apoiam os perfis da laje e descarregam na grelha superior. A grelha do primeiro pavimento ganha destaque no projeto por estruturá-lo em diferentes momentos; sua altura é de 1.10m, para que seja possível vencer o vão dos pilares de concreto sem que haja interrupção, e, para além do vão, essa estrutura é responsável por sustentar o espelho d'água do térreo por meio de tirantes metálicos que se ligam aos nós. Tal decisão faz com que a laje e a lâmina d'água se tornem um volume leve e flutuante acima do subsolo, permitindo, além de um extenso espaço de exposições, menor altura das vigas que o compõe.

Para que a legibilidade do espaço fosse possível tanto em seu exterior quanto no interior, a partir da grelha superior outra série de tirantes é destinada a sustentar as lajes do segundo e terceiro pavimentos, permitindo que os esforços escoem sem maior sobrecarga da grelha do primeiro pavimento. Isso permite, além de uma maior facilidade para organizar espaços nas lajes menores, que a visão no *coworking* seja completamente desobstruída.

Principais diretrizes arquitetônicas aplicadas

O espaço que abrigou durante muitos anos a fábrica de doces e que era símbolo da industrialização de Natal no século XX, agora dá espaço à uma nova fábrica, que também vem refletir o caráter econômico de seu tempo. Assim, o IPE, Instituto de Pesquisa e Empreendedorismo (Figura 5), propõe uma implantação que represente essa preocupação. O projeto acontece num único momento, disposto longitudinalmente no lote e aproveitando as grandes possibilidades de recuo por ele oferecidas.

Figura 4: Isométrico dos pavimentos e do diagrama estrutural do projeto.



Fonte: elaboração própria, 2019.

O volume loca-se ao lado sul e oferece à cidade todo o restante de seu terreno como uma ampla praça de uso público, um respiro em meio aos prédios e ao tráfego intenso da avenida; o térreo livre também é ocupado pelo espelho d'água, elemento conector entre a praça e o prédio, convidando à aproximação e interação, já

o restante do espaço é contemplado com mobiliário e vegetação, criando nichos de permanência. Disponibiliza, também, equipamentos à população para a produção e recreação, com o intuito de promover o trabalho interdisciplinar não somente a nível particular, mas gerando estímulos à sociedade próxima. O terreno não possui acentuadas declividades, dessa forma, o partido do edifício propõe um desnível alinhado com o volume único, criando um subsolo que se abre à cidade e convida sua população a conhecer a zona pública de exposições, a biblioteca e o auditório, tendo contato direto com a produção que é desenvolvida no local e com as exposições culturais.

O volume edificado que se eleva do térreo é dividido entre quatro pavimentos e abriga a parte do programa voltada ao uso particular de pesquisadores, estudantes e empreendedores, criando, um zoneamento vertical no qual o primeiro pavimento é destinado ao espaço de coworking e setor produtivo, com o intuito de que essa relação seja estreitada e que os empreendedores possam ter contato com o desenvolvimento das novas tecnologias, os desenvolvedores, por sua vez, uns com os outros.

Os dois pavimentos acima recuam parte da largura ocupada pelo primeiro, criando um espaço livre dentro do edifício que serve como uma zona de interação entre setores, uma vez que oficinas e laboratórios têm contato visual com área ampla do coworking. Esses pavimentos reúnem a parte do programa mais específica, organizando verticalmente também todo o conjunto a nível de fluxos: os espaços com mais interações ficam abaixo, enquanto os mais reservados ficam acima.

Figura 5: Perspectivas da edificação a partir da praça e do acesso ao subsolo.



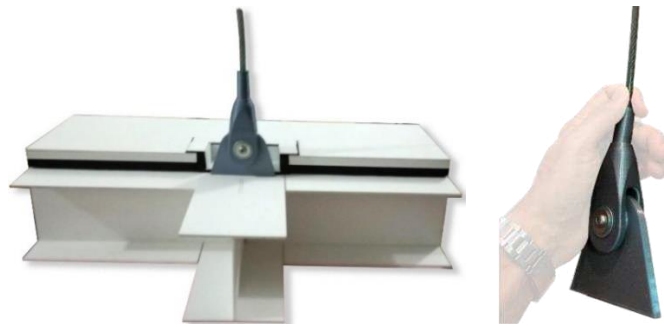
Fonte: elaboração própria, 2019.

As premiações e os modelos físicos

A proposta foi submetida para concorrer em âmbito nacional, e foi contemplada com a primeira colocação. A premiação ocorreu na UFRN, em solenidade com a presença do reitor. Ao ser contemplada em primeiro lugar, a proposta foi selecionada para representar o Brasil na etapa ALACERO. A partir daí, a organização do concurso CBCA forneceu o apoio necessário na logística e custeio para que a estudante Bruna Suassuna representasse o Brasil no concurso latino-americano.

Ao ser habilitada para a etapa sul-americana, que aconteceu em Buenos Aires, era obrigatória, além da apresentação dos painéis, a apresentação de dois modelos físicos: um do conjunto e outro de um detalhe representativo do projeto. O modelo físico foi construído com técnica que explorou corte manual de material, colagem, encaixe de parafusos e prototipagem rápida. Isso permitiu a confirmação das soluções antes pensadas apenas em ambiente computacional. A apresentação desse modelo do detalhe construtivo ajudou a elucidar, tanto para os projetistas quanto para o júri, a solução proposta como simples e inovadora.

Figura 6: Modelo físico do encaixe típico do tirante que ancora a laje do espelho d'água.



Fonte: elaboração própria, 2019.

Ao usar técnicas mistas de prototipagem rápida, corte manual e colagem, a equipe explorou o melhor potencial de cada ferramenta ao longo do processo de projeto. Um desafio adicional, que precisou ser considerado desde o início da preparação dos modelos físicos, foi o planejamento do material considerando os limites de uma bagagem de mão, uma vez que só seria possível montar os modelos ao chegar na Argentina. Com isso, além das restrições do uso dos materiais, o modelo físico também ficou condicionado à logística da viagem.

O projeto foi apresentado em Buenos Aires, e no último dia de evento, foi anunciado como vencedor da etapa ALACERO, proporcionando projeção ao curso de arquitetura e urbanismo da UFRN. O projeto foi publicado, após as premiações, nos principais sítios eletrônicos especializados em arquitetura.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da simplicidade do partido arquitetônico de quadra aberta, ao detalhe de suspensão da laje do espelho d'água, o projeto da Fábrica de Ideias e Inovação permitiu a reflexão sobre problemas de projeto e soluções em âmbito local e nacional. Nas escalas urbana e arquitetônica. Não apenas na reflexão sobre os dilemas e soluções trazidos pela organização do concurso, mas na possibilidade de experimentar diferentes soluções através dos multimeios de representação e concepção do projeto.

A participação no concurso permitiu à equipe vivenciar um intenso trabalho de imersão em soluções que comumente não são exploradas durante o período de formação na graduação em arquitetura. Isso só é possível graças ao exaustivo processo de experimentação que conduziu o processo. Explorar ideias que tragam potencial impacto para um processo de julgamento, refletir sobre aspectos tecnológicos da construção e a preparação de modelos físicos com técnicas mistas foram das principais e mais representativas experiências adquiridas pela equipe.

Experiências como essa devem ser incentivadas e encorajadas nas universidades para trazer uma formação mais plural e instigante para os futuros arquitetos e arquitetas. Um caminho já utilizado em algumas universidades é o uso de componentes curriculares eletivos que podem integrar os estudantes e os orientadores, fazendo com que a dedicação a projetos de concurso faça parte da formação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. L. DE. **Complexidade e Emergência**, 2017. Campinas: Tese (Doutorado em Arquitetura)-Unicamp.

CBCA. Bases Administrativas e Técnicas. Disponível em: <<https://www.cbca-acobrasil.org.br/arquitetura/edicoes-antteriores/edicao-12/>>. .

CBCA. Nossos Concursos - CBCA. Disponível em: <<https://www.cbca-acobrasil.org.br/site/concursos.php>>. Acesso em: 18/8/2024.

CORDEIRO, A. L. DE M.; ROCHA, G. C. Conceber arquitetura com modelos virtuais: a relevância dos sistemas estruturais. In: A. L. de M. Cordeiro; G. da C. Rocha (Orgs.); **Modelos em Arquitetura: Concepção e Documentação**. p.314, 2017. João Pessoa: Editora da UFPB.

LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

NOTA DO EDITOR (*): O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade dos autores.