



Santiago Calatrava recebe inspiração da arquitetura Gótica para criar suas obras?¹

Alline Eduarda Teixeira Azevedo (1)
Elizabeth Sales de Carvalho (2)
Sandra Lemos Coelho Bontempo (3)

Resumo

O presente artigo se propõe a analisar a obra contemporânea do arquiteto Santiago Calatrava e a possível influência do estilo gótico na sua carreira. O arquiteto procura, unir a engenharia com a arte e a arquitetura, ou seja, a estrutura com a estética e a funcionalidade. Faz alusão a formas orgânicas da natureza, alia artefatos monumentais, com materiais e tecnologias utilizados atualmente e se destaca no cenário arquitetônico mundial. Diante disso, esse artigo parte de um estudo da biografia do arquiteto no qual se relata não só os fatos marcantes de sua vida, formação acadêmica e carreira profissional, mas também os processos utilizados por ele na concepção de sua vasta obra. Posteriormente são estudados dois projetos e suas construções, que recebem destaque na atualidade, verificando se há correlações de ordem formal, estático-construtivas incluindo as inovações tecnológicas, estético-artísticas, e dos meios expressivos e simbólicos na obra desse arquiteto, buscando identificar se houve alguma inspiração nas construções do período gótico.

Palavras-chave: Idade Média tardia, Arquitetura Gótica, Arquitetura Contemporânea, Santiago Calatrava.

Introdução

O presente artigo se propõe a analisar a obra do arquiteto espanhol Santiago Pevsner Calatrava Valls, e a possível influência do estilo gótico na sua obra. O estudo parte da biografia do arquiteto no qual se relata não só os fatos marcantes de sua vida, formação acadêmica em Arquitetura, Urbanismo, Engenharia e Artes Plásticas, e carreira profissional, mas também os processos utilizados por ele na concepção de sua vasta obra, iniciada no ano

¹ 1 Arquiteta Urbanista - E-mail: allineazevedoarq@gmail.com

2 Mestre em Arquitetura UFMG. E-mail: elizabeth.carvalho@izabelahendrix.metodista.br

3 Mestre em Arquitetura pela UFRJ. E-Mail: sandra.bontempo@izabelahendrix.metodista.br



de 1983. Famoso no cenário arquitetônico mundial, é alvo de críticas de renomados teóricos da arquitetura, como Josep Maria Montaner, Leonardo Benévolo, Herbert Muschamp, Oriol Bohigas, entre outros, os quais são citados nesta parte do texto.

De sua extensa obra, elencam-se duas expressivas, onde foram localizados elementos tipicamente góticos, para uma investigação mais detalhada. Fazendo uso de uma descrição acurada do contexto histórico, da implantação, das plantas, dos cortes, das elevações e elementos peculiares da Estação Intermodal do Oriente, em Lisboa, Portugal, para depois fazer uma confrontação entre esta obra e os elementos do estilo gótico. Da mesma maneira, o Museu da Ciência Príncipe Felipe, na Cidade das Artes e das Ciências, em Valência, Espanha, é explorado analiticamente, mantendo a coerência com a metodologia escolhida, chegando a conclusões parciais a respeito da aproximação das produções arquitetônicas.

Segundo Brandão (2006), necessitamos voltar às origens, ou seja ao passado, pois

[...] é a tarefa fundamental do atual crítico da arquitetura: recuperar o papel e significado das obras junto com as concepções e ideologias originárias às quais se ligam. Voltar à história não significa, pois, abrir um reservatório de valores e formas codificadas, nem um outro instrumento de projeção qualquer. Significa, ao contrário, contestar o presente, [...] procurando-se sempre reencontrar o sentido da arquitetura e os valores produzidos pelo ato de projetar e construir edifícios. (BRANDÃO, 2006, p.22)

Portanto, visa-se investigar o valor, a potência e o poder de influência que o estilo gótico ainda possui no cenário contemporâneo da arquitetura, como já representou em outras épocas com Viollet-le-Duc, John Ruskin, Antonio Gaudí, entre outros. Para esta análise escolheu-se inicialmente de forma intuitiva, a obra de Santiago Calatrava, arquiteto de renome mundial no cenário contemporâneo da arquitetura.

1- Contextualização da Arquitetura Gótica e os seus elementos referenciais (análise formal e imagética).

A produção arquitetônica ao longo do tempo tende a evoluir utilizando novas tecnologias que aprimoram formas já existentes. Dessa maneira o estilo gótico se configura como uma clara evolução dos estilos que o antecederam, desde os primórdios da Idade Média, como por



exemplo, o estilo românico, e aperfeiçoa os conceitos, levando-os ao auge de sua utilização. Este requinte e aperfeiçoamento da arquitetura Gótica são inteiramente baseados nos fundamentos da filosofia Escolástica, que nasceram contemporâneas e conterrâneas, como sugere Panofsky (1991). A relação existente entre o estilo arquitetônico e o modo de pensar da sociedade é aceito como natural para alguns críticos, como Maria Gozzoli:

[...] a escolástica – que enquadrava harmoniosamente todo o saber do tempo e afirmava a possibilidade de ascender a Deus por um esforço de pensamento complexo, mas requintado, rigidamente formal, mas rico de sutilezas; esses mesmos conceitos que, em arquitetura, inspiravam as catedrais góticas, a sua ascensão para Deus através de construções complexas, mas requintadas, formalmente rigorosas, mas de igual modo ricas de pormenores. (GOZZOLI, 1986, p. 8 - 9)

A longitudinalidade de sua implantação, com ênfase no eixo Leste-Oeste; a atmosfera espiritual e a significação mística com a busca pela transcendência, especialmente no interior das catedrais; o senso de comunidade, uma vez que as construções eram feitas por membros da sociedade, com recursos adquiridos por eles; a monumentalidade expressada pela verticalidade das edificações, e a capacidade de integração das mesmas com o entorno, onde a catedral era sempre o ponto central, são alguns conceitos que os mestres² do gótico resgataram e utilizaram nas construções (BRANDÃO, 2006). A esses conceitos anteriores, foi acrescentado o formalismo escolástico, que se resume na “*manifestatio*”, na “*estruturação suficiente*”, na “*clareza e força probatória*” e na “*similitudines*”.

Os elementos dispostos nas edificações seguiam uma harmonia, simetria, e proporção buscando a perfeição, tanto na estrutura, quanto na própria ornamentação, e sempre tendiam a uma busca pelo movimento ascensional. Nas linhas e na disposição rítmica e formal dos componentes, havia a sutileza na manipulação dos materiais, o que conferia complexidade e requinte na riqueza de detalhes e no domínio das formas de cada uma das partes da catedral, tanto interna quanto externamente. Todos esses elementos e seus simbolismos visavam como

² Mestre era a denominação que dizia respeito aos arquitetos da Idade Média tardia, que administravam as obras e faziam projetos.



nas linhas da Suma Teológica, clarificar os conceitos de fé e razão, como, por exemplo, a utilização racional dos materiais disponíveis, manipulando-os e moldando-os sob formas que pareciam desafiar a própria lei da gravidade.

Os céus cantam a glória de Deus: as catedrais acrescentam a ela a glória do homem. Elas oferecem a todos os homens um espetáculo esplêndido, reconfortante, exaltante; elas nos oferecem o nosso próprio espetáculo, a imagem eternizada de nossa alma, e de tudo o que aprendemos a amar abrindo os olhos. (RODIN, 2002, p, 57.)

Portanto, podem-se resumir as características da Arquitetura Gótica nos seguintes termos:

- Verticalidade das catedrais e sua imponência monumental na paisagem das cidades, especial e intimamente relacionadas ao caráter nascituro das comunidades, como um incentivo aos interesses espirituais, mas também aos interesses materiais de ascensão social
- A presença do tramo formado pelo cruzamento do arco ogival, gerando as abóbadas nervuradas que, em sequência, suportam uma estrutura mais pontiaguda que tanto possibilita maiores vãos para as naves e o avanço da dimensão vertical no interior das catedrais;
- A replicação linear do elemento estrutural do tramo, ordena a composição do partido em cruz de domínio longitudinal, criando um percurso processional, onde o movimento ascensional é enfatizado;
- Localização pontual dos contrafortes, antes incorporados nas estruturas das paredes, que passam para a forma de pilares-contrafortes, tornando-se menos espessas, levando ao predomínio dos vazios sobre os cheios, gerando maior número de janelas;
- Sistema de arcobotantes utilizado de forma visível, com o intuito de revelar a sinceridade do espírito medieval, dando visibilidade às estruturas e aos elementos construtivos da edificação;
- O adelgaçamento das paredes possibilitadas pela redução da área dos contrafortes permite a vedação por meio de membranas de vidro transparentes e coloridos, os vitrais;



- Os vitrais que ornaram os grandes vãos entre as paredes, e rosáceas que ornaram as fachadas, além de evidenciarem a comunicação entre o ambiente interno e o externo e iluminam o interior das catedrais com mosaicos coloridos que carregam em si um caráter educativo religioso.
- O movimento ascensional sugerido pela verticalidade, linearidade e transparência das aberturas nas edificações, características que, segundo Worringer (1992), conferem caráter transcendental à edificação, dando a impressão de desmaterialização da pedra pela superação das conhecidas leis da gravidade;
- A utilização da luz como elemento fundamental nas construções trazia a dialética da iluminação da razão pela fé, e o simbolismo de que a Luz é o próprio Deus, criando no interior das catedrais ambientes diáfanos, místicos, e espiritualizados.
- A hierarquia dos espaços internos se reproduz pela estruturas dos telhados mais inclinados e superiores ao longo do corpo da edificação na nave central e transepto, mais baixos nas naves laterais, abside e capelas radiais, e em formatos piramidais nas torres;

2- Santiago Pevsner Calatrava Valls

Arquiteto, urbanista, engenheiro e artista por formação, Santiago Pevsner Calatrava Valls nasceu no distrito de Bernimamet, na cidade de Valência, Espanha, em 28 de julho de 1951. Logo que nasceu, seus pais se mudaram para Valência, onde permaneceu até seus 24 anos de idade. Fruto da união de duas famílias tradicionais espanholas, seu sobrenome Calatrava, herdado do pai, já havia sido associado a uma Ordem de Cavalaria nos tempos medievais. Enquanto que o Valls, herdado de sua mãe, possui origem judaica, que com a Inquisição do século XV (quinze), a família se converteu ao cristianismo, permanecendo nesta crença até os dias atuais.

Figura 1: Santiago Pevsner Calatrava Valls.



Fonte: http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/calatrava_santiago.htm

Em meados da década de 1960 frequentou a Academia de Arte de Valência, com o objetivo de obter apuradas técnicas de desenho e de escultura, aprimorando um dom nato. Antes de ingressar na faculdade, Santiago Calatrava se inscreveu na *École des Beaux Arts* de Paris, para fazer Artes Plásticas, porém foi impedido de cursar devido à Revolta Estudantil de *Sorbonne*, que parou a cidade em maio de 1968. Movido por uma grande admiração à obra do mestre modernista Ludwig Mies van der Rohe, entrou para a *Escuela Tecnica Superior de Arquitectura*, também em Valência, para cursar a graduação em Arquitetura, do ano de 1969 a 1974. Logo seguiu com um curso de pós-graduação em Urbanismo na mesma instituição. No ano de 1975, mudou-se para a Zurique, na Suíça, onde na *Eidegenössische Technische Zürich* (Escola Politécnica Federal) fez Doutorado PhD em Engenharia Civil e em Ciência Técnica (matemática), formação esta que veio a complementar e consolidar suas obras, nas quais alia a estrutura com verdadeiras obras de arte.

Em 1981 abriu seu primeiro escritório na Suíça, engajando-se em um mercado onde o Movimento Moderno³ e seus desdobramentos, como o Brutalismo e outras teorias, ainda eram conceitos dominantes de embasamento de projetos. Ou seja, um cenário permeado pela ideia de que racionalidade e arte eram conceitos inteiramente antagônicos. Em um sentido contrário

³ O Movimento Moderno foi um movimento artístico e cultural, iniciado na Europa no final do século XIX início do século XX, e tinha como princípios básicos a geometrização das formas, a padronização dos sistemas e técnicas construtivas, a industrialização dos mesmos, a difusão da boa arquitetura à todas as classes, independente do poder aquisitivo, rompendo com todo e qualquer tipo de ornamento.



a toda a produção da época, como um visionário à frente de seu tempo, Calatrava une em suas obras o “[...] entusiasmo pela arte de construir [...]” (TZONIS; LEFAIVRE, 2011, p. 9), a funcionalidade e o conceito de que a estrutura não deve ser, e não é estática e opressiva.

O arquiteto espanhol parte de estruturas simples, como as morfologias vegetais, humanas e animais, profundamente estudadas por ele, inclusive através de um esqueleto de cachorro recebido de presente de um amigo, para fazer seus desenhos ousados e de estruturas marcantes. Com o desenvolvimento de suas ideias e amadurecimento nos seus projetos, Calatrava chega com suas obras ao ponto de estimular o observador, em especial pela utilização desses mecanismos que conferem movimento às figuras representadas. “Figuras desse tipo agem na mente [humana] ao ativar mais do que a reflexão, uma faculdade cognitiva como a memória associativa.” (TZONIS; LEFAIVRE, 2011, p.13). Cria, assim, no intelecto dos espectadores, metáforas que convidam a sonhar, que são capazes de regular ações e desejos, possibilitando, tal qual manifestações culturais, uma melhoria de vida. (TZONIS; LEFAIVRE, 2011)

Os aspectos sociais e culturais permeiam as propostas de trabalho de Calatrava, conceitos também preconizados e usados em várias épocas da História da Arquitetura, em especial na Idade Média tardia, onde se criavam edificações capazes de influenciar as pessoas e de expressar o contexto histórico vivido na sociedade medieval. Outras faces semelhantes ao gótico são o fato de se basear em passagens da Sagrada Escritura que explicitam a ordem salomônica⁴, vista como ícone imbuído de dinamismo, e a representação de formas orgânicas da natureza, não só enquanto estética, mas inteiramente ligado à questão funcional. “[...] O que torna única a contribuição de [Santiago] Calatrava é a sua capacidade de expressar [a realidade do conceito de movimento] de forma profunda, intensa e universal, a ponto de produzir uma coerente ‘poética do movimento’.” (TZONIS; LEFAIVRE, 2011, p. 9) O

⁴ Colunas com o fuste em forma helicoidal, inspirada nas colunas do Templo de Jerusalém, descritas na Bíblia como a concretização da “[...] coluna de nuvem que caiu do céu como turbilhão [em movimento], na frente de Moisés à entrada do tabernáculo [...]”.



movimento mecânico, aqui entendido como dinâmico, é explorado inicialmente nas páginas de sua tese de doutorado, e incutido em algumas de suas obras, como o *Hemisféric* (figura 02) – Espanha e o Museu *Milwaukee* – Estados Unidos da América. (figura 03)

Figura 2: Planetário Hemisféric - Cidade das Artes e das Ciências em Valência - Espanha.



Fonte: www.calatrava.com/projects/milwaukee-art-museum.html. (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Figura 3: Museu Milwaukee, na cidade homônima nos Estados Unidos da América.



Fonte: www.calatrava.com (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

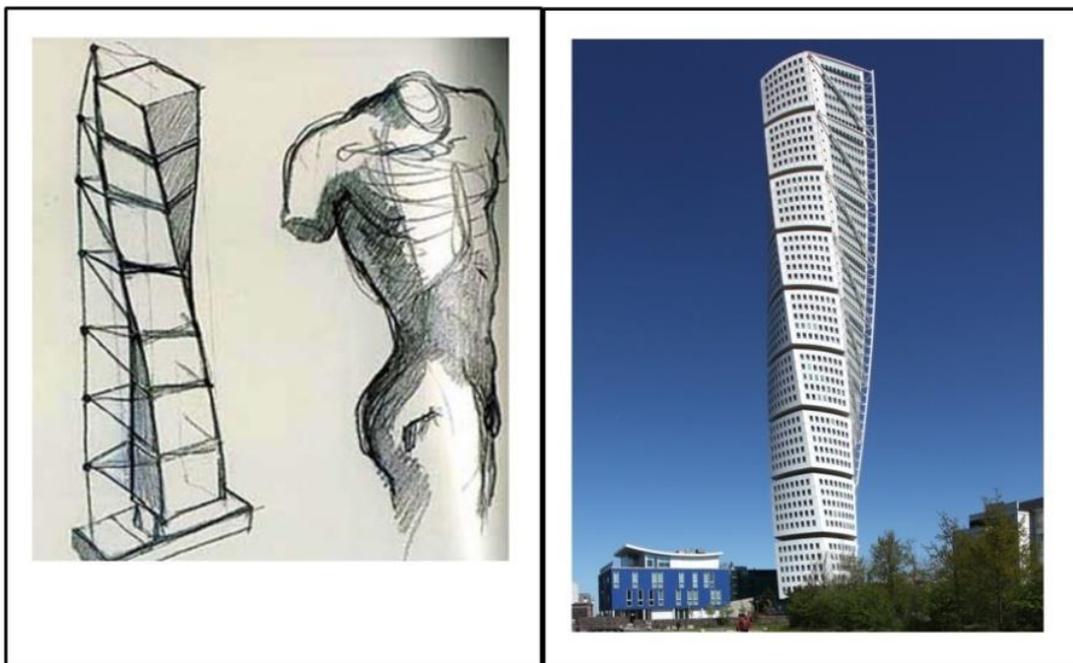
Para um estudo mais conciso do movimento em relação à estrutura, o arquiteto espanhol foi buscar estudos da Antiguidade e do Renascimento, sobre a teoria compositiva de movimento do corpo humano elaborada por Policleto (460-410 a.C.), e explanada anos depois por Quintiliano (35-95 d.C.). Esta teoria trazia em suas páginas a contraposição das partes do corpo, partindo de uma observação do movimento elementar do mesmo. Depois, ele busca em Gotthold Lessing (1729-1781) a “teoria estética, [onde o autor explica] como a imobilidade das figuras, pode implicar no movimento” (TZONIS; LEFAIVRE, 2011, p. 15). Este movimento se dá no momento em que o artista se expressa, deixando uma dúvida sobre o futuro, ou talvez cedendo para o espectador a possibilidade de pensar no que seria realizado.



Tais estruturas induzem a ampliar a reflexão, a aprofundar e enriquecer nossa compreensão da realidade, estimulando a reflexão e a criatividade visionária através do [pensamento contrário que reforça a expressão] – conduzindo, em última análise, à pesquisa de uma resposta. (TZONIS; LEFAIVRE, 2011, p. 15)

Esta teoria de *Lessing* é utilizada em basicamente todas as obras de Calatrava, onde ele deixa à mostra o perigo iminente de ocorrer um colapso estrutural, esclarecendo o encaminhamento das forças na edificação e seu ponto crítico, como no gótico, exemplo visto no edifício *Turning Torso* em Malmö - Suécia. (figura 04).

Figura 4: Edifício residencial *Turning Torso*, em Malmö - Suécia.



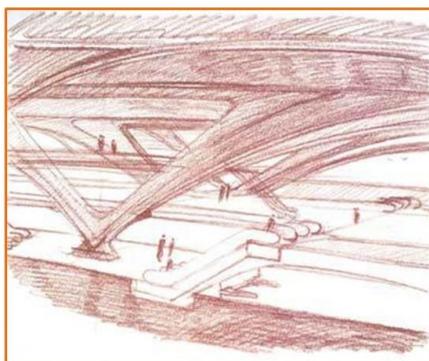
Fonte: <http://www.arcspace.com/features/santiago-calatrava/turning-torso/> (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Seu processo de projeção envolve a elaboração de croquis, transformados em aquarelas, onde ele estuda, além da forma e do partido arquitetônico, as texturas e cores que o projeto assumirá e sua integração com o entorno.

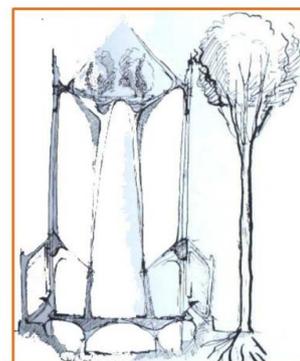
Figura 5: Croquis feitos por Calatrava para o estudo da forma dos projetos.



Primeiros desenhos de Santiago Calatrava – 1980-1982.



World Trade Center Path Station – 2003.



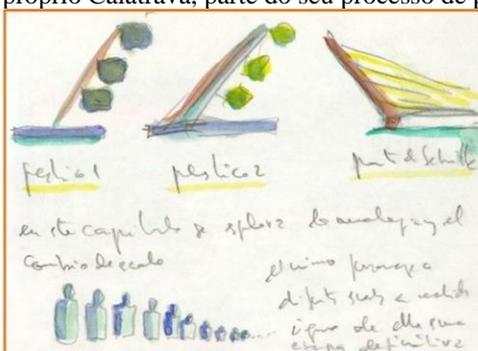
Estudo para o projeto da Catedral de São João Divino.

Fonte: <https://peganarquitectura.wordpress.com/2012/08/01/croqui-santiago-calatrava-desenhos-esculturais/>
(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

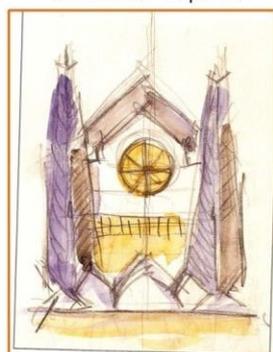
Figura 6: Croquis transformados em aquarelas pelo próprio Calatrava, parte do seu processo de projeção.



Estudo em aquarela para o Aeroporto Barajas, em Madrid – Espanha.



Estudo em aquarela para a Ponte Alamillo e Viaduto la Cartuja, em Sevilha – Espanha.



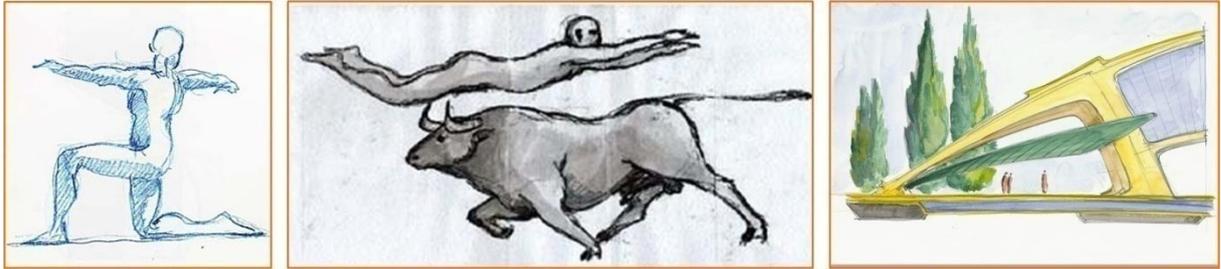
Estudo em aquarela para a Catedral de São João Divino, em New York – Estados Unidos.



Estudo de parte do corpo humano para aplicar em projeto.

Fonte: <https://peganarquitectura.wordpress.com/2012/08/01/croqui-santiago-calatrava-desenhos-esculturais/>
(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Figura 7: Croquis e aquarelas do arquiteto Santiago Calatrava.



Fonte: <https://peganarquitectura.wordpress.com/2012/08/01/croqui-santiago-calatrava-desenhos-esculturais/>
(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

2.1 Crítica dos autores sobre Santiago Calatrava

Projeto arrojados e contemporâneos, que lançam mão dos mais variados materiais, conferindo-lhes formas escultóricas repletas de linearidade como o gótico, levam críticos da arquitetura como Josep Montaner (2011) a classificarem sua produção arquitetônica não como *High Tech*, mas sim como verdadeiras obras de arte, as quais são dotadas de “organicismo e artcidade”, que o levam a um “maneirismo” e a um estilo próprio e único, semelhante ao processo utilizado por Antonio Gaudí. (MONTANER, 2011, p. 254)

De opinião parecida com a de Montaner, Leonardo Benevolo (2007) considera o arquiteto espanhol dotado de uma obra tendente ao tecnicismo, porém incorporado a um estilo próprio, derivado de sua ampla formação acadêmica e da ousadia de suas linhas. Sua carreira bem sucedida fundamenta-se na maneira como manipula as mais complexas formas, e na austeridade que emprega em seus projetos.

Em sentido completamente contrário, e a única das críticas pesquisadas a pensarem e avaliarem a produção arquitetônica de Santiago Calatrava, como enquadrada no estilo *High Tech*, foi Jan Cejka (1995). Ela descreve o quão complexo é setorizar suas obras, pois são repletas de elementos e formas de inspiração orgânica, algumas delas dotadas de movimento mecânico, e por ser ele um dos mais completos e avançados arquitetos dos tempos atuais. Tudo isso devido à sua formação acadêmica que lhe dá liberdade para projetar o que lhe vem à mente.



Já Franco (2003) aborda uma corrente de pensamento denominada “Arquitetura Biomimética”, que “[...] busca soluções sustentáveis na natureza, sem simplesmente replicar suas formas, mas através da compreensão das normas que a regem.” Nesta teoria, o autor insere diversos arquitetos que a executam em suas produções, entre eles Calatrava, pelas suas formas orgânicas de inspiração na natureza, não só na aparência, mas especialmente, por seu funcionamento.

Herbert Muschamp⁵ avalia a vasta obra do arquiteto espanhol de maneira distinta de todos os outros autores consultados, e homologa a investigação promovida no presente trabalho. Em uma de suas reportagens para o *The New York Times*, traduzida por Raquel Reis Gonçalves⁶, ele descreve o trabalho do arquiteto como baseado “[...] em sua similaridade com a arquitetura religiosa. Imaculadamente brancos, acentuados com rendilhados de leveza gótica, estes projetos seculares estão envoltos em uma aura sagrada.” (MUSCHAMP, 1993) Ou seja, ele faz uma analogia clara entre a arquitetura contemporânea, e os conceitos e elementos efetivados na arquitetura gótica.

3 – Obras de Santiago Calatrava sob análise

A seguir serão apresentadas duas obras de Santiago Calatrava, escolhidas para a análise detalhada. Esta escolha será individualmente justificada nos subtítulos dedicados a cada uma das construções: a Estação Intermodal do Oriente, em Lisboa, Portugal e o Museu da Ciência Príncipe Felipe, em Valência, Espanha.

3.1 – Estação Intermodal do Oriente (Gare do Oriente)

⁵ Herbert Muschamp foi um renomado crítico americano de arquitetura, escritor em revistas como a *Vogue* e em jornais como *The New York Times*.

⁶ Raquel Reis Gonçalves tradutora e integrante do corpo docente do *Uptime* Comunicação em Inglês.



Figura 08: Estação Intermodal do Oriente - Lisboa.



Fonte: <http://www.calatrava.com/>

A Estação Intermodal do Oriente apresenta em seu aspecto estético geral, alguns elementos característicos do estilo Gótico como abóbadas de cruzaria de ogivas dispostas em tramos, arcos ogivais, iluminação natural que penetra na edificação através de superfície envidraçada, entre outros. Por essa aproximação com o estilo arquitetônico da Idade Média tardia, essa obra de Santiago Calatrava foi escolhida para a análise mais aprofundada.

Localizada na zona leste da cidade de Lisboa, em Portugal, às margens do rio Tejo, numa região antes deteriorada pela presença de grandes indústrias, refinarias de petróleo e de uma estação ferroviária desativada, e hoje transformada com a instalação do Parque das Nações desde 1998. Ocupa um grande espaço do terreno escolhido para abrigar a Expo'98⁷, que tinha como principal objetivo parte do maior projeto urbanístico da cidade, denominado Expo

⁷ A Expo'98 foi uma Exposição Universal, ocorrida no ano de 1998, de 22 de maio a 30 de setembro na cidade de Lisboa. Tinha como tema principal "Os oceanos. Um patrimônio para o futuro", que visava enfatizar a importância da conscientização ecológica e da sustentabilidade. O caráter deste evento tinha cunho cultural e político, ao contrário de todas as Exposições anteriores, que eram pautadas pela comercialização de novas tecnologias. E teve como plano de fundo a revitalização de uma área portuária degradada de sua cidade sede.



Urbe⁸, que visava revitalizar sua periferia degradada, devolvendo-a para a população lisboeta. (GONÇALVES, 1998)

Figura 09: Mapa de localização da Cidade de Lisboa e da Estação Intermodal do Oriente - Portugal



Fonte: Google Earth, acesso em 26 de maio de 2015. (Montado por: Azevedo, Alline, 2015).

Esse projeto do arquiteto Santiago Calatrava foi escolhido através de concurso público internacional, com edital lançado no ano de 1993. A estação de caráter interurbano, por isso denominada intermodal, abrigaria linhas metropolitanas de metrô, trens e ônibus, e desempenharia função de porta principal de entrada para a exposição.

O Concurso Público Internacional Estação do Oriente foi regido pela Sociedade Parque Expo, empresa de capitais públicos, fundada em 1993, com o objetivo exclusivo de promover o evento Exposição Internacional de Lisboa, em 1998.

Com caráter diferente de todas as outras exposições, a empresa organizadora do evento visava manter como legado para a cidade, aproximadamente 70% (setenta por cento) dos pavilhões

⁸ Expo Urbe foi o projeto de requalificação urbana, numa área de 340 hectares, que serviu de base e utilizou-se de artefatos da Expo'98. Suas principais propostas eram: “[...] a recuperação do bairro do Chiado e outros bairros degradados, a transferência das atividades industriais para o porto de Setúbal, a multiplicação das linhas de trem, o prolongamento do metrô, a criação de uma nova entrada para a área metropolitana de Lisboa, através da Ponte Vasco da Gama, a remodelação das redes de tratamento de água, a implantação da rede de gás natural e de uma central incineradora de resíduos sólidos [...]” (SCHERER, 2003, p.8), além de aumentar a relação do Rio Tejo com a cidade.



construídos. Essas edificações deveriam seguir conceitos básicos de sustentabilidade, de autossuficiência energética e deveriam ser mais conscientes com relação ao meio ambiente, geradora de maior conforto e de mais qualidade espacial, de acordo com as novas requisições bioclimáticas do mundo, resumidos nas páginas da Agenda XXI⁹ (vinte e um).

O local da Estação do Oriente foi propositalmente escolhido, onde já existiam a linha Caminho de Ferro do Norte, que atendia às indústrias existentes no local, e a linha de metrô Metropolitano, que ocupa uma largura de nove metros, e se encontravam desativadas. As linhas férreas se concentram no lado oposto ao leito do Tejo, dois pontos que serviram de marcos balizadores essenciais do terreno apropriado pelo evento, e que atualmente abriga o Parque das Nações. Estes pontos foram estabelecidos numa sugestão feita por Calatrava, e influenciou, não só os organizadores do evento, como os planejadores urbanistas da cidade. O projeto surgiu com o objetivo de ser “uma plataforma intermodal que concentra transportes ferroviários de longo curso e interurbanos, linha de metrô, [bonde] e terminal rodoviário para transportes públicos”. (GONÇALVES, 1998, p.36)

O principal conceito que envolve o projeto de Calatrava é de integrar os setores da cidade, residenciais e industriais, que antes eram inconciliáveis. Como parte do programa de *City Marketing*¹⁰, contido no plano urbanístico, a estação com todos os outros pavilhões, revitalizariam e devolveriam à paisagem urbana o seu principal rio e uma área com potencial natural relevante, criando um novo entorno.

O projeto foi concluído aproximadamente dois anos após lançado o edital (1993-1995). Após o anúncio de que o plano de Santiago Calatrava havia sido vencedor, as obras foram iniciadas

⁹ Agenda XXI (vinte e um) é um documento gerado de uma conferência da Organização das Nações Unidas (ONU), no ano de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, que auxilia na conscientização e construção de sustentabilidade na sociedade, e no estabelecimento de metas de prevenção e reversibilidade da poluição no mundo.

¹⁰ City Marketing (Marketing urbano) é uma metodologia de revalorização da cidade, especialmente nos meios de comunicação. Que gera mais qualidade de vida para a sua população, e as torna mais atrativas aos olhos de seus moradores e possíveis investidores de fora.



e em três anos totalmente concluídas (1995-1998). Sua inauguração foi no dia 19 de maio de 1998, três dias antes do início oficial da Expo'98.

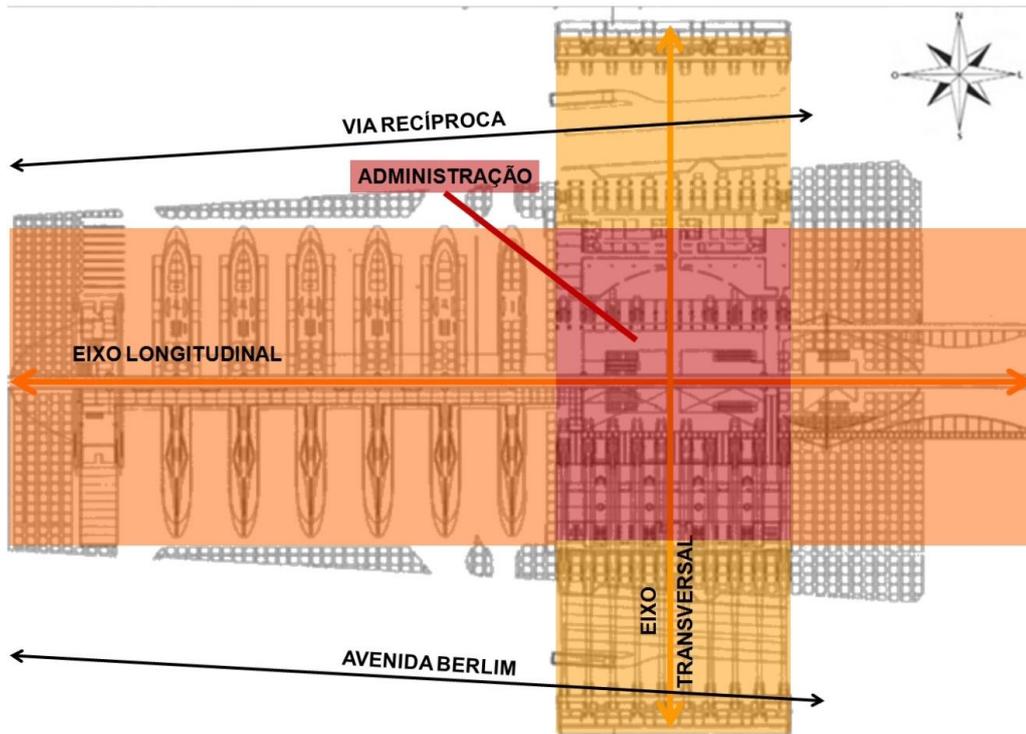
3.1.1 Características gerais

Além do terreno predeterminado pela comissão organizadora da Expo'98 para abrigar a Estação, com suas próprias condicionantes físicas, Calatrava tinha ainda como balizadores de projeto, as exigências do edital do concurso internacional e o plano urbanístico “Expo Urbe”.

Uma das primeiras condicionantes a ser levada em consideração foi a localização do rio Tejo, tema fundamental de revalorização da área. Outra cláusula presente no programa de necessidades era a obrigatoriedade na integração com a malha viária existente e com as edificações do entorno, tanto as preexistentes quanto os pavilhões perenes que seriam construídos para o evento internacional. Neste sentido, após dois anos de projeto, a alocação original precisou ser transposta em 200 metros para o Norte, no intuito de ampliar a Avenida Berlim, e criar uma nova via denominada Recíproca. (GONÇALVES, 1998)

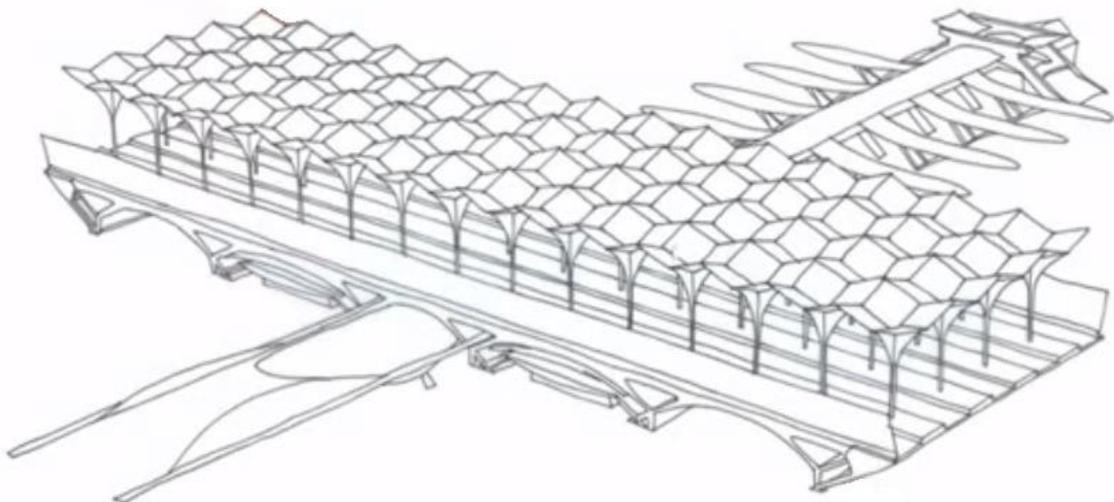


Figura10: Planta de implantação da Estação do Oriente.



Fonte: <http://www.fec.unicamp.br/~estruturastubulares/estacaodooriente.htm> (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Figura 11: Perspectiva da implantação da Estação do Oriente.



Fonte: <http://levedesespero2012hh810.blogspot.com.br/2012/10/santiago-calatrava-estacao-do-orient.html>



Sua implantação foi feita em formato de cruz, ou “T”, onde a menor dimensão forma um eixo paralelo ao Rio Tejo, e no cerne deste sentido estão as linhas férreas, que foram o ponto de partida de todo o projeto, pela preexistência das mesmas, que também serviu de embasamento simétrico para todo o projeto urbanístico da exposição. O eixo de maior dimensão é orientado no sentido Leste-Oeste, e forma um ângulo de 90° (noventa graus) com relação ao menor. Nesta interseção encontra-se o ponto central da edificação, que é a sua administração, além dos principais acessos aos diversos serviços ofertados na estação, e dos postos de venda de bilhetes.

A fundação utilizada é constituída por 15 estacas Strauss de 90 centímetros de diâmetro cada uma, cravadas ao solo a uma profundidade aproximada de 20 metros. Além de abalar menos as linhas férreas já existentes, este tipo de alicerce foi a opção mais apropriada para o tipo de solo analisado no local, e para suportar os esforços que seriam solicitados na edificação, como o peso de seis pavimentos, trens pesados com vários vagões, e as deformações causadas pelas movimentações constantes.

Figura 12: Marquise em aço coberta de vidro da Estação do Oriente.



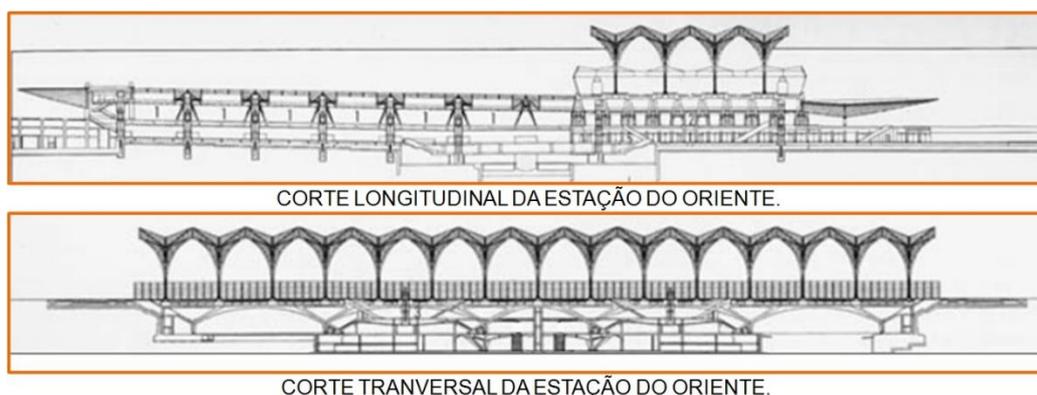
Fonte: <http://www.historiadeportugal.info/gare-do-orient/>



O arquiteto lançou mão do concreto armado em formas funcionais e estéticas para configurar o setor da edificação que suporta a maior parte das cargas. A estação é feita em uma estrutura de ponte, pois a grande maioria de suas atividades se desenvolve em níveis acima das ruas, e até mesmo passando acima de duas avenidas. Outros materiais que são facilmente identificáveis na edificação são a estrutura metálica com perfis tubulares e chapas de aço A-42, pintados de branco. Além do vidro laminado de 6+6 milímetros translúcido, desempenhando função de fechamento, e reforçando o caráter de integração com o entorno.

O corpo principal da edificação, composto em sua maior parte de concreto armado, é dividido de acordo com os tipos de serviço ofertado que se encontram distribuídos em seis pavimentos. Esta divisão clara faz parte de uma peculiar estratégia projetiva utilizada por Santiago Calatrava em seus projetos, onde ele cria não só setores, como itinerários determinados por elementos da própria arquitetura, para serem percorridos pelos usuários, facilitando a apropriação do equipamento urbano.

Figura13: Cortes, longitudinal e transversal, da Estação do Oriente



Fonte: <http://www.fec.unicamp.br/~estruturastubulares/estacaodooriente.htm> (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

O nível da rua foi considerado, para efeito de referência do projeto, a cota zero. Baseado nisso, o arquiteto espanhol criou três pavimentos abaixo deste nível denominados subsolos, e localizados no eixo Norte-Sul.



O segundo subsolo funciona como uma galeria de passagem, transição entre pavimentos e como local de permanência pela presença de bancos, ou seja, um espaço multifuncional.

No terceiro subsolo encontra-se uma ampla galeria de aproximadamente 5.000 metros quadrados, constituída como um centro de conveniência, onde são ofertados diversos serviços como lanchonetes, lojas, bancas de revistas e, por inúmeras vezes, abriga feira de exposições de arte, de livros, de artesanato entre outros. Funciona como um espaço multifuncional de curta permanência e também de transição.

O pavimento acima deste, é nivelado com a malha viária e, portanto, dá acesso direto às calçadas das Avenidas Dom João II, Berlim e à Via Recíproca, através de um grande hall de entrada.

Neste mesmo nível encontra-se o terminal rodoviário externo, que recebe ônibus expressos, urbanos e suburbanos.

Figura14: Visas do Terminal Rodoviário da Estação Intermodal do Oriente.



Vista do terminal rodoviário da Estação do Oriente.
Fonte: <http://www.calatrava.com/>



Vista do alto da passarela que liga o terminal rodoviário ao corpo central da estação. Fonte: <http://www.calatrava.com/>



Vista das plataformas rodoviárias a passarela. Fonte:
<http://www.galinsky.com/buildings/oriente/>



Vista das plataformas rodoviárias. Fonte:
<http://www.historiadeportugal.info/gare-do-orient/>

(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)



O quinto pavimento faz acesso intermediário entre o hall de entrada, no nível zero, e o terminal ferroviário, no sexto pavimento. Aproveita o mesmo partido arquitetônico global da Estação do Oriente, e é destinado para os setores técnicos e administrativos, como salas de manutenção e comando dos serviços. Faz também a ligação direta, através de duas passarelas suspensas sobre a Avenida Dom João II, ao Centro Vasco da Gama.

Figura 15: Lajes mistas intercaladas em nervuradas com aberturas cobertas em vidro, e maciça em concreto armado.



Fonte: <http://www.calatrava.com/>

O terminal ferroviário está localizado no segundo pavimento, coroando de forma majestosa a horizontalizada edificação.

Figura 16: Imagens do Sexto pavimento da Estação do Oriente - Lisboa.



Terminal ferroviário no 6º pavimento da Estação do Oriente. Fonte: <http://www.historiadeportugal.info/gare-do-orient/>



Terminal ferroviário no 6º pavimento da Estação do Oriente. Fonte: <http://www.historiadeportugal.info/gare-do-orient/>

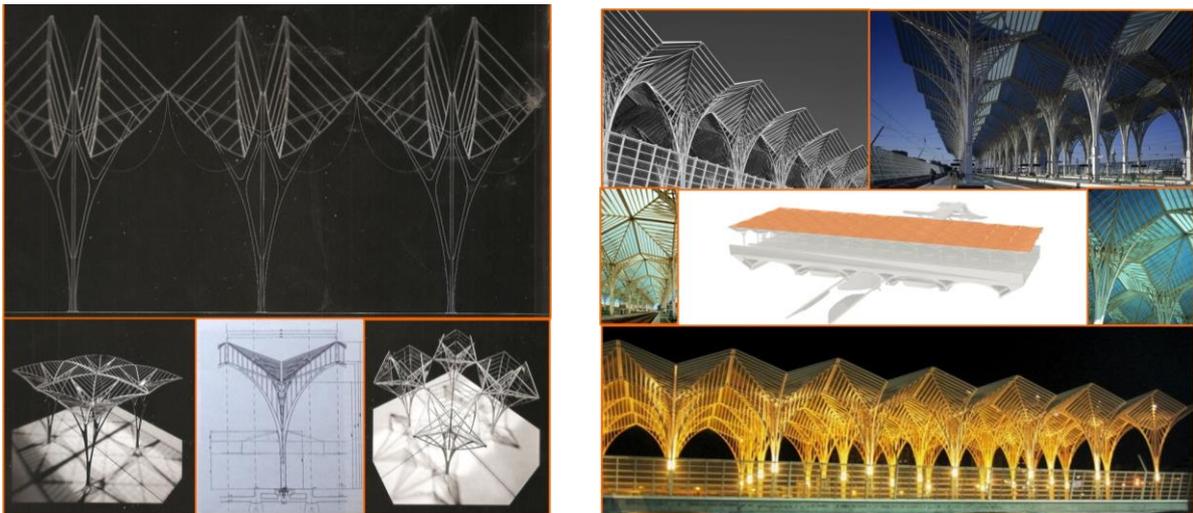
(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)



Cobrindo este amplo espaço aberto, há a estrutura configurada como uma “Floresta de metal” (GONÇALVES, 1998, p.37), que caracteriza esta estação. Quinze pilares metálicos, com formato de caules de árvores com galhos que se unem a outros alinhados lateralmente, formando um arco ogival. A junção de quatro caules (pilares) forma um tramo de abóbadas de cruzaria de ogivas, com peças metálicas delineando desenhos, elemento modulado que se repete rítmica e harmonicamente 240 vezes ao longo de toda a cobertura. O fechamento é feito com placas de vidro laminado de 6+6 milímetros, que abriga os usuários das intempéries, mas não impede a incidência de iluminação natural, ao contrário a filtra, fazendo alusão aos vitrais góticos.

Figura17 (esquerda): Constituição dos pilares como caules de árvores da cobertura da Estação do Oriente - Lisboa.

Figura28 (direita): Cobertura arborescente da Estação do Oriente - Lisboa



Fonte fig.17: SHARP, 1996, p.114 (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Fonte fig. 18: <http://www.historiadeportugal.info/gare-do-oriente/> (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Um conceito muito explorado por Calatrava nesta, como em várias outras obras, é o da unidade e harmonia, ou seja, a utilização dos mesmos materiais, para passar uma imagem de continuidade ao longo de todos os espaços edificados. No extremo Oeste da implantação da Estação Intermodal do Oriente, fachada voltada para o lado da cidade de Lisboa, pode-se notar a utilização desse conceito. Uma grande marquise elíptica em balanço, que cobre parte



da calçada, que se abre do terminal rodoviário e forma uma pequena praça aberta. Composta por perfis metálicos tubulares brancos, encimados por uma ampla placa curva de vidro laminado de 6+6 milímetros, que garante a translucidez e o abrigo contra as intempéries. Encontra-se engastada e travada por uma estrutura arqueada de concreto armado, que lhe dá sustentação e lhe permite o grande balanço. Esta construção funciona, também, como acesso e apoio estrutural à passarela suspensa, que liga o terminal rodoviário ao corpo principal da estação. Possui escadas, comuns e rolantes, e um elevador cilíndrico vítreo panorâmico, igual aos presentes na edificação central. A cobertura é, igualmente, feita por elementos tubulares metálicos pintados de branco, e com seu fechamento zenital de vidro laminado.

Figura19: Fachada Oeste da Estação do Oriente.



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/place/Estação+do+Oriente/>



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/place/Estação+do+Oriente> . (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

O frontispício situado do lado oposto ao do terminal rodoviário é o principal e se orienta para o Leste, abrindo-se para o local da realização da Expo'98, atual Parque das Nações. Com uma marquise bem semelhante à existente no extremo Oeste, porém mais comprida que larga, é constituída de estrutura tubular metálica pintada de branco e de vidro, e desempenha a mesma função de abrigo translúcido contra as intempéries. Fixada no arco central da parte transversal da edificação, delimita o principal acesso à mesma, facilitando a leitura dos encaminhamentos pelos usuários. Possui dois elementos complementares laterais, compostos pelos mesmos materiais utilizados na marquise, porém conformados como passarelas que possibilitam a



transposição segura de pedestres sobre a Avenida Dom João II. Fazem a ligação direta entre o quinto pavimento da Estação do Oriente e o Centro Vasco da Gama (shopping), localizado à frente.

Esta monumental construção é um ícone pertencente à paisagem urbana lisboeta e, como primeira edificação do plano urbanístico Expo Urbe, simboliza o primeiro passo de renovação e revitalização da área municipal, antes totalmente degradada. Representa ainda hoje um dos mais completos, maiores e mais bem servidos terminais de transporte coletivo de toda a Europa. No ano de 2008/2009 foi aberto um novo concurso, que previa a expansão e adaptação do recinto a veículos de alta velocidade mais modernos, no qual Santiago Calatrava voltou a participar e vencer.

3.1.2 Presença de elementos Góticos e do figurativo

O projeto de Santiago Calatrava para a Estação Intermodal do Oriente foi conceitualmente inspirado na edificação gótica valenciana da *Lonja del Mercado*, que possui estrutura baseada em formas orgânicas vegetais, e que ele visitava com seu progenitor, quando jovem. (TZONIS; LEFAIVRE, 2011). Mediante esta informação, é certo que se encontram elementos advindos do estilo gótico nesta obra contemporânea, como será descrito a seguir.

A começar pelo tipo de apropriação, além de ser de cunho público, a estação ocupou um espaço já em uso, como as edificações góticas. Porém no caso da edificação contemporânea havia uma degradação inerente à área escolhida para a implantação, peculiaridade que não faz parte da história das catedrais descritas, que tomam locais já apropriados por templos de outras crenças, mas não degradados, e imprimem as características do novo estilo. No entanto, o poder de revitalização urbana é o mesmo, diferenciando-se apenas pelo fato de as cidades medievais serem criadas a partir da presença das catedrais, e no caso do terminal de



transportes coletivos, o que ocorre é a valorização de uma área que havia sido esquecida, como uma estratégia de *City Marketing*.

A integração de materiais de naturezas distintas também é outra grande semelhança entre a obra inaugurada em 1998 e as catedrais medievais. Na Idade Média tardia utilizavam a pedra, de diferentes regiões, e a argamassa para a união entre elas, o metal e o vidro para dar forma aos vitrais, abrindo a comunicação do interior com o exterior. Calatrava faz uso do concreto armado com formatos ousados para estruturar sua obra, o metal e o vidro para os fechamentos e detalhes arquitetônicos da mesma, que permite uma maior integração com a paisagem do entorno.

A implantação é outra correlação existente, feita em cruz latina, com sua parte longitudinal orientada em sentido Leste-Oeste, como as catedrais, onde o eixo formado pelas naves até o deambulatório se direciona aos mesmos pontos cardeais. A confluência dos eixos perpendiculares nas catedrais forma o ponto mais importante do templo, o altar. Da mesma forma na Gare do Oriente, pois é onde se encontra toda a administração, as áreas técnicas e também as bilheterias.

O percurso determinado pela própria arquitetura é do mesmo modo uma herança gótica, que se baseava no encaminhamento do peregrino da entrada, ao caminho da purgação dos pecados, até chegar ao ponto auge, que era o altar-mor. Assim, na estação há também um trajeto pré-determinado, da entrada às bilheterias e ao caminho que leva ao destino final, aqui simbolizado pelos terminais de transporte. Há uma inspiração clara no movimento impulsionado que as catedrais são capazes de gerar, a Gare do Oriente possui um movimento próprio, impulsionado virtualmente por seus meios de condução coletivos.



Os pés-direitos altos remetem aos conceitos de verticalidade e de monumentalidade. Os extensos vãos abertos possibilitam, não só a visão clara de vários pavimentos, como também exploram a entrada de iluminação e ventilação naturais. A estrutura aparente, que funciona como partido arquitetônico é outro aspecto relevante que se fazia ao estilo do passado. Os arcos ogivais, as abóbadas que se apoiam aos pilares fasciculados, além dos arcobotantes e pilares-contrafortes, delineiam a forma dos templos religiosos. Aqui, os cinco arcos dispostos lateralmente, que se bifurcam e descarregam em estruturas triangulares, concedem a forma arquitetônica à Estação Intermodal do Oriente.

Os elementos essenciais que remetem ao estilo gótico são as estruturas arborescentes que coroam o terminal ferroviário. A configuração de abóbadas de cruzaria, dispostas em tramos quadriláteros, apoiados em pilares fasciculados, faz alusão ao caule de árvores não só pelo seu aspecto estético, mas pela fisiologia e funcionalidade estrutural. Os arcos ogivais são elementos presentes nesta complexa cobertura, conectando os pilares uns aos outros, completando a construção de tramos.

A última aproximação observada entre os dois estilos analisados é a transparência e a clareza na representação da divisão interna nas fachadas voltadas para o exterior. Como em Chartres, a divisão em naves, transepto, abside e capelas radiais são explicitamente identificadas na fachada. Assim também a estação, que se divide em cinco arcos de tamanhos distintos, dispostos lado a lado, e a divisão em pavimentos são destacados nas fachadas.

3.2 Museu da Ciência Príncipe Felipe



Figura20: Museu da Ciência Príncipe Felipe, na Cidade das Artes e das Ciências de Valência - Espanha.



Fonte: <http://www.turisvalencia.es/es/que-visitar-valencia/ciudad-de-las-artes-y-las-ciencias/museo-de-las-ciencias-principe-felipe>

O edifício do Museu da Ciência Príncipe Felipe, projetado por Santiago Calatrava, foi selecionado para uma investigação minuciosa no presente trabalho pela presença de aspectos que se aproximam das características e conceitos utilizados no estilo gótico. Em sua concepção geral encontra-se o uso de contrafortes, a miscigenação de diferentes materiais, o movimento virtual ascendente criado pelos elementos verticalizados, além de profusa entrada de iluminação natural.

Pertencente ao complexo arquitetônico da Cidade das Artes e das Ciências localiza-se próximo ao litoral do Mar Mediterrâneo, na cidade de Valência, na Espanha, que carrega uma grande carga histórica. A área total do conjunto é de 350.000 metros quadrados, e ocupa o local entre a rodovia Saler e o antigo leito do Rio Túria, que foi deslocado para o Norte de seu curso natural após a grande enchente ocorrida em 1957. Implantado sobre um antigo espaço industrial degradado, com galpões abandonados e por ruas inutilizadas, faz parte do plano de



reurbanização, revitalização e revalorização urbanística, idealizado pelo então presidente da *Generalitat Valenciana*, Joan Lerna.

Figura 21: Mapa de localização da Cidade de Valência e da Cidade das Artes e das Ciências - Espanha.



Fonte: Google Earth, acesso em 26 de maio de 2015. (Montado por: Azevedo, Alline, 2015).

O pólo científico e cultural foi produto de um Concurso Internacional de Ideias, realizado no ano de 1991, lançado pela comissão criada para a elaboração de uma estratégia de *City Marketing* na cidade de Valência. Este artifício tinha o objetivo de resgatar o prestígio e o turismo da cidade, que estava perdendo espaço para Barcelona e Sevilha, sendo esta última a cidade que sediaria os Jogos Olímpicos Internacionais de 1992. Calatrava se inscreveu no concurso com ideias inovadoras e projetos ousados para os três edifícios previstos no edital, levando em conta a unidade e harmonia entre eles. Sua proposta foi vencedora na competição, mesmo com a opinião arbitrária de um dos integrantes da bancada do júri, Oriol Bohigas.

A arquitetura de Calatrava possui indubitavelmente um contorno publicitário, mas não estou seguro de que seja a mais adequada para planificar uma cidade inteira. No entanto, as autoridades valencianas foram em todo momento partidárias de que Calatrava ganhasse o concurso. A ideia dominante era que uma proposta espetacular



– como a sua – levaria mais público a Valência. Esse critério publicitário foi o que se impôs... E foi uma opção arriscada. Ante alguém que se apresenta como arquiteto, engenheiro e artista, as autoridades podem se impressionar. Os problemas vêm mais tarde. Por exemplo, quando a engenharia concebe com critérios decorativos. (MOIX, 2010¹¹ apud BOTTURA, 2012, p.6)

Após essa grande fase de conflito e reivindicação, por parte do elaborador, em apoio ao complexo cultural, a construção do Museu da Ciência Príncipe Felipe foi iniciada no ano de 1996. Quatro anos depois o edifício foi inaugurado, em 13 de novembro de 2000, e aberto à visitação pública como o maior centro de difusão científica e cultural da Europa. Desde então recebe as mais variadas exposições, com a predominância de temas como a vida na Terra, as altas tecnologias e a divulgação de inovações do mundo científico.

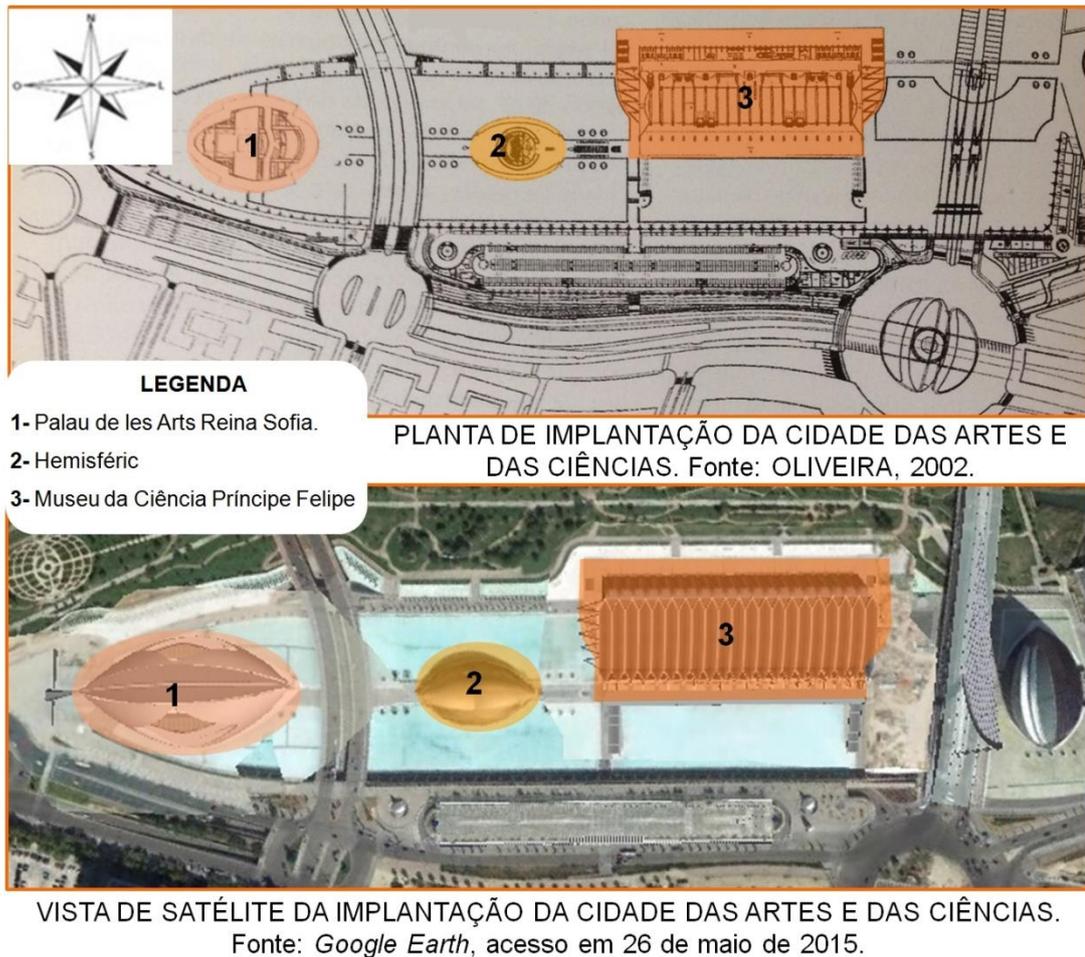
3.2.1 Características Gerais

O Museu da Ciência Príncipe Felipe se encontra alocado, como todos os outros edifícios, estrategicamente, como elucida Muschamp que a implantação foi “definida como uma catedral, com nave [Museu da Ciência], coro [o Hemisférico] e deambulatório [Palau de les Arts Reina Sofia] que aponta para o céu como um pináculo [...]” (MUSCHAMP, 1993, p.C26). Como possui vocação de nave, o formato do museu é longilíneo, com dimensões de 220 metros de comprimento, por 80 metros de largura, paralelo entre o atual leito do Rio Turia e a Avenida Professor López Piñero, ao lado da Ponte l’Assut de l’Or.

¹¹ MOIX, Llatzer. **Arquitectura Milagrosa**. Barcelona: Editorial Anagrama, 2010, p. 48.



Figura 82: Planta de implantação e vista de satélite da Cidade das Artes e das Ciências.

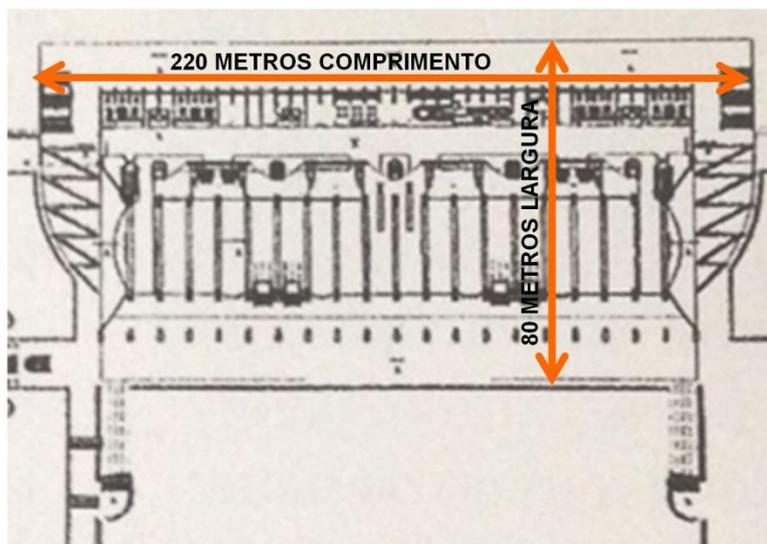


(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Com o intuito de ser o maior museu da Espanha, suas proporções são ousadas, construídas com peças moduladas que, dispostas transversalmente, lhe dão forma. São 42.000 metros quadrados de área construída, sendo que 26.000 metros quadrados da área total são ocupados pela área de exposição, com 55 metros de pé-direito. Caracterizado pela interatividade, conceito empregado atualmente nos museus, seu principal lema ensinado aos visitantes é a obrigação de usufruir de todas as atividades ofertadas, ou seja, tudo o que se encontra inserido e exposto no edifício é para ser tocado e usado, portanto está acessível a todos. No seu entorno há um raso espelho d'água de 13.500 metros quadrados, numa alusão que o arquiteto faz às águas do Mar Mediterrâneo, aspecto temático que permeia todos os projetos das cinco edificações presentes no complexo.



Figura 9: Dimensões do Museu da Ciência Príncipe Felipe.



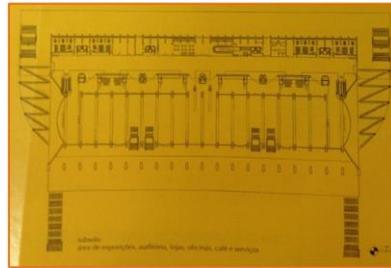
Fonte: OLIVEIRA, 2002. (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

O prédio é marcado pela presença de quatro amplos pavimentos. O pavimento subsolo possui acesso por escada ao interior do Museu e aos auditórios, assim como abre espaço para a grande maioria dos serviços ofertados ao público, como oficinas, restaurantes, cafés e lojas de *souvenirs*. Possui também um vasto local de trânsito de pedestres, chamado de *Calle Menor*, que abriga grandes exposições temporárias ao longo de todo o ano.

Figura24: Planta e imagens do Pavimento Subsolo.



Pavimento Subsolo: Calle Menor (à esq.) e Auditório Santiago Arqueria (à dir) Fonte: <http://www.cac.es/prensa/galeria/museo/>



Planta do Pavimento Subsolo. Fonte: OLIVEIRA, 2002.

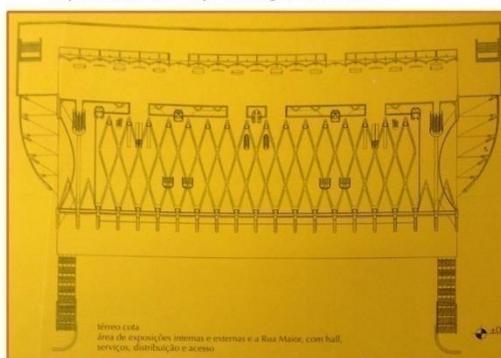
(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Logo acima se encontra o pavimento térreo, posicionado no nível zero que é o nível de referência de todo o complexo. É o acesso principal da edificação, feito através do hall central, de pé-direito extremamente alto. Com uma passagem ampla, repetindo o elemento do subsolo, porém com maior largura, a *Calle Mayor* é um local de transição e movimentação de pessoas, que permite a visão ampla do pano de vidro da fachada Norte.

Figura25: Imagens do pavimento térreo.



Pavimento Térreo: Vista externa de um acesso (à esq.), Vista interna (centro) e Vista de outro acesso (à dir) Fonte: <http://www.cac.es/prensa/galeria/museo/>



Planta do Pavimento Térreo. Fonte: OLIVEIRA, 2002.

Fonte: <http://www.cac.es/museo/conoce/> (Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

O primeiro pavimento se caracteriza pela exposição de pesquisas e experimentos científicos. O segundo e último pavimento, coroa a edificação, com dimensões exatamente iguais às do primeiro pavimento. Possui uma passarela na fachada Sul, com duas amplas escadarias ambilaterais, que dão acesso direto do pavimento térreo a esse piso, com uma altura aproximada de 10,40 metros.

O sistema estrutural pensado para este amplo museu é formado por cinco arcos de concreto pintados de branco, simetricamente localizados, que se assemelham, como na cobertura da Estação do Oriente, a conformações arbóreas, com troncos espessos (pilares). No meio da curvatura dos arcos, ramificam-se outros arcos, com menores proporções, que se inserem intercalados entre os maiores, e auxiliam na sustentação da carga da cobertura, igualmente pintados de branco, conferindo-lhe unidade e harmonia. Os pilares, em formato de caules, são ligados diretamente à fundação abaixo do pavimento subsolo. O partido arquitetônico que conforma a edificação é feito através da repetição de elementos modulares, dispostos longitudinalmente, como é próprio do arquiteto que a concebeu.



A cobertura da fachada Sul é feita com treliças metálicas espaciais semicirculares, semelhantes a arco-obotantes, fechadas com telhas metálicas, que se apoiam em um painel formado por várias estruturas losangulares de concreto, preenchidas com vidro translúcido, que fazem vezes de pilares-contrafortes, pois encaminham este peso até a fundação. Engastada nos pilares-contrafortes encontra-se a passarela externa, que faz acesso direto ao segundo pavimento. Todo o sistema estrutural se encontra à mostra. As fachadas Norte e Sul são idênticas, formadas também por amplas superfícies envidraçadas, interrompidas por tirantes metálicos, que formam a geometria de losangos em continuação com a cobertura.

Figura26: Sistema estrutural do Museu da Ciência Príncipe Felipe.



Sistema Estrutural do Museu da Ciência Príncipe Felipe. Fonte: www.calatrava.com/projects/ciudad-de-las-artes-y-de-las-ciencias-valencia.html.

(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Figura27: Sistema estrutural do Museu da Ciência Príncipe Felipe.



Fachada Sul do Museu da Ciência Príncipe Felipe. Fonte: www.calatrava.com/projects/ciudad-de-las-artes-y-de-las-ciencias-valencia.html.

(Montado por: Azevedo, Alline, 2015)

Este museu foi elaborado sob o conceito da luz, por isso é imbuído de grandes aberturas, grandes panos de vidro, sustentados apenas por estruturas de alumínio. E, por se tratar de um museu de difusão das ciências e tecnologias, não se faz contraditório na utilização do conceito de sustentabilidade, com iluminação e ventilação naturais.



3.2.2 Presença de elementos Góticos e do figurativo

O edifício do Museu da Ciência Príncipe Felipe é estruturado com materiais muito empregados na arquitetura *High Tech*, como o metal e o vidro, além disso, recebe como tema principal de suas exposições e acervos a apresentação das mais novas tecnologias desenvolvidas em todo o mundo. No entanto, é possível encontrar aproximação com o gótico, seja em termos de manipulação das formas, nos arranjos estruturais da edificação, entre outros.

A análise do faceamento dos estilos, tão distantes cronologicamente, permite notar a presença de elementos como a repetição longitudinal de elementos modulares, semelhante à disposição em tramos, que formam as coberturas das catedrais góticas. Esta utilização de modulação confere simetria e unidade à edificação, além de lhe imprimir uma imagem figurativa, fazendo alusão à ossatura (costelas) animal.

Uma característica marcante, tanto do gótico, quando do estilo pessoal de Calatrava é tirar partido da estrutura para conferir forma ao edifício, os próprios arcos, pilares, e sistema de cobertura formam a arquitetura do museu. O sistema estrutural também é uma similaridade marcante entre o gótico e o estilo contemporâneo em questão. Formado de coberturas treliçadas em formato de arcobotante, que se apoia em uma superfície espacialmente montada por losangos, que fazem vezes de pilares-contrafortes que, além de desempenharem função estrutural, de suportar toda a carga advinda da cobertura e dos pavimentos/mezaninos, possuem função estética proeminente.

A filosofia Escolástica preconizava na Idade Média o conceito de clarificação da fé através da razão, impresso nas catedrais pela implantação de grandes vãos preenchidos por vitrais. Assim também o Museu da Ciência no qual se utilizam grandes panos de vidro, sob a regência da conceituação da penetração da luz natural no interior do edifício. Não só por uma



questão de exploração da sustentabilidade, mas mais ainda pela iluminação das mentes por meio das inovações científicas e tecnológicas, exatamente da mesma maneira que no estilo da Idade Média.

A distribuição dos três pavimentos da edificação de promoção da ciência, por ser aberta para o vão lateral, se assemelha à estruturação das paredes laterais da nave central dos templos religiosos, que se dividem em arcadas, galerias trifórios e clerestório com amplos vãos. Divisão simétrica, de acordo com uma função determinada e que confere harmonia ao interior da construção, com marcações horizontais. Outra aproximação feita é a presença das exposições setorizadas e pontuais, capazes de difundir conhecimento, tal qual a presença das capelas laterais e radiantes nas igrejas, que abrigam diferentes santos, com suas próprias histórias e ensinamentos, e como os vitrais baseados em narrativas instrutivas da Sagrada Escritura, transmissores de cultura.

O acesso democrático à edificação pública contemporânea é outro ponto correlato ao estilo do passado, pois as catedrais visavam ser acolhedoras e acessíveis. Principais portadores de boa arquitetura, arte de alto padrão e boa música, o museu utiliza o mesmo artifício, com acesso livre à mais alta tecnologia, aos desenvolvimentos científicos atuais trazidos pelos estudiosos acadêmicos e experiências sensitivas com tecnologias de alto padrão.

Portanto, apesar da distância no tempo, há uma grande proximidade da utilização de tecnologias e conceitos trazidos pelos construtores do gótico, influenciados por esta filosofia. Santiago Calatrava, ainda que subliminarmente, coloca em prática os conceitos e as técnicas antigas.

Considerações Finais



A arquitetura gótica como uma arte completa, que carrega em si a pintura, a escultura e, até mesmo a literatura, é capaz de incorporar e expressar todo esse modo de pensar, trazido até a atualidade, perpetuando-o na paisagem urbana. Extraordinária pela sua verticalidade, capaz de proporcionar a sensação e movimento transcendente, desmaterializando a pedra da qual é feita. Elementos característicos como os arcos ogivais, são conformados apontados para cima, onde enfatizam a percepção da dinâmica ascensional. Juntamente com as abóbadas conformadas em tramos que cobrem as naves, com alturas monumentais, e os pilares fasciculados que dão continuidade às nervuras advindas das coberturas, conferindo simetria, unidade e harmonia. As paredes delgadas são permeadas por grandes vãos, preenchidos por vitrais coloridos, que ilustram passagens da Sagrada Escritura, que além de servir de Bíblia até para os analfabetos, permite que o ambiente interior seja banhado pela luz que cria uma atmosfera diáfana e que visa permitir um contato direto com o próprio Deus.

Delineando um elo com a contemporaneidade, se descortina a partir da década de 1980, também na Europa, um expoente de renome mundial da arquitetura, Santiago Calatrava Valls, que além de arquiteto, é urbanista, engenheiro e artista por formação. Procura, com suas obras, unir a engenharia com a obra de arte e a arquitetura, ou seja, a estrutura, com a estética e a funcionalidade. Faz alusão a formas orgânicas da natureza, alia artefatos monumentais, com materiais e tecnologias utilizados atualmente, sendo por vezes categorizado como pertencente ao *High Tech*. Mas ao mesmo tempo é chamado de artista, pois produz verdadeiras obras de arte, com formas próprias e particulares. Já o crítico de arquitetura americano Muschamp (1993) considera a obra de Calatrava aproximada à arquitetura religiosa, na qual está presente a leveza gótica, elementos verticais e rendilhados, imbuídos numa atmosfera impalpável. Por meio de um recorte metodológico feito em sua vasta produção arquitetônica, que conta com mais de 200 obras construídas, elencou-se dois exemplares, a Estação Intermodal do Oriente – Lisboa, e o Museu da Ciência Príncipe Felipe – Espanha, para uma análise detalhada de suas plantas, cortes, fachadas, elementos tridimensionais e sua funcionalidade, foram investigados a presença de elementos herdados do estilo gótico.



Em suas entrevistas e discursos ao longo de 32 anos de carreira, a única menção à arquitetura da Idade Média tardia foi na construção da cobertura da Estação do Oriente, no qual se baseou na estrutura arborescente encontrada no edifício da *Lonja del Mercado* em Valência, a cidade em que cresceu e viveu até seus 24 anos de idade. Porém no diagnóstico minucioso realizado nos dois projetos eleitos, foi possível encontrar inspirações e reinterpretações desse estilo, absolutamente distante no tempo.

Assim como as catedrais, os dois edifícios contemporâneos possuem uso público, com características democráticas de abarcar toda e qualquer pessoa, expondo à toda a população a boa arquitetura e obras de arte. A apropriação do espaço, e a relação do ambiente construído com o entorno é feita de forma paradoxal, ou seja, há pontos confluentes e outros exatamente contrários. Calatrava trabalhava, na maioria de seus projetos, o resgate de áreas degradadas por abandono, com o objetivo de voltar as atenções das cidades para aquele local. Já as catedrais medievais trazem consigo a construção, o início, o surgimento dos burgos ao seu redor. Outra característica semelhante nas duas arquiteturas é a integração dos diferentes materiais, como o metal, o vidro e o concreto em uma mesma edificação. A utilização dos elementos estruturantes na elaboração do partido arquitetônico, e suas implantações, predominantemente, longitudinais, assim como a utilização de um conjunto de linhas, que no gótico são mais verticais, e na obra de Calatrava são constituídas em todos os sentidos.

O conceito de monumentalidade, com amplas dimensões exploradas como maneira de criar pontos de referência na paisagem urbana está presente, tanto no estilo gótico quanto nas obras de Calatrava. O sistema estrutural, especialmente, do Museu da Ciência Príncipe Felipe é idêntico ao desenvolvido no gótico, com arcobotantes que descarregam em pilares-contrafortes, que por sua vez, descarregam nas fundações. E, por fim, a iluminação e ventilação naturais que adentram as edificações contemporâneas do arquiteto, através de grandes vãos abertos nas paredes, preenchidos por vidro, importante inovação possibilitada pela mudança nas dimensões do sistema estrutural do estilo da Idade Média tardia, onde foram adicionados os vitrais.



Concluindo pode-se dizer que Santiago Calatrava, ainda que intuitivamente, por influência de suas vivências pessoais, de sua formação cultural, acadêmica e profissional, utiliza em seu repertório projetual, analogias conceituais, formais, tanto estruturais (estático-construtivas) de elementos e conceitos herdados da Arquitetura Gótica.

Ao que parece, também do ponto de vista imagético, o arquiteto abusa figurativamente dos elementos que remetem ao estilo, dando-lhes, porém, uma leitura figurativa renovada e um significado que leva a sacralizar as atividades realizadas dentro dessas estruturas e a imagem das próprias estruturas. Essas são também vistas como signos do avanço tecnológico, como significou a arquitetura gótica à sua época. Como há certa repetição dos elementos formais básicos do gótico (sequência de tramos, vedações por paredes-membranas, translucidez, um colorido diáfano, panos fechados em contraste com panos abertos), acredita-se que Santiago Calatrava utiliza-se voluntariamente da imagem proporcionada pelas composições da Idade Média tardia, transmutando-as para o presente.

Constata-se que o estilo desenvolvido há mais de 800 anos, amalgamado com a cultura dessa época da história da arte e da arquitetura, continua a tecer suas influências no cenário arquitetônico contemporâneo, sendo revisitado, tanto na adoção de seus elementos formais, quanto no sentido da utilização de seus signos com simbolismos já atribuídos em diversos momentos da história. Alguns arquitetos e engenheiros utilizaram conceitualmente seu sistema estrutural de equilíbrio de forças, mesmo que com materiais não similares (aço ao invés da pedra); outros utilizaram os partidos arquitetônicos gerados pela repetição da composição de sistemas menores e replicados multiplamente; outros o utilizaram como imagem simbólica, como no ecletismo, quando a sacralidade atribuída às catedrais orientava para que as igrejas e prédios destinados aos cultos religiosos optassem por uma figuração gótica. A própria dicotomia exibida na relação exterior (racionalidade estático-construtiva) *versus* interior (domínio da fé, da espiritualidade e das sensações de desmaterialização), pode ser traduzida basicamente pelos esquemas da filosofia Escolástica.



O que se vê é um engenheiro-arquiteto que utiliza o sistema estrutural do gótico no presente, para conseguir efeitos peculiares e de grande significação. Por meio dessa dupla estratégia, já dada no bojo do próprio estilo, o arquiteto atinge um efeito de grande artisticidade, mantendo-se atual quanto às suas opções estruturais e materiais. Ele captura do gótico sua delicadeza imagética e apresenta-o com uma roupagem técnica atual.

Partindo de conceitos estático-constructivos e estruturais já conhecidos e muito trabalhados e desenvolvidos desde o período da Idade Média tardia (transferência de esforços aos arcobotantes e depois aos contrafortes e por fim, ao solo), Calatrava recombina-os, dando-lhes outras formas, outros agenciamentos, com o objetivo de gerar formas e funcionamento extremamente complexas que, por sua vez, geram imagens com novos significados. Ai está o grande mérito desse arquiteto e da arquitetura como atividade humana.

Referências

BENEVOLO, Leonardo. **A Arquitetura no Novo Milênio**. Tradução Letícia Martins de Andrade. 2 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2007.

BOTTURA, Roberto. **O Estado das Coisas: O Brasil na rota do star-system e Santiago Calatrava: ilusão e realidade se confundem nas próximas cenas da arquitetura contemporânea**. *Arquitextos*, São Paulo, ano 12, n. 142.04, Vitruvius, março de 2012. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.142/4274>> Acesso em 19 de maio de 2014.

BRANDÃO, Carlo Antônio Leite. **A formação do homem moderno vista através da Arquitetura**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

Cathédrale Notre-Dame de Chartres. Disponível em <<http://www.cathedrale-chartres.org/>> Acesso em 20 de outubro de 2014.

CEJKA, Jan. **Tendencias de la arquitectura contemporánea**. México: Gustavo Gili, 1995.

Conoce El Museo de las Ciencias Príncipe Felipe. Disponível em <<http://www.cac.es/museo/conoce/>> Acesso em 26 de maio de 2015.



Croqui Santiago Calatrava: Desenhos esculturais. Disponível em <<http://peganarquitectura.wordpress.com/2012/08/01/croqui-santiago-calatrava-desenhos-esculturais/>> Acesso em 20 de outubro de 2014.

FRANCO, José Tomás. **Arquitetura Biomimética:** o que podemos aprender da natureza? Tradução Romullo Baratto. Publicado em 05 de dezembro de 2013. Disponível em <<http://www.archdaily.com.br/br/01-157662/arquitetura-biomimetica-o-que-podemos-aprender-da-natureza>> Acesso em 16 de setembro de 2014.

GONÇALVES, Joana Carla Soares. Rotas para o próximo milênio. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo; ano 6, n. 79, p. 32-41, ago/set 1998.

GOZZOLI, Maria Cristina. **Como reconhecer a arte gótica.** Lisboa: 70, 1986.

MONTANER, Josep Maria. **Depois do movimento moderno:** Arquitetura da segunda metade do século XX. Tradução Maria Beatriz da Costa Mattos. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.

MUSCHAMP, Herbert. Review/ Architecture; Public Projects That Help the Public in Its Way. **The New York Times**: New York; p.C26, abril 1993. Tradução de Raquel Reis Gonçalves.

PANOFSKY, Erwin. **Arquitetura Gótica e Escolástica:** Sobre a analogia entre arte, filosofia e teologia na Idade Média. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

RODIN, Auguste. **Grandes Catedrais.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.

TZONIS, Alexander ; LEFAIVRE, Liane. **Santiago Calatrava.** Tradução Pedro Ribeiro. São Paulo: Folha de São Paulo, 2011. Vol. 6. (Coleção Folha Grandes Arquitetos)

WORRINGER, Wilhelm. **A arte gótica.** Lisboa: 70, 1992.