

C2faup

Carlos Nuno Lacerda Lopes

# CONSTRUÇÃO 2.0

PROJECTAR · CONSTRUIR · HABITAR



**CIAMH**  
CENTRO DE INOVAÇÃO  
ARQUITECTURA  
E MODOS DE HABITAR

# APRESENTAÇÃO

Esta obra é o resultado de um exercício prático desenvolvido na unidade curricular Construção 2, com alunos do 3º ano do curso de Mestrado Integrado de Arquitetura (MIARQ) da Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto.

Apresenta todo o conjunto de trabalhos realizados durante o segundo exercício, com um carácter exploratório e experimental, e procura retratar, sem filtros e sem qualquer tipo de seleção, os processos e os resultados alcançados por todos os grupos que estiveram dedicados a este projecto.

O exercício enquadra-se num programa global mais abrangente e desenvolve-se em conjugação com outras unidades curriculares. Está orientado para a aquisição de competências no domínio das tecnologias de construção e sobretudo na aquisição de capacidades de análise, conceção e resolução de problemas tendo por base as propriedades dos materiais e os aspetos relativos à compreensão da física das construções.

Trata-se, no entanto, de um trabalho específico orientado para a produção de uma maquete, à escala considerada como conveniente, capaz de analisar, interpretar e comunicar um processo ou sistema construtivo de uma obra de arquitetura, à escolha dos alunos.

O processo de construção da “maquete”, os objetivos e os resultados obtidos, bem como o processo pedagógico associado, **incentivam a experimentação, o debate, a execução, e desenvolvem-se num tempo e num registo próprios.**

Procura-se aqui recuperar e atualizar certas práticas – próximas dos antigos modos de projetar e de fazer arquitetura, que aqui se (re)inventam, (re)produzem e (re)orientam para as ciências da Construção – levando os alunos a pensarem com conhecimento e criatividade, a resolverem problemas, tomando decisões e colaborando como um grupo de projeto. No fundo reproduzindo a verdadeira essência da arquitetura como arte coletiva dirigida para a Construção.

# PRESENTATION

This work presents the work carried out by students enrolled in the Construction 2 Course that is part of Architecture Master Course of the Faculty of Architecture at the University of Porto.

It presents the work developed during the second exercise, with an exploratory and experimental nature. This book portrays, without any filters or selections, the working process and the results of all groups that were dedicated to this project.

The exercise fits in a broader program and is developed in conjunction with other courses that support it. It focuses on the acquisition of expertise in the building technologies field and, especially, in acquiring analytical, design and problem solving skills regarding materials' properties and buildings' physics aspects.

It is, however, a specific work focused on model production, at a convenient scale to better analyse, interpret and communicate a process or building system of an architecture work, chosen by students.

The “model” building process, the goals and results achieved, as well as the associated learning process, encourage experimentation, debate and execution and are developed in a specific time and way.

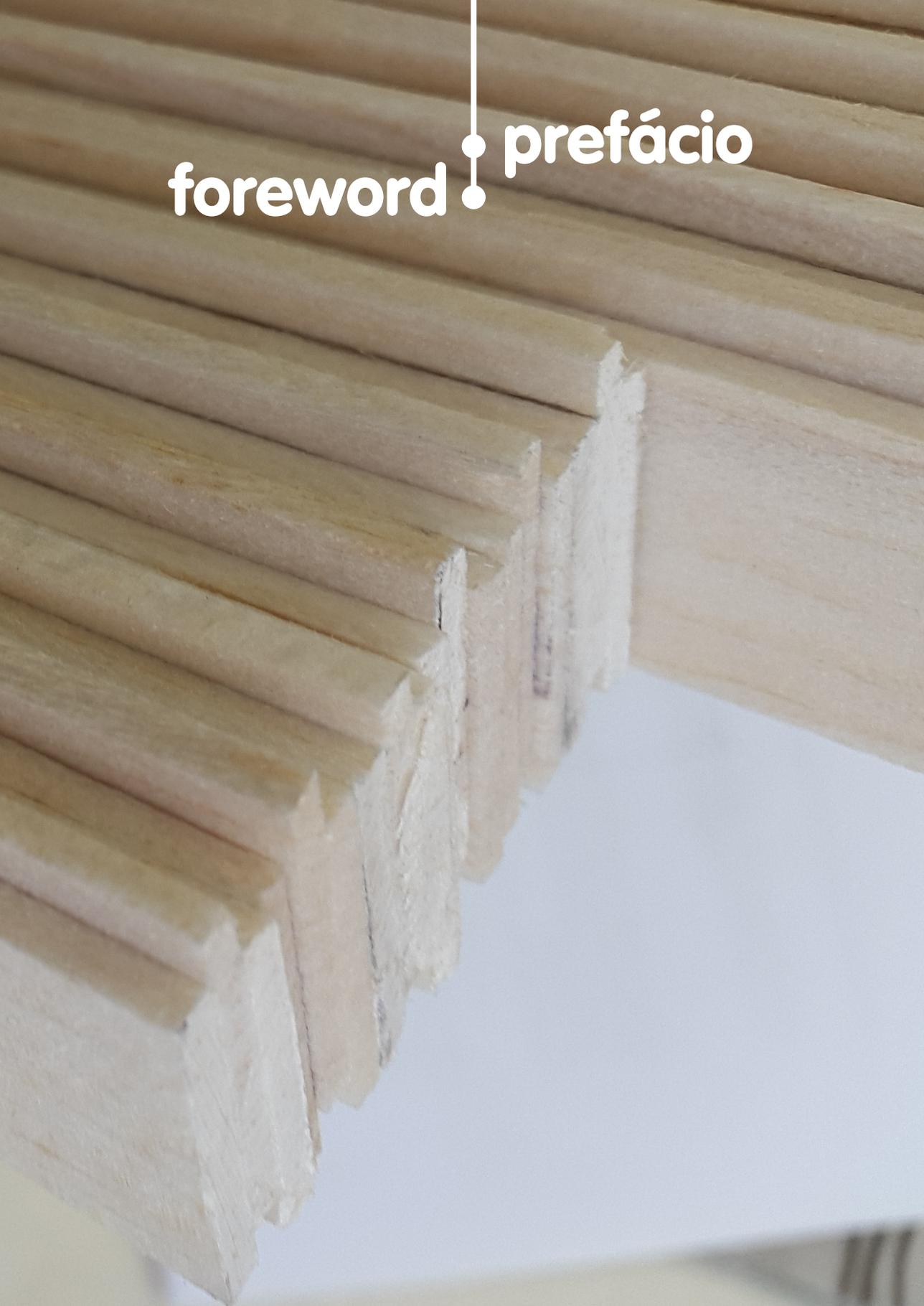
The aim is to retrieve old practices and update them – similar to the original way of designing and constructing architecture, (re)orienting them towards the construction sciences – inviting students to use their knowledge, creativity and problem solving abilities, making decisions and collaborating as a project group. In the end, replicating the true essence of architecture as a collective art headed for construction.

C2faup

Carlos Nuno Lacerda Lopes

# CONSTRUÇÃO 2.0



A close-up photograph of the foreword page of a book. The page is made of light-colored, textured paper and is slightly aged. The text 'foreword' is printed in a bold, black, sans-serif font on the left side, and 'prefácio' is printed in the same font on the right side. A vertical line with two small black dots at the top and bottom runs down the center of the page, separating the two words. The background shows the edges of the book's pages, which are slightly yellowed and show some wear and tear at the corners.

**foreword** **prefácio**



# CONSTRUCTION AND REALISM

In architecture, models have been used, in general, as scale models which allow to anticipate certain formal options. At least since Alberti, it is recommended to any diligent architect to execute models of this nature to enable him to assess the quality of his own proposals and avoid any mistakes and problems that the project implementation creates (sometimes irreversibly) and that models allow to anticipate.

In the treatise, Alberti prescribes the shape and the expression of these models that he considers indispensable to architect's work. The modernity of his readings about the importance of this working instrument doesn't provide all the necessary clues to the idea of the scale model as a research instrument. The recent discovery of what is thought to be a model, to scale, of Brunelleschi's project for Santa Maria del Fiore duomo, suggests that, at least since the proto-renaissance, the scale model would have been used as a research instrument. This scale model (almost a realistic model of the proposed dome) represents, in our point of view, the possibility of using scale models as research tools (in this case, precisely constructive solutions research models). The example seems relevant in sense that it points to the objectives of the practical work of *Construction 2* course that, through this publication, it is intended to present.

Based on a built architecture study case, the student shall build (in a sense, sometimes, almost literally) a model of a fragment of that architecture. A reduced model in which the constructive solution is shown in a sectional view, i.e. in all its constructive complexity. A representation that unveils the matter, not always apparent or visible from the outside, almost always hidden and only understandable from a "nude" version of architectural fragment chosen to represent at a certain scale.

This scale model, in a manner of speaking, of research, implies the in-depth study of the *modus faciendi* of a particular construction to later allow seeing, what could

# CONSTRUÇÃO E REALISMO

**José Miguel Rodrigues**

Director do MIARQ

Em arquitectura, as maquetas têm sido usadas, em geral, enquanto modelos à escala que permitem antecipar determinadas opções formais. Pelo menos desde Alberti é recomendável a todo o arquitecto diligente que realize modelos desta natureza que lhe permitam aferir a qualidade das suas propostas, assim como evitar eventuais erros e problemas que a colocação em obra cria (por vezes irreversivelmente) e que as maquetas permitem antecipar.

No tratado, Alberti prescreve a forma e a expressão destas maquetas que considera indispensáveis ao ofício do arquitecto. A modernidade da sua leitura da importância deste instrumento de projecto não fornece porém todas as pistas necessárias à ideia de maqueta como dispositivo de investigação. A descoberta, há pouco tempo, do que se julga ser um modelo, à escala, do projecto de Brunelleschi para a cúpula de Santa Maria das Flores, permite pensar que, pelo menos desde o proto-renascimento, a maqueta teria sido utilizada como instrumento de investigação. Esta maqueta (na verdade quase um modelo realista da cúpula projectada) significa, a nosso ver, a possibilidade da utilização de modelos reduzidos enquanto instrumentos de investigação (e, neste caso concreto, precisamente modelos de investigação de soluções construtivas). O exemplo parece pertinente na medida em que converge, nos objectivos, com o trabalho prático de *Construção 2* que através desta publicação, se pretende dar a conhecer.

Com base num exemplo de arquitectura construída, deverá o estudante construir (em sentido, por vezes, quase literal) um modelo de um fragmento dessa arquitectura. Um modelo reduzido no qual a solução construtiva subjacente seja dada a ver em corte, isto é, em toda a sua complexidade construtiva. Uma representação que desvele a matéria, nem sempre aparente ou visível pelo exterior, quase sempre escondida e apenas compreensível a partir de uma versão "descarnada" do fragmento arquitectónico escolhido para representar à escala.

Esta maqueta, por assim dizer, de investigação, implica o estudo aprofundado do *modus faciendi* de uma determinada construção para, posteriormente, dar a ver o que

poderia dizer-se o *segredo construtivo da obra*. Pôr a obra a confessar o que a permite ser como aparentemente é, constitui assim o desafio deste exercício. É evidente que a comunicação deste segredo se pode fazer de inúmeras maneiras: com mais ou menos cor, com mais ou menos realismo, com mais ou menos naturalismo (o que não se deve confundir com realismo), com mais ou menos necessidade de aparato, etc. Também estas escolhas serão certamente objecto de discussão com os estudantes.

Existe, por outro lado, a questão do material usado para a *construção* da própria *maqueta de estudo*. E, aqui, a questão do realismo parece ser induzida pelo programa da *cadeira* (a unidade curricular, como se diz agora). A este propósito é significativo que os estudantes sejam encorajados a construir as suas maquetas no material em que as soluções arquitectónicas, nelas representadas, se construíram na realidade. Se, por exemplo, uma determinada obra for construída em betão, o respectivo modelo conduzirá os estudantes a terem que preparar uma espécie de betão artesanal, da sua própria autoria. Misturando, nas doses certas, os seus componentes, posteriormente vazados para uma cofragem, os estudantes experimentarão o processo de betonagem através do processo de fabrico do próprio modelo à escala.

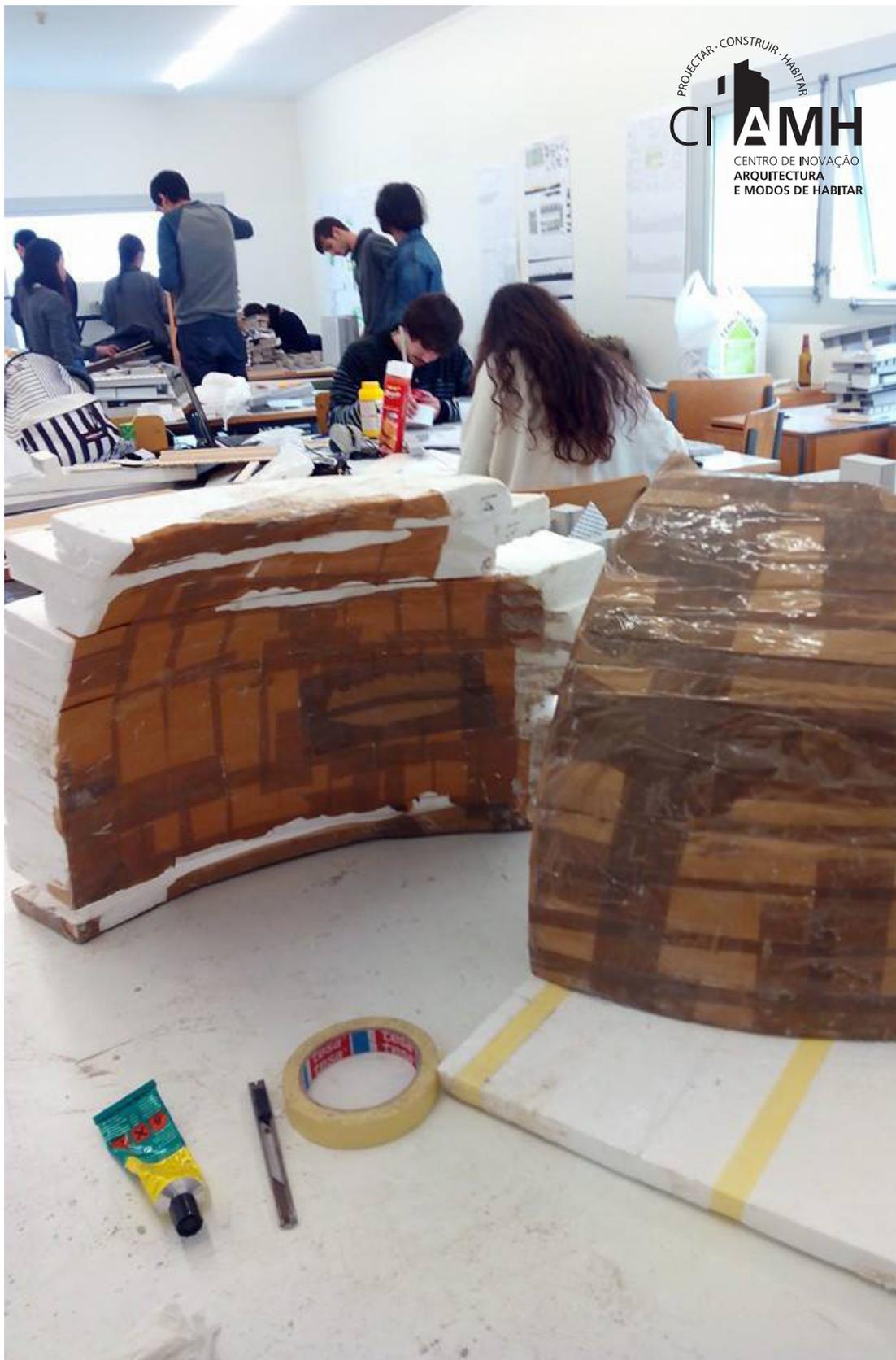
Há por fim, ainda, o que Fernando Gil designa enquanto *a difusão do saber no seio da comunidade*, neste caso, dos estudantes. Como o autor explica, “os dados (...) retroagem sobre a invenção e a descoberta de que começaram por ser os efeitos, observando-se, a este respeito, uma causalidade circular. O conhecimento (...) obtém-se graças ao esforço pessoal (a investigação em sentido estrito). A participação colectiva, em cada momento, nos conhecimentos, constitui, em última análise, o acto de fundação permanente das comunidades científicas, o ‘vinculum’ do grupo” (Fernando Gil, *Mimésis e Negação*). Neste caso, constituindo o conjunto das maquetas produzidas, o vínculo do grupo de estudantes de *Construção 2*.

be said, the secret of its constructive work. Making the work confess what the building apparently is, represents the challenge of this exercise. Clearly communicating this secret can be done in countless ways: with more or less colour, more or less realism, with more or less naturalism (which should not be confused with realism), with more or less need for apparatus, etc. These choices will also certainly be discussed with the students.

There is, on the other hand, the issue of the material used for the *construction* of the *study model*. And here, the question of realism appears to be induced by the course program. In this matter it is significant that students are encouraged to build their models in the material in which the represented architectural solutions were built in reality. If, for example, a certain work is constructed by concrete, the respective model will lead the students to have to prepare a kind of craft concrete of its own. By mixing, in appropriate doses, its components, subsequently cast into a formwork, students will experience the process of concrete pouring through the manufacturing process of the scaled model.

Finally, there is also what Fernando Gil designates as the dissemination of knowledge within the community, in this case, of the students. As the author explains, “*data (...) is retroactive to the invention and the discovery that began as the effects, noting, in this regard, a circular causality. Knowledge (...) is obtained thanks to the personal effort (research in the strict sense). The collective participation at every moment, in knowledge, is, ultimately, the permanent founding act of the scientific communities, the ‘vinculum’ group (bounding group)*” (Fernando Gil, *mimesis and negation*). In this case, making the set of produced models the bond group of Construction 2 students.





# INNOVATION PATHS

The Centre for Innovation in Architecture and Living Ways (CIAMH), initiated in 2010, gave birth to a study cycle oriented towards Innovation in the Architecture theme. This thematic cycle was named "Innovation Paths" and, in a particular way, aimed to study the transversal aspects in architecture production that range from innovation applied to design, construction and also to teaching.

The Architecture Innovation theme has become a central focus point of the group that has, since its foundation, held several conferences and research workshops, as well as developed works with 2nd and 3rd cycle students and dedicated researchers. From this collaboration there has been a deepening of this project that here is published, where the Educational Innovation aspects are addressed and explored, highlighting and promoting knowledge acquisition through experimentation and development of collaborative processes of production based on the resources optimization and project sustainability in construction.

The production of models in architecture has always been a working process associated with the Architect's activity, individual goals and different purposes: the design stage, representation, experimentation and validation needs, as well as aspects related to communication and presentation of proposed solutions, projects under study and buildings to be built. In this sense, it is well known the famous phrase that Siza assigns to Michelangelo, saying: "In the entire project, the physical model is the best place where money can be spent."

For the architect, the creation of models and drawing are a part of their own work methodology. In that sense we can say that the uses of the models (in their different and most suitable scales) are almost timeless for the architect and for the validity of architecture.

The discovery of small ceramic models like the Krannon from Larissa (in Greece around 6000 AC) and the contemporary Mirrini of Chalkidiki, a house model from the ancient Egypt (around 1900 AC) as it is exposed in the British Museum of London, among other examples, confirm an ancient effort of miniaturization and domination of

# CAMINHOS DA INOVAÇÃO

**Nuno Lacerda Lopes**

Professor Arquitecto

O Centro de Inovação em Arquitectura e Modos de Habitar (CIAMH) deu início, em 2010, a um ciclo de estudo dirigido à temática da Inovação em Arquitectura. A este ciclo temático deu-se o nome de "Caminhos da Inovação" e, de um modo específico, dirigia o estudo a aspetos transversais à produção de arquitetura que vão desde a inovação aplicada ao projeto, à construção e também ao ensino.

O tema da Inovação em Arquitectura tornou-se um foco central do grupo que desde essa altura tem realizado diversas conferências, *workshops* e trabalhos de investigação com alunos do 2º e 3º ciclo, bem como com investigadores dedicados. É no decurso desta colaboração que resulta o aprofundamento deste projeto que aqui publicamos, onde os aspetos de Inovação Pedagógica são abordados e explorados, evidenciando e fomentando a aquisição de conhecimento através da experimentação e do desenvolvimento de processos colaborativos de produção e tendo por base a otimização de recursos e a sustentabilidade do projeto na construção.

A produção de maquetas em arquitetura sempre foi um processo de trabalho associado à atividade do arquiteto nos diferentes objetivos e diversos propósitos que passam pela necessidade de conceção, representação, experimentação, validação e, também, pelos aspetos relacionados com a comunicação e apresentação das soluções propostas, dos projetos em estudo e dos edifícios a construir. Neste sentido, é conhecida a célebre frase que Siza atribui a Miguel Ângelo, dizendo: "O dinheiro mais bem gasto num projecto é o de uma maqueta."

Para o arquiteto a construção de modelos, bem como o desenho, são parte da sua metodologia de trabalho e, nesse sentido, podemos dizer que é quase intemporal o uso da maqueta ou de modelos a escalas convenientes para o arquiteto e para a fundamentação da arquitetura.

A descoberta de pequenos modelos cerâmicos como os de Krannon de Larissa, na Grécia e datados de 6000 A.C., ou o contemporâneo de Mirrini de Calcídica, bem como o modelo de uma casa do antigo Egito de 1900 A.C. como o que se encontra exposto no British Museum de Londres, entre muitos outros exemplos, testemunham bem esse

antigo esforço de miniaturização e de domínio do todo que a maquete introduz no processo de concepção, representação e construção da arquitetura. A ideia de que na Grécia antiga os projetos eram apresentados através de maquetas obrigatórias ao *Conselho dos Quinhentos* para a sua aprovação atesta a importância da maquete como elemento fundamental para o exercício da profissão.

Já as célebres maquetas de Brunelleschi (1377-1446) realizadas durante e para a construção da cúpula de catedral de Santa Maria del Fiore (Duomo) em Florença, construída em 1434, evidenciavam uma outra possibilidade de utilização, com vista à compreensão de fenômenos da física e integrando os processos de construção transformando assim a maquete, o modelo, num instrumento operativo dirigido à produção da obra e da Arquitetura.

Esta visão operativa e projetual orientada para a construção é também defendida por Alberti (1404-1472) quando citado por Artur Rozenstark em sua dissertação intitulada “Estudo sobre a História dos Modelos Arquitetônicos na Antiguidade. Origens e características das primeiras maquetes de arquiteto” (USP, 2003) refere:

“Na minha opinião não se deve esquecer algo fundamental: construir modelos coloridos, e por assim dizer, enganosos por seus efeitos sedutores de pintura não é próprio do arquiteto que se esforça por fazer claro seu projeto, mas sim do pretensioso que tenta desviar e distrair o olhar de quem contempla o modelo, e tirar sua atenção de uma análise cuidadosa das partes que se deve considerar, com o intuito de suscitar admiração para sua pessoa. Por isso não se deve fazer, em minha opinião, modelos acabados com tanta habilidade, elegantes, cheios de cor, mas sim modelos despretensiosos e simples, nos quais se possa ver refletida a inteligência do autor do projeto, não a habilidade do artesão.” (Livro 2, Capítulo I, p. 94-95)

É com esse pressuposto que se desenha um enunciado que orienta o trabalho para o exercício da inteligência dos seus autores e dos processos de compreensão e das re-

all aspects that the model induces to the design process, representation and construction of architecture. The belief we have that in ancient Greece projects would have to be presented with a scaled model to the Five Hundred Council for approval testifies the importance of the model as a fundamental element for the architecture practice.

On the other hand, the famous Brunelleschi's models performed during and for the dome of the Santa Maria del Fiore cathedral (il Duomo) in Florence, built in 1434, evidenced another possible use of the model: the aim of understanding the physics phenomena and the integration of the construction processes thus transforming the model in an operative instrument oriented to the production of both buildings and architecture.

This operative and projectual vision oriented to construction is also advocated by Alberti (1404-1472) when quoted by Artur Rozenstark in his dissertation entitled “Study of the History of architectural models in antiquity. Origins and characteristics of the first architectural model making” (USP, 2003) that states:

“In my opinion we must not forget something important: building colour models, and as it were, misleading by their seductive effects of painting is not proper of the architect himself striving to make clear ones project, but is of the pretentious architect trying to divert and distract the eye of who contemplates the model, and draw their attention from a careful consideration of the parties that one should consider in order to arouse admiration to his own person. That is why we should not do, in my opinion, finished models so skilfully, elegant, full of colour, but unpretentious and simple models in which you can see reflected the design of the author's intelligence, not the craftsman's skill.” (Livro 2, Capítulo I, p. 94-95)

It's with this assumption that a statement is drawn to help guide the work of exercising the intelligence of their authors and the understanding of the processes and as-

sociated references. Through the current sharp growth of information and communications technologies, between the actors and new creators of architecture, architects today have to have a high possibility of control and 3D modelling with representation capabilities, simulation, communication and information unthinkable until a few years ago. We note, however, that the process of materiality and direct experience, tactile and sensory, is still a decisive factor for the understanding and knowledge of a certain architecture directed to the production and to the domain of an architecture that is "still right."

The contact with the material, the knowledge of processes, the understanding of the systems, the phasing repetition, the awareness of necessary times, as well as the ranking of the components required for the construction of a building or part, allow the replication of the design and production process in a constructive model, to become a remarkable experience, allowing the discovery of different relationships between elements and thus encouraging certain technological and innovation processes.

However, it isn't a mere repetition of the constructive elements of a building. Otherwise it results of case studies supported by architectural analysis to understand the shape, materials and construction systems present in the work and in the model focuses on a particular aspect. In this way, going from project analysis to work confrontation, comparing authors' drawings with built works, it is clear that it's not always what one can design that is built, and that the quality of a project cannot guarantee the quality of the final construction.

The use of other models, prototypes, construction tests, presentation models, show and reproduce the construction process, validating the experience with the discover aim and the necessary complexity reflection inherent to architecture construction. Thus it is presented as an innovation challenge and a different approach to the construction methods, systems and materials.

ferências associadas. Através do acentuado crescimento das novas tecnologias de informação e comunicação, na atualidade, entre os atores e novos criadores de arquitetura, os arquitetos têm hoje ao dispor uma grande possibilidade de controlo e de produção de modelos em 3D com capacidades de representação, simulação, comunicação e de informação impensáveis até há uns anos. Verificamos, contudo, que o processo de materialidade e de experimentação direta, tátil e sensitiva, é ainda um fator decisivo para a compreensão e o conhecimento de uma certa arquitetura dirigida para a produção e para o domínio de uma arquitetura que se pretende "ainda certa".

O contacto com a matéria, o conhecimento dos processos, a compreensão dos sistemas, a repetição do faseamento, a consciencialização dos tempos necessários, bem como a seriação dos elementos constituintes e necessários para a construção de um edifício ou parte; tudo isto permite que a mimetização do processo de projeto e produção de uma maquete construtiva se torne numa experiência marcante, permitindo a descoberta de diferentes relações entre os elementos e assim incentive certos processos de inovação tecnológica.

Não se trata, no entanto, de uma mera e simples reprodução dos elementos de construção de um edifício, antes resulta de casos de estudo apoiados na análise arquitetónica de modo a perceber a forma, os materiais e os sistemas de construção presentes na obra e que a maquete foca uma determinada vertente. Desta forma, da análise do projeto ao confronto com a obra, da comparação entre peças desenhadas dos autores e das obras construídas, se percebe que nem sempre o que se pode projetar é o que se constrói e que a qualidade de um projeto não garante a qualidade da construção.

O uso de outras maquetas, protótipos, modelos, testes para a construção, a maquete de apresentação, demonstra e reproduz o próprio processo de construção, validando a experiência com o objetivo da descoberta e a necessária reflexão sobre a complexidade inerente à construção de arquitetura. Deste modo apresenta-se como um desafio inovador e uma diferente abordagem aos métodos, sistemas e materiais da Construção.



Deste processo, podemos retirar algumas conclusões:

1. Mais do que o produto final, **a maquete é o processo de descoberta e de experimentação**, que resulta da colocação de hipóteses, na escolha dos materiais, na descoberta do faseamento, nos suportes e, sobretudo, na construção da necessidade de preparação prévia à construção. Leva à descoberta da importância do projeto e, sobretudo, para que serve de facto um projeto, aqui aplicado à produção de um objeto e não a uma abstração espacial perdida, por vezes, entre áreas, esquemas funcionais, geometrias e tipologias que os vulgares, antigos e obsoletos elementos de representação que incluem as plantas, cortes e alçados ainda subsistem como norma.
2. O processo de **“entrosamento”** e dedicação do grupo permanentemente encorajado através da dúvida e da consciencialização da metodologia, dos tempos necessários, na colocação de hipóteses e falhando experiências ou acertando no processo por tentativa e erro, permite que a discussão seja documentada e interativa levando muitas vezes a atingir outros níveis de conhecimento.
3. Apesar da **diversidade das obras**, dos autores, dos programas e dos sistemas construtivos, os temas a explorar são precisos e transversais, a liberdade de encontrar diferentes abordagens e perspetivas no estudo dos temas da construção, tais como: a parede exterior, os diferentes elementos necessários para o isolamento térmico e acústico, a impermeabilização e as diferentes camadas que compõem a parede. Isto permi-

From this process, we can draw some conclusions:

1. More than the final product, **the scale model is the process of discovering and testing**, resulting, which comes from the assignment of hypotheses, the choice of materials, the discovery of the phasing, the support and especially the building of the necessary preparation prior to construction. It leads to the discovery of the importance of the project and, above all, what is in fact a project for, here applied to the production of an object and not to a space abstraction, sometimes lost between areas, functional schemes, geometries and types, that the ordinary old and obsolete representation of elements, including plans, sections and elevations that are still the standard in project communication.
2. The process of **“rapport”** and group dedication, permanently encouraged by questioning and awareness of the methodology, of the necessary time, in placing hypothesis and failing experiences or succeeding in a trial and error process, allow the discussion to be documented and interactive, leading in many cases and in different times to other levels of knowledge.
3. Despite all the **difference between works**, authors, programs and construction systems being so broadly diverse, the topics to explore are specific and transversal to all themes, allowing the possibility to find different approaches and perspectives within the study of construction topics such as: the exterior wall, the different elements necessary for thermal and acoustic insulation,



waterproofing and the different layers that constitute a wall. This allows each group to pursue and explore – more than the desire of representation – the sense of resolution and explanation consistency not only within ones work as also among other groups and themes. The diversity of solutions associated to the variety of projects, issues, trials, materials and construction processes, make more effective the divergent process of exploration to find new solutions. The creative process feeds on diversity, comparison and confrontation with other ideas and other examples.

4. More than the materials used, the knowledge procedure of widening all construction processes applied to a building, through modelling that this exercise purposes, **relies more in the sharing and exchange of information** inside each group and amongst groups more than just simply getting answers. It ends up putting other problems and unusual questions that are key issues for the job. The open and combined sharing among students from the same class or year allows the comparative criticism that guides the production process for the necessary reflection and the achievement of objectives, processes and expected results.
5. To allow **a pleasurable discovery and realization** and to allow that confrontation with ignorance does not become traumatized or hidden, but instead overcome and confront the escape phenomena with individual capacities of achievement and knowledge over studied issues. The goal is to acquire knowledge over methods, systems, materials and construction processes

tindo que cada grupo persiga e explore – mais do que o desejo da representação – o sentido da resolução e da coerência da solução não só no seio do seu trabalho como também entre os restantes grupos e temas. A diversidade de soluções, associada à variedade de projetos, temas, experimentações, materiais e processos de construção, torna mais eficaz o processo divergente de exploração ao encontro de novas soluções. O processo criativo alimenta-se de diversidade, de comparação e do confronto com outras ideias e outros exemplos.

4. Mais do que os materiais utilizados, o processo de consolidação do conhecimento dos processos construtivos aplicados a um edifício, através da construção de uma maquete que este exercício realiza, **assenta na partilha e troca de informação** entre os elementos do grupo e entre os outros grupos que mais do que respostas acabam por colocar outras e inusitadas questões essenciais para o trabalho. A partilha aberta e participada entre os alunos da mesma turma ou ano permite a crítica comparada que orienta o processo de produção para a necessária reflexão e consolidação dos objetivos, processos e resultados esperados.
5. Permitir que a **descoberta e a realização sejam um prazer** e que o confronto com a ignorância não traumatize nem se esconda, antes se resolva de modo a ultrapassar os fenómenos de fuga ao confronto com as capacidades individuais de realização e de conhecimento sobre os temas em estudo. O objetivo é a aquisição de conhecimentos sobre os métodos, sistemas, materiais e processos construtivos através do entendimento, da materialização e experimentação dos modos

de construir, do faseamento e encadeamento dos processos produtivos, acrescidos de estratégias de representação e comunicação de modo a que o resultado evidencie o processo de projeto inerente onde, mais do que respostas, se percebam as questões que os alunos abordam durante a realização do trabalho de projeto e construção em arquitetura.

6. Dar oportunidade e fomentar a utilização de **diferentes materiais** para a experimentação e o conhecimento das diversas características dos materiais: peso, textura, cor, cheiro, resistência e propriedades físicas e químicas, processo de produção, modo de aplicação, tempos necessários para a sua concretização, compreendendo que, em muitos casos, é a primeira experiência com estes materiais e, nesse sentido, quanto mais diversidade, maior a experimentação e o conhecimento associado.
7. Por fim, a criação de um contexto capaz de fomentar a exploração de novas ideias, facilitando o uso e a introdução de novos e diferentes materiais, a produção de protótipos e a sua permanência ao longo dos diferentes níveis de fases de produção, tornando oficial o processo de conhecimento e de construção. A **sala de aula** deverá ser capaz de absorver a “invasão” de materiais não tradicionais do projeto, mas essenciais à construção da arquitetura que é, no limite, a justificativa para toda a formação.

through the understanding, realization and experimentation of ways of building, the phasing and sequencing of production processes, increased representation and communication strategies so that the result evidences the design process inherent in which more than answers, the issues that students have to deal with while performing the assignment are understood, as in the construction of architecture.

6. Provide opportunities and encourage the use of **different materials** for experimentation and knowledge of the diverse characteristics of materials: weight, texture, colour, odour, resistance and physical and chemical properties, production process, application methods, required time for achievement; realizing that, in many cases, is the first experience with these materials and, accordingly, the greater the diversity, the greater the experimentation and practical knowledge.
7. Finally, the creation of a framework capable of promoting the exploration of new ideas, facilitating the use and the introduction of new and different materials, the production of prototypes and their permanence over the different levels and production stages, making workshop the teaching process of knowledge and construction. The **classroom** should be able to absorb the “invasion” of non-traditional materials of the project, but that are essential to the construction of architecture that is, in the limit, a justification for all training.





# NEW MATTERS IN CLASSROOM

The realization of models in architecture has been an established practice over time although, as in other arts, the approval to this practice was not always consensual.

It is well known the story that Vitruvius reports, in the end of his architecture treaty commonly referred as “The Ten Books of Architecture”. In his book, Vitruvius relates the story of an architect named Callias that in a conference presents two models, one of a walled city and the other of a helépole model (a sweeping city). During the public presentation he introduces the second model within the city through the use of a machine with “revolving tops” in a surprisingly and exemplar way by the use of a unique and innovative model. From this presentation Diognetus (the city architect) was dismissed, humiliated by the demonstration of a new reality that the model presented to citizens and so the inhabitants started to give a wage to Callias, the new city architect.

The use of the model as a mean of representation and explanation of a realization process was, at a first stage, a strong element of understanding of the whole narrative that Callias intended to demonstrate and that to the population’s eyes was possible to carry out, according to what they’d seen happening before them, in the presented model. Callias might know that what the model promised, visible to everybody, might not be possible to realize. Not everything what a model permit may not have a direct transposition into full-scale reality, this is, it may not be possible to perform in its true dimension.

Thus we can understand, as Callias did, that the model – the maquette – worked on a smaller scale induces the creation of different possibilities and is a tool capable of providing fundamental and creative material for the development of new and unusual solutions (projects) regardless of its feasibility and of its always desirable connection to reality (construction). This “new” exploratory work method, focussed on the development of the project, fails only in temptation of the belief that what is real-

# NOVAS MATÉRIAS NA SALA DE AULA

A realização de maquetas ou modelos em arquitetura tem sido uma prática corrente ao longo dos tempos embora, tal como noutras artes, nem sempre fosse consensual a adesão a esta prática.

É bem conhecida a história que Vitruvius relata, já na parte final do seu tratado de arquitetura, intitulado comumente “Os dez livros da arquitetura”. No seu livro Vitruvius conta-nos a história de um arquitecto chamado Cálías que numa conferência apresenta duas maquetas, uma de uma cidade muralhada e outra de um modelo de uma helépole (arrebataadora de cidades). Durante a apresentação pública introduz a segunda maqueta dentro da cidade através da utilização de uma máquina com “gávea giratória” de um modo exemplar e surpreendente através do recurso a um original e inovador modelo. Desta apresentação terá resultado o despedimento de Diogneto (o arquiteto da cidade) ali humilhado perante a demonstração de uma nova realidade que a maqueta oferecia aos cidadãos e assim os habitantes passaram a dar uma pensão a Cálías, ao agora novo arquiteto da cidade.

A utilização da maqueta como meio de representação e explicação de um processo de realização era assim, num primeiro momento, um forte elemento de compreensão de toda uma narrativa que Cálías pretendia demonstrar e que aos olhos da população era possível realizar, de acordo com o que viam acontecer perante si, no modelo apresentado. Cálías talvez soubesse que o que a maqueta prometia, visível ali diante de todos, talvez não fosse possível de executar, ou seja, nem tudo o que um modelo possibilita poderá ter uma direta transposição para a realidade à escala natural, isto é, poderá não ser possível de executar na sua verdadeira dimensão.

Deste modo podemos compreender, tal como Cálías, que o modelo – a maqueta – trabalhado a uma escala mais reduzida induz a criação de diferentes possibilidades e é um instrumento capaz de oferecer matéria criativa fundamental para o desenvolvimento de novas e inusitadas soluções (projetos) independentemente da sua exequibilidade e da sempre desejável ligação à realidade (construção). Este “novo” método de trabalho exploratório e orientado para o desenvolvimento do projeto falha ape-



nas na tentação de acreditar que o que na maquete se concretiza a realidade pode reproduzir e tal facto, ainda hoje, nem sempre se verifica.

No entanto e reduzida à sua escala, podemos perceber hoje que a produção de modelos tridimensionais não se fixa apenas num mero problema de comunicação, de representação ou entendimento de um projeto mas, sobretudo, vem assumindo um papel de relevo nos diversos métodos de conceção em arquitetura, mesmo nos cada vez mais diversificados e, por vezes, contraditórios processos de construção e compreensão.

É bem conhecida a metodologia que Siza utiliza no processo de aproximação e construção da forma arquitetónica onde o uso de modelos e do desenho sobre a maquete e através da maquete lhe permite o domínio de uma visão totalizante e integradora das diferentes problemáticas que compõem o processo de criação e conceção em arquitetura.

De outro modo e numa aproximação projetual diametralmente diferente, poderíamos referir o caso de Frank Gehry cuja arquitetura – apesar da aparente divergência da que Siza propõe – tem, de igual modo, na construção de modelos grande parte da justificativa para a sua produção e identidade.

De um outro modo mais experimental e tecnológico do que conceptual e abstrato quer Norman Foster, quer Herzog e de Meuron, apresentam uma idêntica visão mais utilitária e tecnológica, mais próxima dos processos de produção do que de conceção, articulando a arquitetura com a construção. Nessa medida, a integração de modelos tridimensionais no *modus operandi* adquire um carácter próximo do pensamento científico que conjuga a observação e experimentação à resolução e validação, através da produção e teste de modelos ou protótipos muitas vezes realizados à escala natural.



ized in the model, in reality it may be reproduced. In fact, even today, it is not always the case.

However, and reduced to its scale, we can now see that the production of three-dimensional models isn't only set on a mere problem of communication, representation or project understanding. Moreover, it has been assuming a prominent role in the various design methods in architecture, even in the increasingly diverse and sometimes contradictory construction and understanding processes.

It is well known the Siza's methodology in the process of approach and construction of architectural form, in which through the use of models and drawing over the scale model he dominates the overall, integrating insights of all the different and problematic issues that constitute the creation and design process in architecture.

In another perspective, and in a diametrically different projectual approach, we could mention Gehry's case in which architecture - despite the apparent difference from what Siza proposes - has, likewise, in the construction of models much of the reasoning for his production and identity.

More experimental and technical than conceptual and abstract, both Norman Foster and Herzog and De Meuron have a similar vision more utilitarian and technological, closer to the manufacturing processes than the design, articulating architecture with construction. To that extent, the integration of three-dimensional models in the *modus operandi* acquires closer character to scientific thinking that combines observation and experimentation to the resolution and validation, through the production and models test or prototypes often performed at a natural scale.



The designer Bruce Mau has been one of the creators who, in a single shot, repositioned the production models process in the contemporary agenda as a relevant factor – as the body of theory – with the scope of understanding and consolidating a way of making and thinking current architecture. His work “SMLXL” dedicated to Rem Koolhaas is, in this context, as well as an icon, a new “treaty” where the scale model – in its different expressions, meanings and developing stages – is assumed as the natural field for the development of the discipline, presenting itself as the fertile territory for the production of new theoretical rambles and giving importance to the circumstance, to chance and contingency as discovery and creation processes, thus breaking with certain canons that not even the “revolutionary” modern movement even questioned.

To this extent the scale model is presented in the Dutch architect Rem Koolhaas’ work and his architectural firm OMA (Office for Metropolitan Architecture) as a theoretical formulation tool towards the differentiation of project and design and sometimes focused to the understanding of the internal issues related to the design argument, choice, decision, and explanation and considering the exercise of mathematics, numerical, and the different possibilities of approach or solution.

Matter and materials are, in these and in other cases that our present describes, little relevant for models that usually are presented. Geometrical issues, scale, dimensions, proportions and language, seem to be, to this author, as to the present beliefs, the main reason for the production of three-dimensional models now referred as conceptual.



O designer Bruce Mau terá sido um dos criadores que, de uma só vez, recolocou o processo de produção de maquetas na agenda contemporânea, como fator relevante – como corpo da teoria – com vista à compreensão e à consolidação de um modo de fazer e de pensar a arquitetura atual. A sua obra “SMLXL” dedicada a Rem Koolhaas é, neste âmbito, para além de um ícone, um novo “tratado” onde a maqueta – nas suas diferentes expressões, significados e estádios de desenvolvimento – se assume como o campo natural para o desenvolvimento da disciplina, apresentando-se como o território fértil para a produção de novas deambulações teóricas e dando relevo à circunstância, ao acaso e à contingência como processos de descoberta e de criação, rompendo assim com certos cânones que nem o “revolucionário” movimento moderno sequer questionou.

Nesta medida, a maqueta é apresentada na obra do arquiteto holandês Rem Koolhaas e da sua empresa de arquitetura OMA (Office for Metropolitan Architecture) como um instrumento de formulação teórica com vista à diferenciação da obra e do desenho e, por vezes, orientada para o entendimento das questões internas do projeto relacionadas com a argumentação, a escolha, a decisão e a explicação e considerando o exercício da matemática, numérico, e as diferentes possibilidades de abordagem ou solução.

A matéria e os materiais são nestes, como noutros casos que a atualidade descreve, pouco relevantes para os modelos que geralmente se apresentam. As questões geométricas, a escala, as dimensões, as proporções e a linguagem parecem ser nestes autores como na atualidade a justificação maior para a produção de modelos em três dimensões – as maquetas – agora tidas ou ditas como conceptuais.

**Título**

Construção 2.0

**Autor**

Carlos Nuno Lacerda Lopes

**Copyright**

Nenhuma parte desta publicação pode ser usada ou reproduzida em qualquer forma sem a autorização expressa por parte do editor. Todas as tentativas foram feitas para identificar os créditos fotográficos. Erros ou omissões serão corrigidos nas seguintes edições.

**Impressão**

Orgal

**Papel**

IOR 150grs

**ISBN**

000x000x000x000

**Depósito Legal**

000x000x000

**Edição**

CIAMH . Centro de Inovação em Arquitectura e Modos de Habitar

Via Panorâmica S/N

4150-755 PORTO

(+351) 226 057 100

[ciamh.faup@gmail.com](mailto:ciamh.faup@gmail.com)

[www.arq.up.pt](http://www.arq.up.pt)

© CIAMH e autores - Todos os direitos reservados

**Title**

Construção 2.0

**Author**

Carlos Nuno Lacerda Lopes

**Copyright**

No part of this publication may be used or reproduced in any manner without written permission from the publisher, except in the context of reviews. Every reasonable attempt has been made to identify owners of copyright. Errors or omissions will be corrected in subsequent editions.

**Printed by**

Orgal

**Paper**

IOR 150grs

**ISBN**

000x000x000x000

**Editor**

CIAMH . Centro de Inovação em Arquitectura e Modos de Habitar

Via Panorâmica S/N

4150-755 PORTO

(+351) 226 057 100

[ciamh.faup@gmail.com](mailto:ciamh.faup@gmail.com)

[www.arq.up.pt](http://www.arq.up.pt)

© CIAMH e autores - Todos os direitos reservados