CAPÍTULO 2 –A EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO. PERSPECTIVA E ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

2.1. Introdução

Uma reflexão sobre a evolução da construção ao longo dos séculos pode ser importante para o entendimento da evolução dos conhecimentos e tecnologias construtivas.

Procura-se conhecer a dinâmica do projecto de construção, durante este processo evolutivo, e a importância de cada um dos intervenientes no processo de construção.

Veremos como o conceito da construtibilidade esteve sempre presente no projecto de construção dos tempos anteriores, só deixando de o estar, a partir do século XV, com o desaparecimento da figura do *mestre construtor* e a consequente separação do projecto em fases estanques, entregues a intervenientes distintos e desconhecido entre si.

2.2. Perspectiva histórica

Na Europa ocidental a arte de construir apareceu pela primeira vez, com uma forma organizada, durante o Império Romano (Projecto E &T2000,JM.C.T.) [50].

Durante a idade Média as principais realizações foram os castelos e as grandes construções religiosas.

Os mestres construtores "master builders" destas épocas, eram responsáveis por todas as fases do ciclo da construção, o projecto era então realizado ao mesmo tempo que a obra, sendo mesmo conduzido em função das necessidades da obra. O mestre construtor definia todos os aspectos do projecto, entendia e articulava estes aspectos com a forma ou o modo da sua construção e dirigia o processo construtivo.

O mestre construtor era nesta época, o coordenador da construtibilidade dos projectos de construção. Estava sob a sua responsabilidade garantir que a concepção se desenvolvia segundo princípios e no respeito por regras e procedimentos da construção.

Os conhecimentos da construção baseavam-se, nas tradições, em regras generalizadas e na experiência adquirida com os erros do passado.

Esta situação manteve-se até ao período Renascentista, no século XV, quando começa a nascer a profissão de Arquitecto e se começa a definir o conceito de Arquitectura. Durante este período alguns arquitectos valorizavam, maioritariamente os aspectos estéticos da obra a construir, em detrimento da ponderação dos processos de construção, em manifesta oposição à situação vivida nos séculos anteriores.

Começou assim a separação entre a fase de concepção ou projecto e a fase da obra ou da construção.

Durante o período do Renascimento teve inicio o ensino académico da arquitectura, em França e Itália. A arte de construir começa a partir daí a separar em definitivo o desenho ou projecto da obra.

Durante o período da Revolução Industrial, com o aparecimento de novos materiais, novos sistemas e métodos de construir, dá-se o aparecimento da Engenharia Moderna, com a criação de Universidades e cursos de Engenharia, onde se procurava formar técnicos capazes de lidar com todos aqueles novos materiais. Ainda neste período o desenho ou projecto era muito influenciado pelas necessidades da obra ou da construção. Esta constatação considera-se bem ilustrada por August Choisy quando o mesmo no fim do século XIX, reconhece que a construção é um importante ingrediente para a boa arquitectura (*Assessment of constructability pratices among general contractors* –Felix Uhlik and Georgina Lores-1998)[23].

Em 1624 Sir Henry Wotton definia como qualidades essenciais num edifício, a firmeza, a comodidade e a beleza.

Hoje estas propriedades continuam a ter uma importância primordial, embora aquela declaração de Sir Henry Wotton pudesse ter hoje outra leitura, " um edifício deve ter estabilidade estrutural, durabilidade, deve ser funcional, garantir aos seus utilizadores um ambiente de conforto e comodidade, e ser ainda economicamente ajustado, para além de que deve ser também agradável do ponto de vista estético (*Kansas state university architectural engineering*- David Fritchen and Timothy Tredway- 1998)[51].

Procura-se nos dias de hoje combinar da melhor forma os vários sistemas e infra-estruturas que compõem um edifício, para que a solução global de concepção seja integrada.

A ideia e o desenho devem ser transportados para a realidade através de uma combinação de materiais, equipamentos, sistemas e processos construtivos.

A realidade da construção é orientada por práticas, regras e normas específicas que, dependendo dos profissionais que as aplicam, dependem também da sociedade, da economia e das forças políticas, que têm muitas vezes o poder de transformar ou mesmo anular as intenções do desenho.

O desafio dos dias de hoje estará porventura na aprendizagem da melhor forma de integrar a "arte" e o "acto" de construir edifícios, através da correcta articulação entre o conhecimento dos processos, das tecnologias e as das sequências da construção, com respeito pelas opções feitas sobre materiais, sistemas e equipamentos, resultantes de decisões formais tomadas nos vários momentos do processo construtivo.

2.3. A arquitectura no projecto de construção

Talvez valha a pena reflectir um pouco sobre estes dois conceitos, a " arte" e o "acto " da construção, que hoje em dia parecem inimigos, à luz dos procedimentos e atitudes de muitos técnicos ligados à Indústria da Construção.

Mas se pensarmos que .....

- "A*rquitectos* que se formaram com manuais de *habilidade*s, sem estudos eruditos, nunca serão capazes de ter uma posição de autoridade perante aqueles que os rodeiam, enquanto aqueles que confiaram profundamente em teorias e estudos eruditos estão obviamente a *caçar* a sombra e não a substância. Mas, aqueles que têm um verdadeiro conhecimento de ambos, como homens armados em todos os pontos, atingem mais cedo os seus objectivos e levam a autoridade com eles" [53].
- " A beleza resultará da forma e da sua relação com o todo, com respeito pelas várias partes, e das partes, com respeito umas

pelas outras, e de novo das partes em respeito pelo todo; só assim é que a estrutura pode parecer inteira e o corpo completo, enquanto cada membro aceita o outro e tudo o necessário para compor o que se pretende formar" [54].

- " Ouve o homem que trabalha com as suas mãos. Ele pode ser capaz de te mostrar uma maneira melhor de fazer"[55].
- "Há estilos de desenho em arquitectura e, há estilos de construção em arquitectura, e os dois não coincidem necessariamente" [56].
- "Nos últimos vinte anos, tão pouco interessa o espaço no tempo que foi no tempo imemorável. Nós devemos esperar grandes inovações para transformar a totalidade da técnica das artes, afectando a imaginação artística em si mesma e talvez trazendo uma espantosa mudança na nossa noção de arte"[57].
- "Eu não acredito na necessidade como uma força em si mesma. A necessidade é um afazer corrente do dia a dia. Mas o desejo, a vontade, esse é algo de novo. A vontade é a percursora de uma nova necessidade. Não é o presente estacionário, mas o presente motivador" [58].

Os rápidos avanços da tecnologia e a complexidade dos sistemas infraestruturais dos edifícios nos nossos dias, obrigam-nos a novos entendimentos sobre os conceitos de Arquitectura e Engenharia (Engenharia Arquitectural), de forma a caminhar para além do conhecimento dos conceitos de arquitectura, ligados à aparência e apresentação.

Procura-se assim que os técnicos, designadamente os arquitectos, tenham um entendimento total dos vários sistemas infraestruturais de um edifício.

2.4. Os desafios actuais

Os desafios actuais que se colocam ao sector da construção, são grandes: a produtividade está a baixar, a competição aumenta, os atrasos são comuns e onerosos, muitas empresas internacionais tomam conta de largas fatias do mercado.

É também notório o crescente aumento do número de reclamações e processos de litígio, constituindo-se, estes processos, como uma indústria em si mesmo.

Alguém com experiência de campo ouviu concerteza várias vezes alguns desabafos mais profundos: “ como é que eu irei construir isto?” ou “ como é que isto se vai segurar”?

Estas frustrações de campo têm muitas vezes origem na fase de desenho ou concepção da obra, em decisões tomadas com base na falta de conhecimentos sobre os processos e as tecnologias da construção.

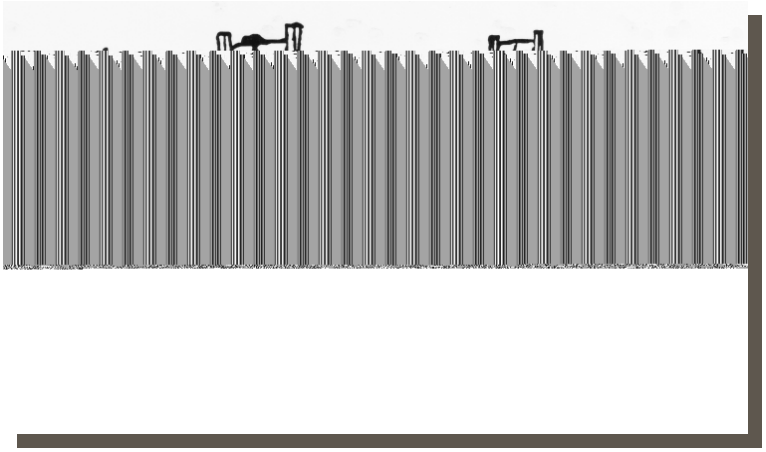


Figura: 2.4.1. Onde foi que nos enganamos? (adaptado de [61])

São vários os participantes num projecto de construção e são distintas e bem definidas as fases pelas quais deve passar um projecto de construção, desde o seu momento zero até ao seu estado de utilização.

O maior ou menor sucesso do projecto de construção poderá depender de factores como:

- diferentes formas de organização entre os participantes, assumindo regras, responsabilidades e riscos (Gestão);
- tempo de participação de cada um no projecto;
- relacionamento entre os participantes ;
- prazos curtos para o desenvolvimento do projecto de construção;

O sucesso do projecto de construção depende em grande parte de um dos factores referidos, relacionado com o adequado relacionamento entre projectistas e donos de obra.

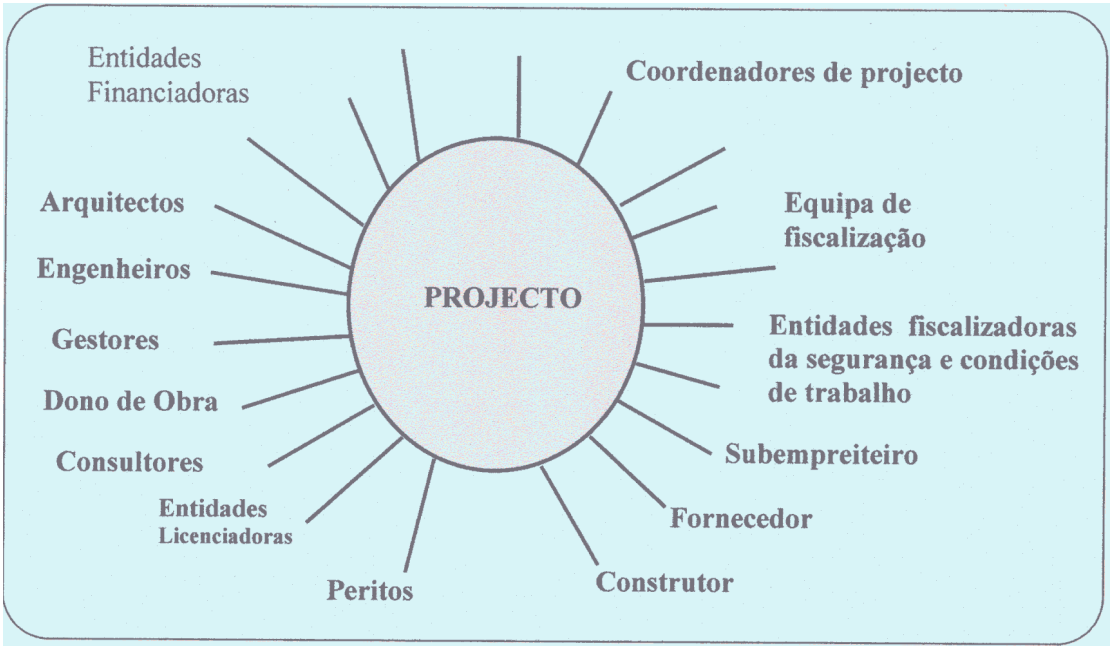


Figura 2.4.2.: Os intervenientes no projecto de construção

A maior parte da literatura sobre este tema, aborda a suposta relação teórica entre ambos, esquecendo o que acontece na prática.

Os problemas principais de interface nesta ligação contratual estão relacionados com:

- inadequadas especificações contratuais;
- problemas financeiros;
- falhas de comunicação.

É da responsabilidade de arquitectos e engenheiros, no projecto de construção, o desenvolvimento de um desenho que, quando implementado pelo construtor, dê origem a algo que venha de encontro às necessidades e expectativas do dono de obra.

2.5. Os intervenientes actuais no projecto de construção e a sua atitude face ao projecto

Arquitectos e Engenheiros (A/E) são, pela sua própria natureza, projectistas, e, como tal, não são necessariamente peritos em construção, nem nas suas tecnologias [59]. A maioria dos desenhos e especificações de projecto tendem a ser orientações de desempenho, descrevendo um resultado ou objectivo final, bem como os materiais e equipamentos a utilizar.

Deixa-se desta forma a sequência e os métodos da construção para o construtor.

Uma realidade com estas características está em manifesta oposição à figura do mestre construtor, dominante num passado distante.

A responsabilidade de quem projecta não se esgota no momento em que entrega o projecto de execução, tem continuidade durante a fase de construção, na medida em que, quem projecta deve acompanhar a construção do que projectou, assistindo a fiscalização e os outros intervenientes durante a construção, de forma a facilitar o entendimento da informação do projecto, esclarecer eventuais dúvidas e clarificar melhor algumas soluções do projecto.

A concepção de um edifício ou de qualquer outra construção, enquanto acto de descoberta, enquanto arte, que se pretende possa ser aplicada à realidade e integrar-se funcionalmente nessa realidade, deve constituir para o seu autor, uma experiência de investigação particular, que se comprova ou não, quando se constrói o objecto projectado e se acompanha a qualidade do seu desempenho em funcionamento.

Projectos onde se deixa para o construtor a resolução de pormenores ou detalhes de algumas tarefas, podem resultar em atrasos, no ineficiente uso de recursos e na execução de trabalhos fora da sua sequência normal e natural. Todas estas situações poderão tomar proporções dramáticas quando o construtor não tem capacidade, nem está preparado para assumir a resolução capaz destas questões menos claras do projecto.

O resultado de tudo isto, pode ter consequências devastadoras nos prazos da obra e no respectivo orçamento.

A maioria das dificuldades, dúvidas ou incorrecções de projecto, em construções de pequena dimensão, detectadas pelos construtores, não são levados à consideração dos projectistas, nem são por estes perceptíveis, nem ainda têm qualquer impacto significativo nos prazos ou no orçamento da obra. A resolução deste tipo de problemas é assumida normalmente pelo construtor, que na sua experiência profissional está familiarizado com a maioria destes problemas e com a forma mais adequada para os resolver.

As figuras seguintes reproduzem alguns registos de dúvidas, apresentados por um construtor, durante a fase de construção de um dos projectos

acompanhados pela autora e pretendem ilustrar e esclarecer alguns dos tipos de problemas, dúvidas, ou erros de projecto, mais frequentes. Pretende-se com estas imagens promover a reflexão sobre os limites de responsabilidade de cada um dos intervenientes no projecto.

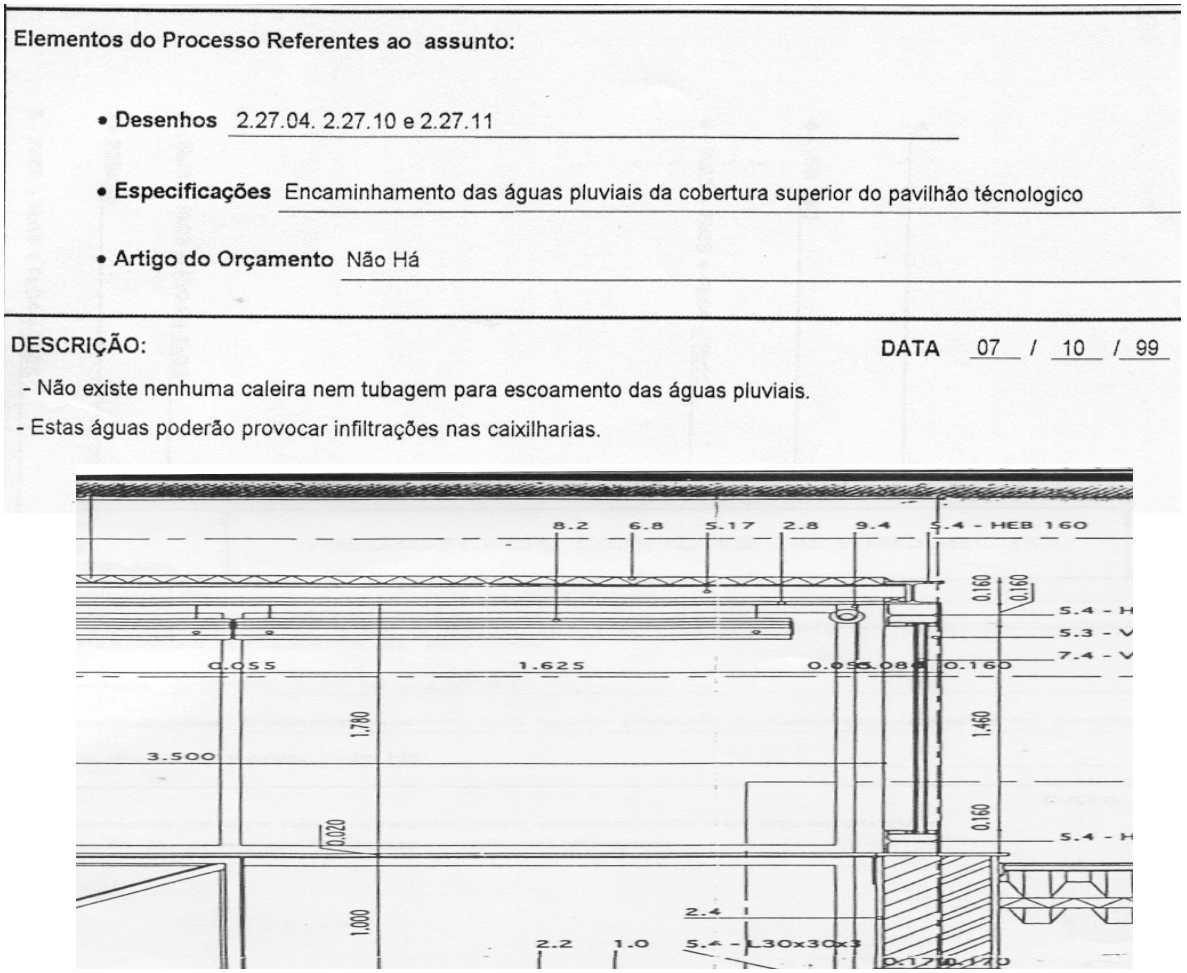


Figura 2.5.1.: Um pormenor menos bem resolvido!

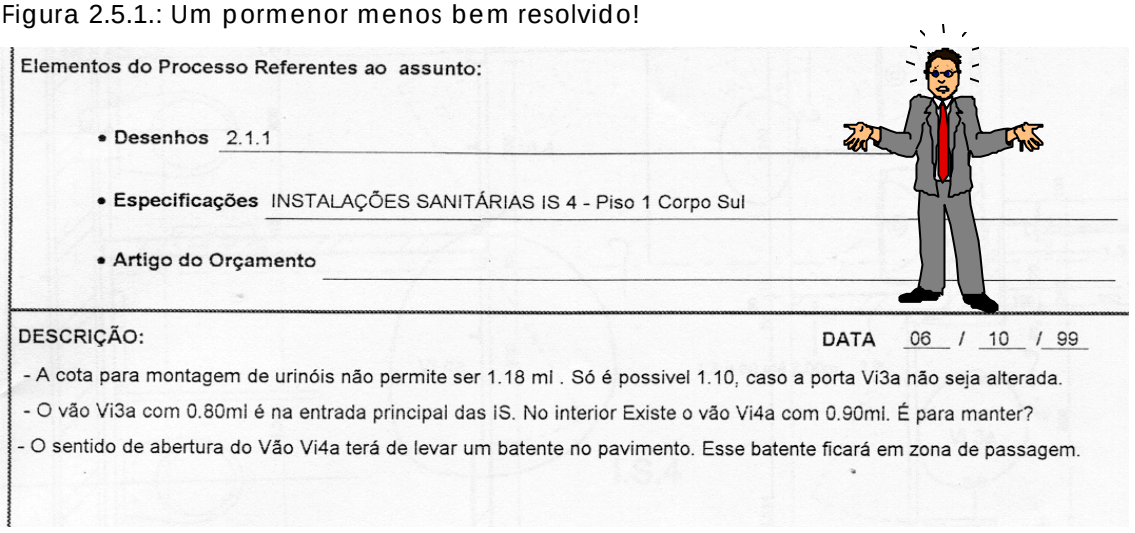


Figura 2.5.2.: A funcionalidade das soluções e a sua compatibilização é necessária!

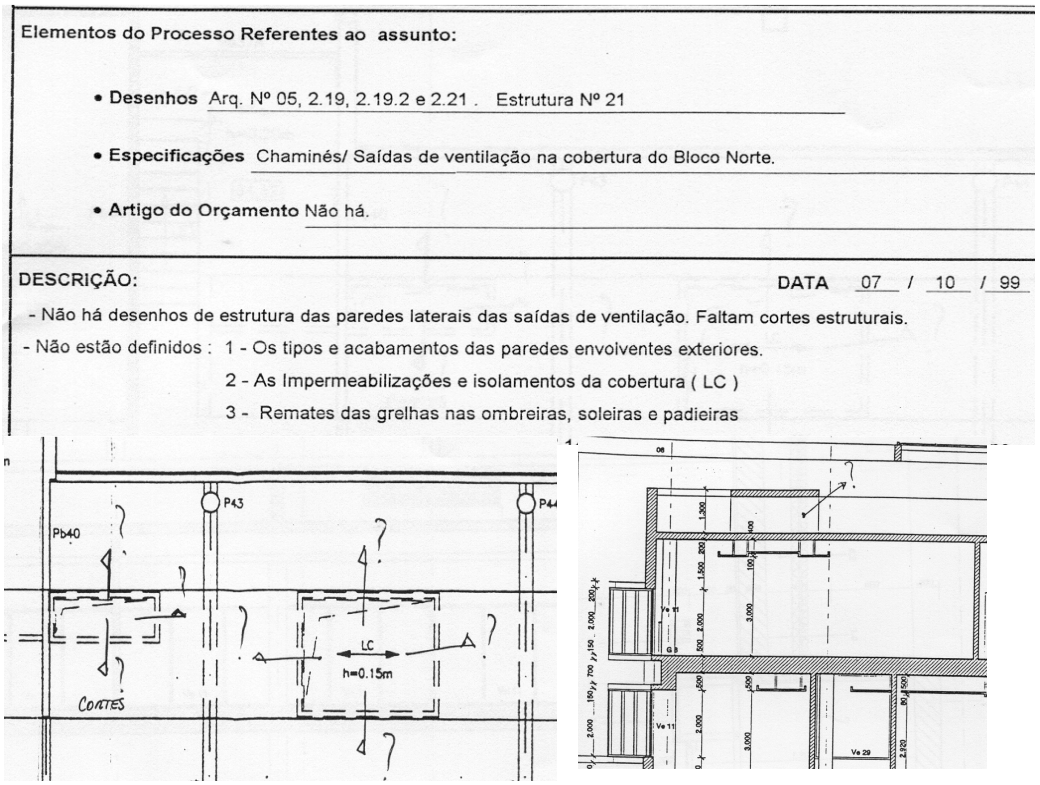


Figura 2.5.3.: A coordenação entre especialidades deve ser uma preocupação importante!

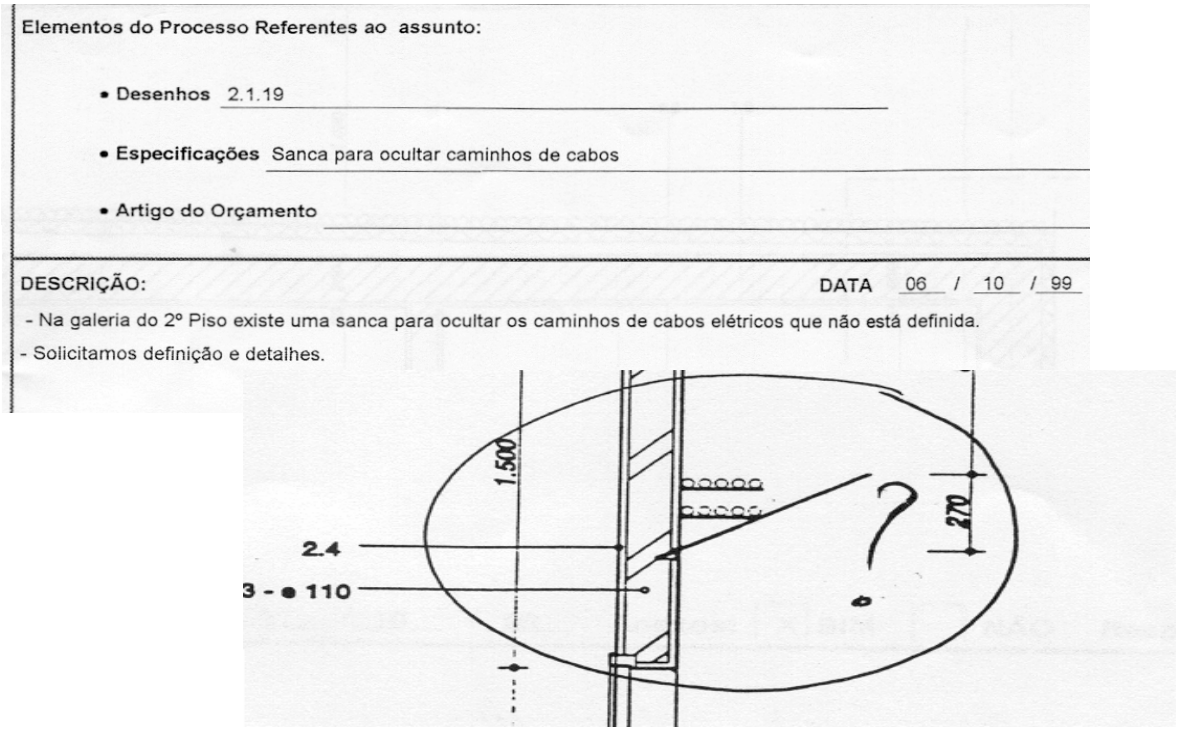


Figura 2.5.4.: A pormenorização deve ser clara e sem ambiguidades!

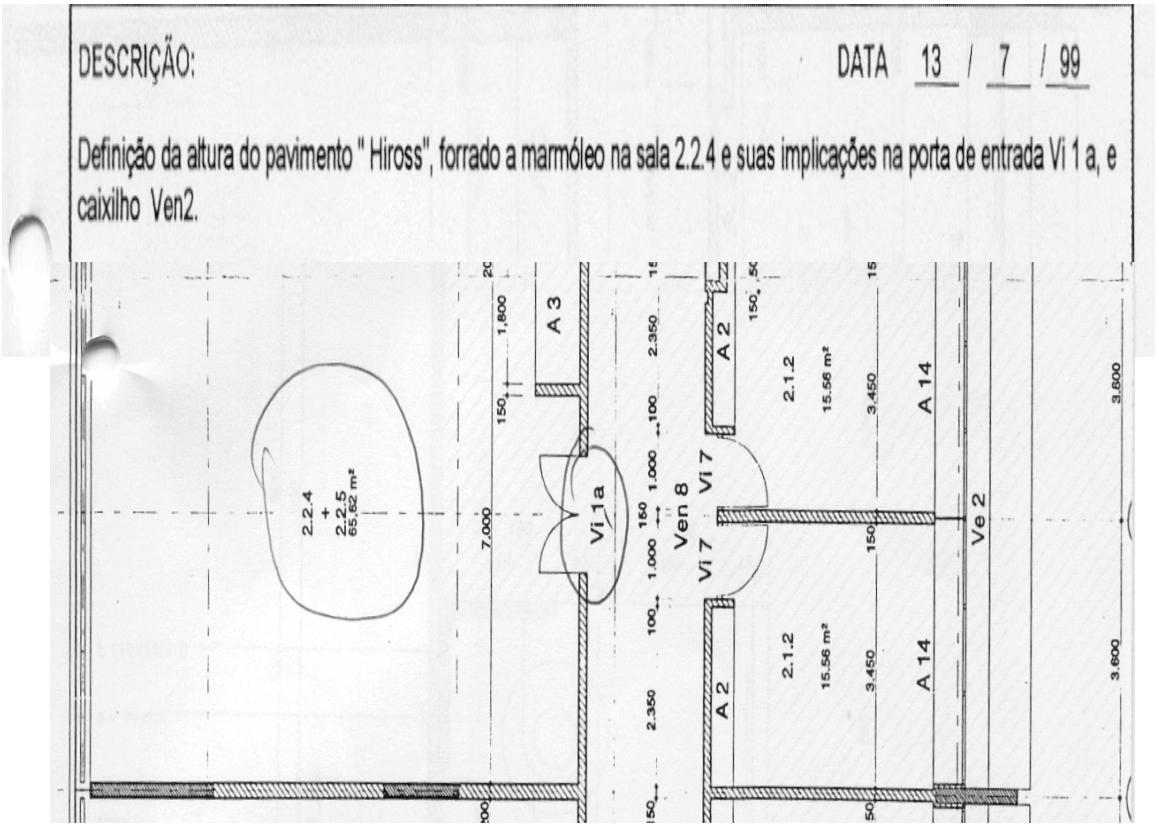


Figura 2.5.5. : A compatibilidade entre a abertura de vãos e as cotas dos pavimentos.

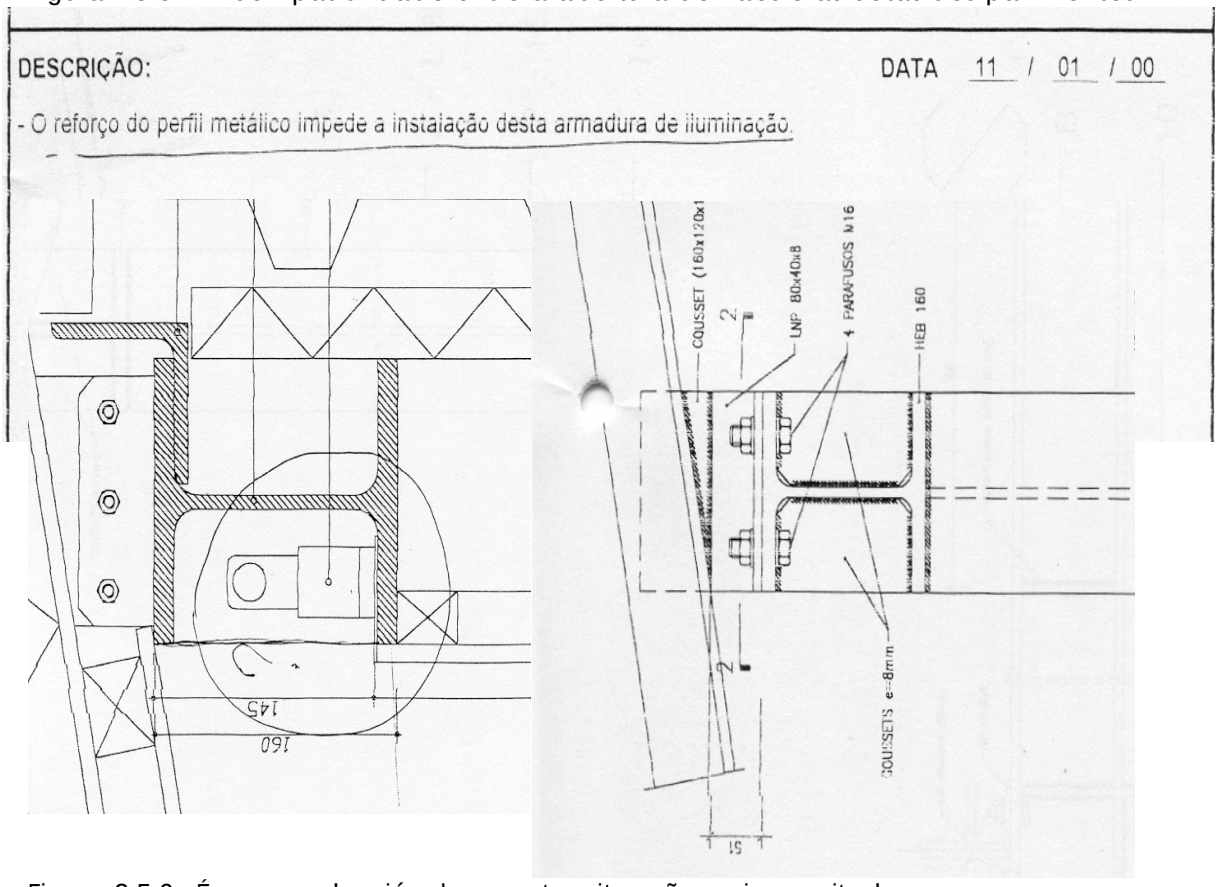
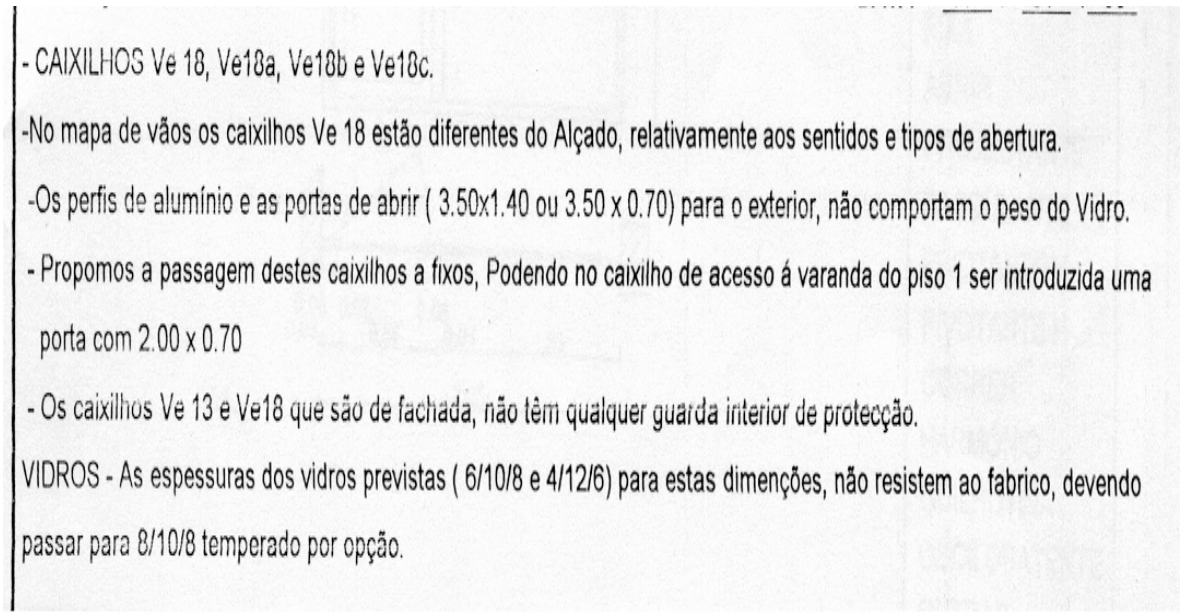


Figura 2.5.6.: É sempre desejável que estas situações sejam evitadas.


- CAIXILHOS Ve 18, Ve18a, Ve18b e Ve18c.

-No mapa de vãos os caixilhos Ve 18 estão diferentes do Alçado, relativamente aos sentidos e tipos de abertura.

-Os perfis de alumínio e as portas de abrir (3.50x1.40 ou 3.50 x 0.70) para o exterior, não comportam o peso do Vidro.

- Propomos a passagem destes caixilhos a fixos, Podendo no caixilho de acesso á varanda do piso 1 ser introduzida uma porta com 2.00 x 0.70

- Os caixilhos Ve 13 e Ve18 que são de fachada, não têm qualquer guarda interior de protecção.

VIDROS - As espessuras dos vidros previstas (6/10/8 e 4/12/6) para estas dimenções, não resistem ao fabrico, devendo passar para 8/10/8 temperado por opção.

Figura 2.5.7.: Dimensionamento correcto de vidros e perfis de caixilharia!

Não se procura retirar responsabilidades a construtores ou à fiscalização para aumentar a responsabilidade de quem projecta. Pretende-se que quem projecta assuma, nas várias decisões tomadas durante a concepção, que o que projecta tem de ser construído dentro do enquadramento financeiro, técnico e ambiental definido pelo dono de obra.

Os pequenos problemas no projecto, apontados pelo construtor durante a fase de construção da obra, podem ter um efeito determinante na satisfação do dono de obra e no cumprimento dos objectivos do projecto. Estes pequenos problemas de projecto reduzem a eficiência dos processos construtivos, porque podem implicar paragens, interrupções ou mesmo alterações e não acrescentam qualquer valor adicional ao produto final.

As falhas no projecto trazem para a obra grandes problemas, resultando no uso ineficiente de recursos e num esforço adicional dos intervenientes, que podem não resultar directamente num aumento de custos para o dono de obra, mas determinam alterações nos ritmos das frentes de trabalho fora da zona do problema, e na execução de trabalhos fora da sua sequência normal, de forma a evitar atrasos.

Outros problemas ou de coordenação, clareza e coesão do projecto, não serão de importância menor, e podem evidenciar-se quer durante a fase de construção, quer durante o período de preparação da proposta. O

período de preparação da proposta é, por imposição legal, demasiado curto, deixando ao construtor pouco tempo para rever todas as peças desenhadas e escritas em detalhe, inspeccionar a sua correcção, coordenação e coesão global.

Nos elementos constituintes de um processo de concurso para adjudicação de uma obra, incluem-se não só os desenhos e especificações, mas também as clausulas jurídicas gerais e especiais do projecto, bem como o respectivo contrato. É frequente, que os desenhos e as especificações, não sejam preparados em harmonia com os restantes documentos, instalando-se neste caso um conflito, resultante de inadequações nos elementos de projecto, situação que deve ser encarada como uma falha de projecto e dos projectistas, em relação às suas normais obrigações.

2.6. Os conflitos entre os intervenientes no projecto e as situações de contencioso

Os projectistas e, com eles, os donos de obra, são agora figuras frequentes nos problemas de contencioso levados a tribunal pelos construtores. As questões de contencioso mais frequentes, envolvem os documentos do contrato e os desenhos do projecto.

No primeiro caso, estão envolvidos problemas com as especificações escritas do projecto.

O problema com esta secção de condições gerais do projecto, nas várias especialidades, é que poucos as lêem com o necessário detalhe, nem mesmo os projectistas, que as preparam.

Condições irrelevantes e, mesmo conflituantes entre si, são frequentemente incluídas nestes documentos, apenas quando um problema surge, durante a fase de construção de um projecto, é que todas as especificações são o primeiro elemento a ler, em detalhe.

A falta de consistência, de adequação e coordenação destas especificações, resulta muitas vezes do hábito informático actual do " copy / paste". O projectista usa frequentemente partes de especificações de outros projectos, assumindo a sua montagem por partes nas novas especificações. Este trabalho é frequentemente assegurado, por um membro de menor

experiência da equipa projectista, porque as especificações escritas são vistas como necessárias, mas também como uma aborrecedora parte do trabalho.

A solução poderá passar por preparar uma razoável parte das especificações, procurando que as mesmas sejam continuamente revistas, por uma pessoa familiarizada com o projecto e os pressupostos do desenho, procurando assegurar que estes documentos referiram o que o projectista pretende e não constituam apenas um amontoado de excessivas condições legais e técnicas, que se afiguram imprecisas e com pouco significado.

" Keep it Simple " , parece ser uma boa regra.

Em todos os projectos onde o volume de documentação é significativo, a utilização de regras de interpretação e de prevalência destes documentos, em casos de conflito, é de extrema utilidade.

Também a inclusão da frase " do tipo " ou " equivalente a ", nas especificações técnicas de materiais ou equipamentos, tem sido frequentemente geradora de conflitos entre construtores, projectistas e donos de obra.

Recomenda-se que os projectistas se certifiquem de que incluem nas especificações destes materiais, critérios de apreciação quantificáveis, que facilitem a aprovação ou rejeição dos materiais propostos, durante o período destinado, na obra, à sua aprovação.

Se as especificações dos materiais não incluírem este tipo de critérios, os projectistas são frequentemente envolvidos em disputas durante a obra, para a substituição destes materiais. Enquanto estas questões se desenvolvem, perde-se tempo e atrasam-se as encomendas dos materiais, o que pode levar a atrasos no desenvolvimento dos trabalhos.

No fim da obra o projectista pode ser apontado como responsável pelo atraso da obra, por não ter aprovado o material ou produto proposto, em tempo oportuno.

Ainda assim, mesmo que o construtor aceite a não aprovação do material, para não atrasar a obra, pode ainda apresentar uma reclamação relativa à diferença de custos (maior valia) entre o produto que ele queria e aquele que teve de aplicar.

Uma área onde os projectistas são particularmente vulneráveis é a clarificação dos pormenores do projecto, quando um desenho de projecto

não identifica claramente todos os pontos de ligação, fixação ou remate com o detalhe necessário, o construtor vai solicitar de imediato o esclarecimento dessas situações. Depois de obter a resposta aos seus esclarecimentos, acontece por vezes, que o construtor apresenta uma proposta de maior valia contratual, justificando que o custo do material e do trabalho necessário é superior àquele que ele tinha antecipadamente estimado para aquele trabalho.

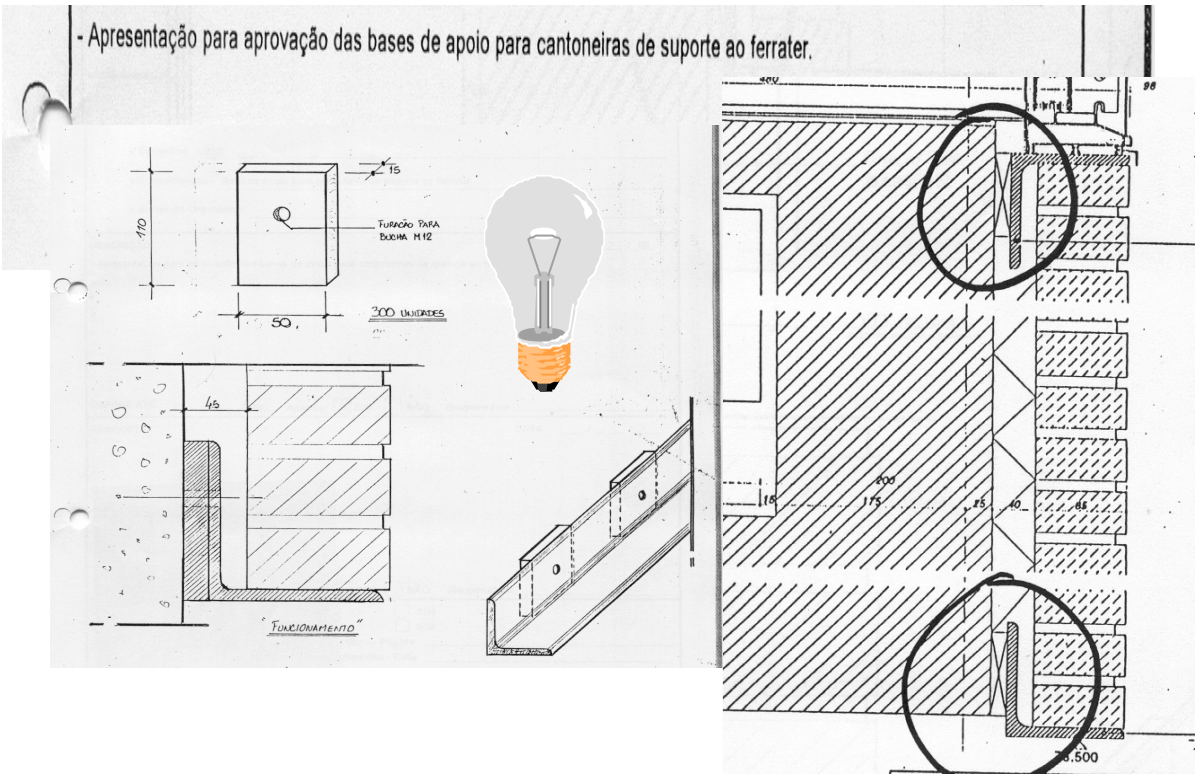


Figura 2.6.1.: A pormenorização de projecto deve identificar claramente todos os materiais a aplicar!

Outro cenário acontece quando alguns detalhes não estão suficientemente claros nos desenhos do projecto e o projectista apresenta a sua clarificação durante a construção, sem que exista antecipadamente qualquer solicitação do construtor. Logo que recebe estes elementos, o construtor apresenta de imediato ao dono de obra, uma proposta de maiores valias ao contrato, alegando ter orçamentado um detalhe de menor custo, para aquele trabalho.

Os conflitos entre os elementos desenhados dos vários projectos de especialidade, são também geradores de reclamações e contencioso, quando chegam e são apurados na fase de construção.

É frequente ouvir-se falar de situações, em que os desenhos de arquitectura e estrutura não são compatíveis, ou os de estrutura e mecânicas não são compatíveis. Quando estes problemas chegam à fase de construção, remediá-los, custa normalmente tempo e dinheiro.

O projecto de construção, nos dias de hoje, assume uma complexidade extrema, distribuída por um número cada vez maior de especialidades envolvidas no projecto, sendo ainda cada vez maior a exigência da sociedade relativamente à qualidade esperada do desempenho do sector da construção nas economias nacionais.



Figura 2.6.2.: O trabalho de equipa

Temas como a qualidade, a segurança, o ambiente, o conforto térmico ou acústico das construções, o controlo energético, o tratamento de resíduos, o controlo na emissão de gases, entre outros, estão hoje envolvidos na maioria dos projectos de construção.

O domínio adequado e actualizado de todas estas áreas do conhecimento não pode ser exigido a nenhum elemento da equipa projectista isoladamente.

O projecto é cada vez mais o trabalho de uma equipa.

É na qualidade do trabalho dessa equipa e também na qualidade dos membros da equipa, que se centra a qualidade do projecto de construção.

2.7. O projecto de construção

O projecto de construção é, nos dias de hoje, constituído por uma sequência de actividades, onde se envolvem vários intervenientes, em constante alteração ao longo do ciclo de vida deste.

A adequação à construção, sempre garantida nos tempos anteriores, pela forma como o projecto era contratado, pela organização de trabalho entre os vários participantes, pela existência da figura do mestre construtor, com tarefas próximas das que se procuram hoje atribuir ao gestor da construtibilidade, e também pela forma como o projecto se desenvolvia, hoje perdeu-se, e quase se esqueceu, admitindo-se mesmo como desnecessária em alguns meios.

O projecto de construção é também uma obra de arte, é certo!

Mas, até as obras de arte, são pensadas e idealizadas pelos seus criadores, sempre com a preocupação da definição e adequação aos materiais existentes e disponíveis, que a poderão tornar realidade.

A melhor das pinturas, requer uma adequação entre a tela e as tintas utilizadas.

A melhor escultura deve ser estável.

O desenvolvimento de um projecto de construção está seriamente dependente de factores de influência como o tipo de dono de obra envolvido e a forma de financiamento a adoptar.

2.8. A organização do projecto

O projecto pode ser considerado como um conjunto de actividades com características muito particulares, como:

- têm um objectivo específico;
- são levadas a cabo de acordo com determinadas regras;
- têm datas de início e fim perfeitamente definidas, decorrendo num prazo relativamente curto;
- têm custo limitado;
- utilizam recursos vários;
- são vários os participantes num projecto de construção;

- são distintas e bem definidas as fases pelas quais deve passar um projecto de construção, desde o seu momento zero até ao seu estado de utilização.

Em geral no processo evolutivo de um projecto de construção podem ser consideradas cinco fases distintas (Barrie and Paulson –1992)[60]:

- planeamento;
- concepção;
- procedimentos de adjudicação da obra;
- construção;
- entrada em funcionamento.

ou, de uma forma mais resumida, apenas três fases :

- concepção;
- construção;
- utilização.

A realidade mais profunda, normalmente clarifica neste processo seis fases ou estados de espírito:

- o entusiasmo;
- a desilusão;
- o pânico;
- a procura de um culpado;
- a responsabilização do inocente;
- a satisfação e a recompensa para os não participantes.

Em termos generalizados as cinco fases identificadas por (Barrie and Paulson –1992) [60], podem ser caracterizadas da seguinte forma:

- PLANEAMENTO

Trata-se do reconhecimento por parte do dono de obra da necessidade ou falta de uma determinada obra. Perante esta constatação a equipa do dono de obra desenvolve algum trabalho de planeamento prévio e viabilização técnico/financeira da obra, acompanhada quando necessário de estudos de impacte ambiental.

- CONCEPÇÃO

Justificado o investimento e sustentada a sua viabilização técnico-financeira, pela equipa do dono de obra, na fase anterior, importa contratar a equipa projectista, constituída pelos técnicos das diferentes especialidades

envolvidas no projecto. Esta equipa inicia e desenvolve a concepção do projecto de construção. O trabalho desta equipa é desenvolvido em diferentes etapas ou fases que podem ser definidas como: estudo prévio, anteprojecto ou projecto base e projecto de execução.

✍ PROCURA

A adjudicação da obra pode ter tratamentos muito diferenciados, conforme se desenvolve no sector privado ou no sector público, dependendo ainda do tipo de contrato a celebrar com o futuro construtor, ou futuros construtores, no caso de o dono de obra pretender adjudicar directamente as diferentes especialidades do projecto. Tradicionalmente todos os serviços da construção, os equipamentos e os materiais necessários são contratados de uma forma conjunta após livre selecção do melhor contrato pelo dono de obra.

Esta tarefa pode ser desenvolvida pelo dono de obra, pelos projectistas ou até mesmo pelo gestor do projecto, no âmbito de uma equipa alargada de gestão do projecto, dependendo da dimensão do projecto ou até mesmo da sua natureza.

✍ CONSTRUÇÃO

Durante esta fase procura-se converter todos os elementos de concepção, entretanto elaborados, numa obra, através da sua construção e transformação em elementos estruturais e componentes físicas. Todos os recursos necessários para a construção são durante esta fase organizados e coordenados, com a participação do empreiteiro geral, subempreiteiros, vendedores de materiais e equipamentos e outros intervenientes ligados a serviços ou actividades específicas.

✍ ENTRADA EM FUNCIONAMENTO

Esta fase inicia-se com a execução de testes, ensaios, ajustes e correcções aos diferentes componentes e sistemas da construção, de forma a garantir que os mesmos funcionam no seu melhor nível. É importante assegurar que todas as componentes dos vários sistemas funcionam em pleno como um todo. Trata-se de um trabalho que pode levar vários meses, conforme a dimensão e a complexidade dos projectos, precedendo o período de entrada em funcionamento e utilização da obra.

É correntemente aceite a divisão do ciclo de vida de um projecto de construção nas seguintes fases:

- planeamento;
- concepção;
- construção;
- entrada em funcionamento;
- exploração e manutenção.

Desta forma é possível traduzir a totalidade do período de vida de um projecto de construção que, obviamente, não termina com a sua entrada em funcionamento.

São muitos os participantes num projecto de construção, embora se identifiquem claramente três que se consideram com importância essencial no processo: o dono de obra, o construtor e a equipa projectista.

Dependendo da dimensão e complexidade da obra o número de participantes no projecto de construção pode aumentar, havendo necessidade, nestes casos, de capacitar e habilitar as organizações responsáveis pelo projecto, na gestão correcta destas grandes equipas.

A necessidade de um adequado planeamento, coordenação e comunicação torna-se essencial nos grandes projectos.

Uma falha de gestão a estes níveis pode levar a falhas irremediáveis no cumprimento dos objectivos de projecto, em termos de custos, prazos, qualidade e segurança.

2.9. As estratégias contratuais no projecto de construção

Também as estratégias contratuais são importantes e, de certa forma limitadoras, das capacidades de sucesso de um projecto.

Em Portugal as estratégias contratuais em projectos de construção dependem fundamentalmente do tipo de dono de obra (público ou privado), mas são fundamentalmente de dois tipos:

- tradicional;
- concepção-construção.

Para donos de obra privados é frequente o aparecimento de um outro tipo de estratégia contratual, designada por:

- Concepção + gestão

As estratégias contratuais em projectos de construção são várias, diferenciando-se pelo tipo de participantes, pelo momento da participação e pelas relações entre os participantes (Barrie and Paulson –1992-)[60]:

- tradicional;
- concepção-construção;
- concepção + gestão
- dono de obra/ construtor (Owner–Builder);
- empreiteiro e gestor do projecto (General Contractor);
- *construction manager* ; gestão do projecto de construção.

No que respeita ao tipo de contrato a celebrar para a construção, em Portugal os tipos de contrato a celebrar são basicamente três:

- preço global;
- série de preços;
- por percentagem.

sendo na maioria das situações utilizados os dois primeiros referidos anteriormente.

No que se refere ao tipo de contratos estes podem ser classificados segundo Barrie and Paulson –1992 [60] em :

- *Fixed Price* (preço fixo);
- *reimbursable* (por percentagem);
- *guaranteed maximum price* (GMP), (valor máximo do investimento) .

O contrato elaborado com base num preço fixo, pretende assegurar às partes qual o custo final da construção. Existem variantes que fixam não o preço total, mas os custos unitários, sendo o contrato, neste caso, celebrado com base em quantidades estimadas. Neste tipo de contratos o dono de obra deve garantir a incorporação nos elementos do contrato de toda a informação sobre os prazos de execução, os objectivos da qualidade, para além das condições de financiamento. Neste tipo de contrato a qualidade e o desempenho podem ser sacrificados em favor do cumprimento do preço fixado.

Um contrato do tipo *Reimbursable*, permite ao dono de obra assegurar e fixar uma percentagem a afectar aos diferentes preços de custo dos materiais, equipamentos e mão-de-obra, para pagamento dos diferentes trabalhos.

O envolvimento do dono de obra durante a obra, é necessariamente maior, neste tipo de contratos, por haver necessidade de controlar, auditar, aprovar bastante documentação e procedimentos de construção.

O contrato *GMP* pretende definir um custo máximo para a construção, numa fase em que a concepção pode não estar concluída. Trata-se de um tipo de contrato apenas utilizado em determinadas estratégias contratuais, que envolvam equipas de gestão de projecto, contratadas pelo dono de obra, para gerir o projecto desde a fase de concepção até à sua entrada em funcionamento.

2.10. A capacidade de influenciar o projecto ao longo do seu ciclo de vida

O dono de obra deve compreender que a capacidade de influência das suas decisões no sucesso dos objectivos do projecto, vai diminuindo ao longo do ciclo de vida do projecto.

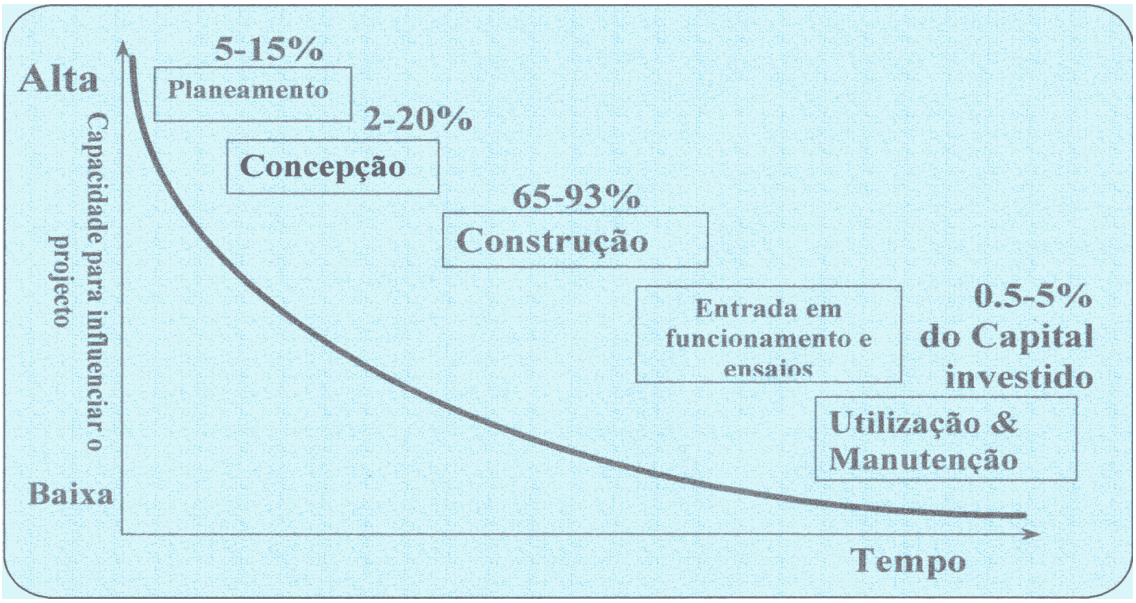


Figura 2.10.1 : A variação da capacidade de influenciar o projecto diminui ao longo do seu ciclo de vida (adaptado de CEE 596- Constructability Analysis- Jeffrey S. Russell, P.E.PhD.)[61]

Entenda-se que também a capacidade do dono de obra, em influenciar ou alterar o custo final do projecto, vai diminuindo ao longo da vida do projecto, sendo na fase de construção do projecto demasiado baixa e assumindo interesse e capacidade de interacção nas fases de planeamento e concepção do projecto.

A distribuição do valor do investimento ao longo da vida do projecto é apresentada como se indica na figura seguinte.

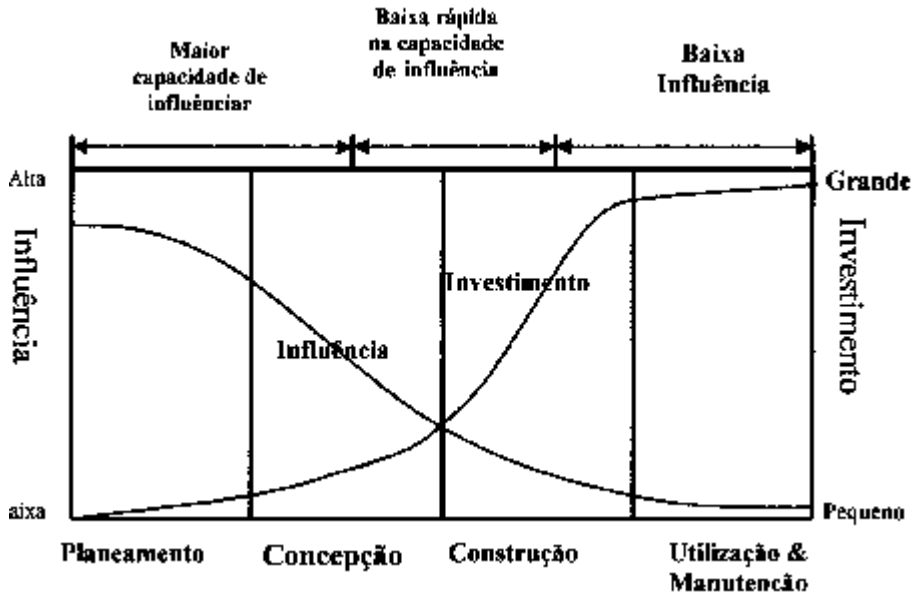


Figura 2.10.2.: Diagrama de custo / influência no projecto (adaptado de CEE 596-Constructability Analysis- Jeffrey S. Russell, P.E.PhD.) [61]

2.11. A gestão dos projectos de construção

A forma como cada projecto de construção é conduzido, organizado e coordenado é determinante na sua capacidade de sucesso.

O projecto de construção pode ser idealizado em duas componentes essenciais – concepção e construção – que estão em constante interacção com os seus respectivos ambientes.

A concepção do projecto é entendida pelos construtores no ambiente das organizações funcionais dos *atelier's* de projecto.

Os projectistas são muitas vezes levados a alterar o seu projecto em resposta a pressões vindas do seu ambiente ou organização funcional ou mesmo do dono de obra.

A implementação do projecto é feita no ambiente de projecto, mas também afectada por factores relativos à situação e ao local de construção.

A eficiência de um projecto de construção resulta da melhor ou pior articulação entre estes diferentes ambientes.

O ambiente do projecto, bem como as características organizacionais estabelecidas entre os seus participantes e as características das empresas construtoras, constituem-se como variáveis moderadoras que podem induzir alterações no relacionamento entre os esforços de concepção do projecto, de construção e a sua real eficiência.

São vários os factores que podem fazer variar o grau de eficiência do projecto de construção. Conforme se conclui do trabalho de (Olusegun Faniran,Jacob Oluwoye,and Dennis J. Lenard, - *Interactions Between Construction Planning and Influence Factors)[*62] tipificam-se dois factores com influência geral nos esforços investidos na concepção do projecto:

- factores relacionados com o ambiente do projecto;
- características organizacionais das empresas de construção.

Os resultados apurados durante este estudo indicam nomeadamente que a eficiência do projecto de construção pode melhorar significativamente se dermos mais atenção às fases de planeamento e concepção do projecto.

Durante estes períodos são tomadas decisões que justificam cerca de 16% da variação do custo final do projecto, podendo este número baixar quando se dá mais e melhor atenção a estes momentos do projecto.

Importa por isso dotar estas duas fases do projecto de construção dos recursos necessários, incentivando a eficiência do trabalho a desenvolver, através da introdução de preocupações construtivas, de como construir, através da escolha de processos construtivos em articulação com os diversos ambientes, condições e locais de construção, de forma a produzir planos e elementos de pormenor antecipadamente adequados ao ambiente futuro da obra. A grande maioria dos princípios orientadores da construtibilidade estará deste modo assegurada.

É também importante a analise das características organizacionais das empresas de construção, porque as suas preocupações com a qualidade e a gestão da obra são muito diferentes, consoante se trate de empresas de grande ou pequena dimensão.

Surgem três orientações principais:

- investimento substancial em tempo dedicado à concepção do projecto, antes da fase de construção;
- redução das preocupações em desenvolver formas metodológicas de controlo de prazos ou monitorização dos progressos do projecto;
- incremento da execução de elementos de concepção de melhor qualidade mais adaptados às condições da sua implementação e exploração futuras.

Os projectos são hoje em dia tipicamente transferidos da organização da equipa projectista para a organização da empresa construtora, com muito pouca interacção entre as duas organizações. Esta divisão tornou-se de tal forma institucionalizada que os elementos das diferentes organizações perderam algum do seu respeito por uma capacidade de trabalhar em equipa, de forma conjunta, uns com os outros.

"Não me chateies com novas ideias, eu tenho uma batalha pela frente!"



Figura 2.11.1. : A ausência de trabalho de equipa (adaptado de [61]).

Todos os que já tenham trabalhado em projectos de construção, quer na fase de concepção quer na fase de construção conhecem as atitudes negativas que engenheiros, arquitectos e construtores podem ter uns com os outros.

Hoje os elementos da equipa projectista deixam muitas vezes para trás as suas responsabilidades na fase de construção, os empreiteiros gerais muitas vezes têm longas listas de subempreiteiros e podem nunca ter efectuado algum trabalho com os seus próprios recursos humanos ou materiais. Esta divisão de responsabilidades cria significativas lacunas entre indivíduos e organizações a trabalhar num mesmo projecto.

"Tudo o que nós fazemos é pô-lo no papel, o seu trabalho é construí-lo."

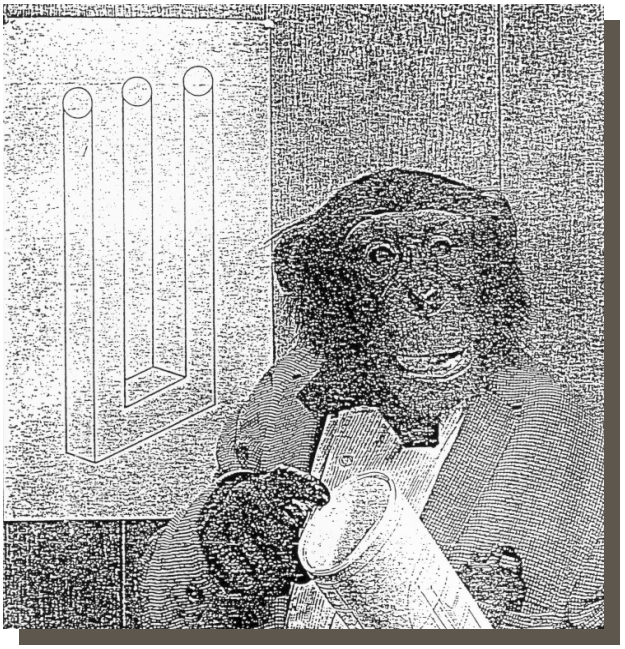


Figura 2.11.2.: A separação entre concepção e construção (adaptado de [61]).

Com o incremento do número de partes e lacunas, com origem nas responsabilidades dos técnicos, os processos de litígio e contencioso têm aumentado significativamente. Este incremento, que tem afectado toda a indústria da construção, tem sido determinante na vontade dos vários participantes em limitar as suas próprias responsabilidades. Os contratos são celebrados e escritos de forma a proteger as partes de problemas de contencioso, mas os mesmos têm contribuído para uma atmosfera de segregação, onde os participantes no projecto chegam a manifestar a sua relutância em estar presentes na discussão de aspectos do projecto para os quais não têm responsabilidade contratual.

Planeamento, concepção, adjudicação, construção, exploração e manutenção, são fases naquilo que deveria ser um processo contínuo. Muitas vezes donos de obra, projectistas, consultores, construtores e subempreiteiros, separam em pequenas peças o projecto de construção que deveria ser entendido como um todo.

Cada um tem o seu próprio projecto, os seus próprios objectivos e critérios de avaliação do sucesso.



Figura 2.11.3.: Não será preciso tanto ! (adaptado de [61])

Alguns destes critérios são comuns a todos eles e incluem:

- acabar a tempo;
- dentro do orçamento;
- satisfazendo os seus próprios honorários e metas;
- sem processos de contencioso.

Em Sanvido et al. –1992[62], identificam-se quatro factores críticos para o sucesso dos projectos:

- uma equipa coesa para conceber e construir o projecto;
- contratos que incentivem o trabalho de equipa e a responsabilização da mesma, com avaliação e análise dos riscos associados á falha do projecto;
- experiência em todas as fases do projecto;

- adicionar ao projecto, em tempo oportuno, a análise e estudo de conceitos como, a construtibilidade, a facilidade de operação, a manutenção e as capacidades de concepção.

A opção do dono de obra na escolha de uma forma de organização funcional para a gestão do seu projecto de construção, deve ser tomada com base numa reflexão profunda sobre várias situações, podendo-se destacar dez perguntas que o dono de obra deve fazer a si mesmo antes de tomar qualquer decisão:

- Recursos internos: o que é que ele consegue realmente fazer?
- Como é que a sua organização toma decisões?
- Quais as obrigações legais sobre formas de adjudicação dos serviços e da obra, que podem ter impacto no desenvolvimento do projecto?
- Qual a complexidade do projecto?
- Qual o grau de definição dos objectivos e parâmetros do projecto?
- Qual será o impacto de eventuais atrasos?
- Qual a duração do projecto?
- Qual a antecedência com que o dono de obra deve conhecer os custos?
- Qual o grau de flexibilidade do dono de obra perante o produto final?
- Há neste projecto alguma ambição ou meta especial?



Fazer as mesmas coisas, vezes e vezes seguidas, esperando que os resultados se alterem, é uma definição possível para insensatez" !