

313101 INTRODUÇÃO À ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

GLOSSÁRIO

PROF MARDEL BONGIOVANNI DE CONTI

-**CLIENTES**: aqueles que apresentam demandas, bem como vão dando conta de seu atendimento na medida em que o projeto progride, e eventualmente remuneram o trabalho de projeto.

-**PROJETISTAS**: aqueles que se responsabilizam pelo trabalho de projeto, e o desenvolvem mediante acordo explícito ou tácito com os clientes, sendo eventualmente remunerados para isto.

-“**STAKEHOLDERS**”: todos os implicados / interessados significativamente no projeto, incluindo clientes e projetistas.

-**CENÁRIO** ou **CONTEXTO**: inclui clientes, projetistas, “stakeholders”, bem como ambientes físico, econômico, social, cultural, político, etc., em que o projeto se insere; sua delimitação pode ser considerada segundo diversos níveis, de forma que se tenha capacidade de apreensão de suas características relevantes – e, na medida do possível, somente delas – para o projeto em suas diversas etapas.

-**ESTADO INICIAL**: estado atual, em que há presença de insatisfações de clientes, as quais podem estar manifestas ou encobertas, levando-os a apresentar demandas, com a intenção – explícita ou implícita – de superar suas insatisfações.

-**ESTADO FINAL**: estado almejado, em que as insatisfações viriam a ser superadas; sua configuração é expressa por **METAS** a serem alcançadas, as quais envolvem um certo grau de utopia – trata-se do apontamento de um “horizonte”, sem tanta preocupação quanto à sua factibilidade.

-**RESTRICÇÕES**: limites físicos, econômicos, culturais, etc., levantados por projetistas com base em observações objetivas da realidade, os quais devem ser respeitados no projeto.

-**SOLUÇÕES / ESTRATÉGIAS / PROCEDIMENTOS**: caminhos que levam do estado inicial ao estado final; nunca se chega ao estado final, posto que é utópico, mas a alguma variação situada “no entorno” do estado final, que depende do particular caminho escolhido.

-**DEMANDAS**: manifestações subjetivas de clientes, que têm origem em suas insatisfações; não é incomum as demandas serem visões dos clientes a respeito de soluções ou metas a serem atingidas;

observações:

-insatisfações são frequentemente encobertas, pois o reconhecimento de que há insatisfações costuma trazer angústia; é importante, no entanto, os projetistas chegarem ao conhecimento dessas insatisfações, e não restringirem as possibilidades de soluções ou metas àquelas sugeridas pelos clientes em suas demandas.

-**REQUISITOS**: são estabelecidos por projetistas, configurando alguma limitação do campo de soluções, com vistas a tornar o projeto exequível em um dado contexto, e têm por fonte as insatisfações dos clientes;

observações:

-requisitos não se confundem com demandas, as quais também frequentemente configuram uma limitação do campo de soluções, porém partindo de clientes (requisitos se

sustentam na responsabilidade, na competência técnica, na experiência de projetistas; demandas são “material bruto” que parte de clientes, são suas manifestações subjetivas e até certo ponto descompromissadas, se bem que certos clientes podem levar suas demandas a terem algum caráter de requisitos, dado o cuidado com que as formulam);

-requisitos não se confundem com metas, as quais apontam para um horizonte até certo ponto utópico, sendo que requisitos são expressos objetivamente com base em elementos concretos da realidade;

-requisitos não se confundem com restrições, as quais têm origem a partir do meio físico, social, cultural, etc., enquanto que requisitos são limitações decididas por projetistas.

[Seguem dois exemplos para ilustrar o entendimento aqui sugerido.

EXEMPLO 1 (caso real):

Um casal jovem que comprara uma casa antiga procurou um arquiteto para lhe pedir que acomodasse um banheiro adicional na área social (a casa contava então com um único banheiro social). Trouxeram a seguinte demanda: “Temos 3 dormitórios. Achemos que este aqui (*mostram qual*) deve ser dividido para fazermos um novo banheiro e uma sala de som”. Na formulação do problema, o projetista estabeleceu o seguinte requisito: “haver um banheiro adicional e uma sala de som”. Não mencionou no requisito o fato de que aquele determinado dormitório seria utilizado para isto, o que já se configurava como uma solução assumida pelos clientes, a qual poderia não ser a mais indicada. Ou seja, o projetista estabeleceu como requisito uma limitação do campo de soluções (somente considerando aquelas que incorporassem um banheiro social adicional e uma sala de som), diferentemente da limitação do campo de soluções apontada na demanda dos clientes (o tal banheiro e a tal sala de som estarem alocados no que era certo dormitório).

Constatou-se que havia possibilidade de erguer o teto da sala e de dispor ali um mesanino. Na solução final, a sala de som foi alocada neste mesanino. Com a melhoria da configuração do espaço de circulação para os dormitórios (originalmente um comprido corredor), foi possível criar espaço para um novo banheiro social, adjacente ao banheiro original, com a conveniência de proximidade das instalações hidráulica e sanitária já presentes. O número de dormitórios foi preservado, com impacto importante na avaliação do imóvel para efeitos de locação e venda.

EXEMPLO 2 (fictício):

Um cliente procura um engenheiro para construção de uma casa de lazer no litoral. Em conversa com os moradores da região, o projetista levanta a informação de que, em determinadas épocas do ano e sob certos climas, ocorriam infestações de borrachudos naquela área. Os clientes jamais manifestaram isto, por não estarem cientes do problema. [O projetista estabelece como requisito de projeto: “haver barreiras de proteção contra borrachudos”.]

-FORMULAÇÃO DO PROBLEMA: tarefa conduzida por projetistas, consistindo na identificação de clientes e de suas insatisfações (estado inicial), no estabelecimento de metas (estado final), na configuração do cenário, no levantamento de restrições e no estabelecimento de requisitos.

-CLASSES DE REQUISITOS E DE RESTRIÇÕES: ao formular o problema, o projetista deve estar atento à consideração de requisitos e restrições das seguintes classes (sem esgotar as possibilidades e podendo haver superposições) – ética, referente à segurança, legal / normativa, econômica, tecnológica, funcional, ambiental, social, cultural, política, estética.

-FORMAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO: identificação de possíveis caminhos que levem do estado inicial ao estado final, e atendam a requisitos;

observações:

-dentre as soluções vislumbradas, chamam-se viáveis aquelas que não transpõem as restrições;

-técnicas para formação de alternativas de solução podem envolver: a) analogias a “problemas semelhantes”; b) associação de soluções clássicas para problemas parciais (que prevê o desmembramento do problema em subproblemas); c) uso de modelos de representação do problema e de técnicas / métodos (teóricos, experimentais, numéricos, ...) para análise desses modelos e realização de previsões; d) uso de “criatividade”; ... – ou, ainda uma combinação das técnicas anteriores;

-somente são acessíveis para consideração e eventual implementação as soluções vislumbradas por projetistas, as quais constituem um subconjunto do universo de soluções possíveis.

-MÉRITOS: indicadores quantitativos (métricas) que representem o grau de insatisfação / satisfação dos clientes quanto a certos aspectos, os quais podem ser funcionais, financeiros, relativos a conforto, estéticos, etc.; devem ser estabelecidos pelos projetistas, na melhor forma de captura da expressão das vontades dos clientes;

observações:

-méritos não se confundem com requisitos; requisitos representam uma limitação do campo de soluções, mas nada dizem sobre o grau de satisfação que as soluções consideradas levem aos clientes;

-méritos não se confundem com metas; metas configuram o estado final almejado, enquanto que méritos se aplicam aos caminhos, e não ao estado final;

-méritos não se confundem com restrições; restrições se expressam em imposições (igualdades ou desigualdades), enquanto que méritos não são submetidos a imposições de igualdade, nem de limites inferiores ou superiores.

-CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES: fórmulas quantitativas, compostas por projetistas a partir de méritos, para levar em conta de forma integrada aspectos funcionais, financeiros, relativos a conforto, etc., na melhor forma de captura da expressão das vontades dos clientes.

-ESCOLHA DE SOLUÇÃO: tomada de decisão – efetuada por projetistas – sobre a solução a escolher, de acordo com critérios pré-estabelecidos e obedecendo a restrições pré-levantadas, na melhor forma de compromisso; frequentemente baseia-se em resultados de processos de otimização.

-ATIVIDADES DIRETAS DE PROJETO: são normalmente classificadas em formulação do problema, formação de alternativas de solução, escolha de solução, especificação / detalhamento da solução escolhida, previsão de implementação / operação / manutenção, previsão de descomissionamento;

observações:

-essas classes de atividades não se confundem com etapas / fases de condução do projeto, posto que não seguem uma ordem definida de realização;

-as classes são interdependentes e parcialmente superpostas;

-projetistas devem estar atentos a todas as classes de atividades durante todo o tempo de projeto, embora em determinados momentos concentrem sua atenção em alguma(s) delas.

-NÍVEIS DE RESOLUÇÃO: numa primeira abordagem, as atividades de projeto são conduzidas com pouco detalhamento, com mais recorrência à experiência anterior difusa (intuição) do que a dados concretos; à medida que o projeto avança, caminha-se no sentido de uma maior objetividade; chamam-se de níveis de resolução certos patamares quanto a graus de informações objetivas que vão sendo atingidos ao longo do processo de condução do projeto; observações:

-há certas definições que somente são decididas quando da efetiva implementação / operação / manutenção da solução escolhida, e mesmo no seu descomissionamento;

-costuma-se denominar o nível mais inferior de resolução de “projeto de concepção”, seguindo-se pelo “projeto preliminar” (às vezes chamado “projeto de contrato”), pelo “projeto de detalhamento” (às vezes chamado “projeto de fabricação”), pelo “projeto de implementação” (às vezes chamado “manual de instruções para montagem”), pelo “projeto de operação e manutenção” (às vezes chamado “manual de usuário”), pelo “projeto de descomissionamento”;

-nem sempre tais níveis de projeto são facilmente distinguíveis, estabelecendo-se algo mais próximo de um contínuo crescente de informações.

-ATIVIDADES DE CONTROLE DE FLUXO DE PROJETO: dizem respeito à organização e à gestão da condução do projeto, envolvendo planejamento e controle, englobando orçamento, coordenação de tarefas e executantes, cronograma, previsão de recursos e sua utilização, documentação e comunicação de âmbitos interno à equipe de projetistas e externo (clientes / fornecedores / órgãos de fiscalização / construtores / ...), etc..

-PARÂMETROS: grandezas descritivas de uma solução, relativamente à sua constituição, em um dado nível de resolução do problema.

-ATRIBUTOS: grandezas descritivas de uma solução, relativamente à sua funcionalidade, em um dado nível de resolução do problema.

[Os exemplos abaixo visam esclarecer o sentido para parâmetros e atributos aqui pretendido.]

Exemplo 1:

Ao se considerar o sistema-navio, a potência do motor nele instalado é um parâmetro.

Atributos do navio seriam, por exemplo, a sua capacidade de carga, a velocidade atingida sob determinadas condições, sua autonomia.

Ao se considerar o motor como um sistema em si, a potência de saída (por exemplo “brake horse power”) é um atributo. Parâmetros seriam a quantidade de cilindros, suas dimensões, etc.

Exemplo 2:

A área útil é um parâmetro de um imóvel; o número de dormitórios é um atributo.

Pode-se questionar o interesse de discriminar parâmetros de atributos. Uma das utilidades se dá na configuração de soluções. Algumas soluções podem ser configuradas primordialmente por sua forma, com base em parâmetros. Assim é, por exemplo, o caso de uma cadeira: a forma dá sentido à função. Outras soluções podem ser configuradas primordialmente por sua função. Por exemplo, a transmissão / recepção de mensagens à distância pode ser realizada por diferentes meios, como por telefone, por e-mail, por carta, etc., que são soluções de variadas concepções e com alguns atributos assemelhados relativamente à efetivação da comunicação.]