



XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Avanços no desempenho das construções – pesquisa, inovação e capacitação profissional

12, 13 E 14 DE NOVEMBRO DE 2014 | MACEIÓ | AL

INTER-RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS DE COMISSIONAMENTO, QUALIDADE, DESEMPENHO, SUSTENTABILIDADE E COORDENAÇÃO DE PROJETO E SUA APLICAÇÃO EM SISTEMAS PREDIAIS

ISHIDA, Christianne dos Santos Figueiredo (1); OLIVEIRA, Lúcia Helena de (2)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, eng.christianne@gmail.com

(2) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e-mail: lucia.helena@usp.br

RESUMO

Muitas empresas da cadeia produtiva da construção civil ainda têm como desafio a adoção dos conceitos de qualidade, desempenho, sustentabilidade, comissionamento, coordenação de projeto, gerenciamento de execução e gerenciamento de facilidades para a solução de problemas sociais, ambientais e econômicos, resultantes de suas atividades nas fases de planejamento, projeto, execução, operação e manutenção e renovação ou demolição. O comissionamento é um processo que atua em conjunto com a coordenação do projeto, o gerenciamento de execução e o gerenciamento de facilidades, para atender aos requisitos de projeto do proprietário, documentar as fases do ciclo de vida do empreendimento, capacitar os profissionais de operação e manutenção, com o objetivo de evitar as falhas, diminuir desperdícios e retrabalhos, melhorar a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade. O processo de comissionamento é mais difundido em sistemas prediais de ar condicionado e iluminação tendo como meta a alta eficiência energética e a economia de água. No Brasil o processo de comissionamento de sistemas prediais hidrossanitários é pouco utilizado. Neste contexto, o objetivo deste artigo é mostrar a inter-relação entre os processos de comissionamento, coordenação de projetos, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades e os objetivos da qualidade, desempenho, sustentabilidade e o impacto de sua aplicação em sistemas prediais hidrossanitários. Para realização deste artigo exploratório, utilizou-se a pesquisa bibliográfica. O resultado é apresentado por meio da proposição de uma figura de inter-relacionamento das relações existentes entre as premissas, as etapas do ciclo de vida, as fases e os processos do empreendimento para demonstrar em que momento executa-se o processo de comissionamento. Este trabalho contribuirá para difundir o conceito de comissionamento e embasar um modelo de processo de comissionamento para sistemas prediais hidrossanitários.

Palavras-chave: comissionamento, sistemas prediais, qualidade, desempenho, sustentabilidade.

ABSTRACT

Many companies in the supply chain of construction have as challenge the use of the concepts of quality, performance, sustainability, commissioning, project management, management execution and management facilities for solving social, environmental and economic problems resulting from its activities phases of planning, design, implementation, operation and maintenance and renovation or demolition. Commissioning is a procedure that works in conjunction with the coordination of the project, management execution and facilities management for attend requirements of project owner, documenting the phases of the life cycle of the enterprise, empowering professionals to operation and maintenance, in order to prevent failures, reduces waste and re-works, improve quality, performance and sustainability. It should be executed in conjunction with other processes - project coordination, management execution and management facilities. The commissioning process is more widespread in building air conditioning systems and lighting to aim high-energy efficiency and water savings. In Brazil, the process of commissioning of water supply and drainage building systems is few used. In this context, the aim of this article is to present the interrelationship between the processes of commissioning, project management, execution

management, facilities management and objectives quality, performance, sustainability and the impact of its application in water supply and drainage building systems. In order to develop this exploratory article, it was used the literature. The result is presented by proposing a figure of inter-relationship of the relationship between the premises, the stages of the life cycle stages and processes of the enterprise in order to demonstrate the correct time to use the commissioning process. This work contribute to spread the concept of commissioning and to support a model of commissioning building systems for water supply and drainage building process.

Keywords: *Commissioning, building systems, quality, performance, sustainability.*

1 INTRODUÇÃO

Em 2014, a região metropolitana de São Paulo apresenta uma das piores crises de escassez de água. Para evitar as anomalias e falhas, e controlar o desperdícios de água em empreendimentos o sistema hidrossanitário deve ser projetado, executado e mantido tendo-se como premissa os conceitos de comissionamento, de sustentabilidade, da qualidade e do desempenho.

Algumas anomalias e falhas provocam desperdício, contaminação ou mau funcionamento dos sistemas prediais hidráulicos tais como: vazamentos, deficiências de pressão e vazão, rompimento de fechos hídricos, super e subdimensionamento, dentre outras.

Os avanços tecnológicos têm aumentado a complexidade dos sistemas prediais, o que contribui para o aumento da incidência de manifestações patológicas Gnipper (2010).

Segundo Saes (2006), as falhas identificadas no início de operação do empreendimento associadas aos problemas relacionados às condições de saúde do ambiente construído, energia e segurança, com consequente perda de inserção no mercado imobiliário tem motivado a implementação do processo de comissionamento em diversos tipos de empreendimentos.

O comissionamento de instalações, sistemas e equipamentos integra as boas práticas de engenharia, que tem o objetivo a entrega ao usuário final um ambiente seguro e funcional de acordo com requisitos de projeto do proprietário (NASCIMENTO, 2005).

Este artigo, por meio de pesquisa exploratória e proposição de figura que apresenta o inter-relacionamento dos processos de comissionamento, coordenação de projeto, gerenciamento de execução e gerenciamento de facilidades para atingir os objetivos da qualidade, desempenho e sustentabilidade, tem como objetivo mostrar a importância do emprego simultâneo.

2 COMISSIONAMENTO, COORDENAÇÃO DE PROJETO, GERENCIAMENTO DE EXECUÇÃO, GERENCIAMENTO DE FACILIDADES, QUALIDADE, DESEMPENHO E SUSTENTABILIDADE

Em uma primeira análise, conforme apresentado na Figura 1 a relação existente entre o comissionamento, coordenação de projetos, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades é que são processos e juntos são executados para alcançar a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade de um empreendimento, que são objetivos.

Observa-se que comissionamento, coordenação de projetos, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades são processos que interagem para os mesmos objetivos, que devem ser obtidos com a interação da qualidade, do desempenho e da sustentabilidade.

Figura 1 – Relação inicial entre comissionamento, coordenação de projetos, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades, qualidade, desempenho e sustentabilidade



Fonte: autor

Observa-se que comissionamento, coordenação de projetos, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades são processos que interagem para os mesmos objetivos, que devem ser obtidos com a interação da qualidade, do desempenho e da sustentabilidade. No entanto, na maioria dos empreendimentos nacionais, os processos, são executados separadamente. Objetiva-se a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade, porém não se observa a inter-relação existente entre os processos, os objetivos e o processo-objetivo.

Segundo Fossati (2008) o primeiro ponto a ser considerado é que os objetivos de qualidade, desempenho e sustentabilidade dos empreendimentos, devem ser propostos desde as etapas iniciais de planejamento e projeto, prosseguirem durante a execução, com a participação dos profissionais responsáveis pela operação e manutenção dos empreendimentos. O planejamento e o projeto do empreendimento figuram como etapas fundamentais, onde se têm oportunidades de discutir soluções integradas para atingir um determinado nível de desempenho durante a vida útil do empreendimento, e considerar os aspectos ambientais, sociais, econômicos, o entorno, a gestão dos recursos e a especificação dos materiais.

2.1 Comissionamento

Comissionamento é um processo para atender aos requisitos de projeto do proprietário, documentar as fases do ciclo de vida do empreendimento, capacitar os profissionais de operação e manutenção, com o objetivo de evitar falhas, diminuir desperdícios e retrabalhos, melhorar a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade.

Pode ser utilizado em momentos diferentes do ciclo de vida do empreendimento, recebe, segundo Baechler e Farley (2011), as seguintes denominações:

- **Comissionamento** é o processo utilizado em empreendimentos que serão construídos ou sofrerão grande obra de renovação.
- **Recomissionamento** é o comissionamento periódico para empreendimentos que já foram comissionados anteriormente.
- **Retrocomissionamento** refere-se ao comissionamento dos empreendimentos existentes que não foram comissionados anteriormente.

Enquanto no novo empreendimento o comissionamento focaliza-se em assegurar que os novos sistemas sejam totalmente integrados, testados e operados corretamente, no empreendimento existente o comissionamento identifica as deficiências dos sistemas e equipamentos existentes e faz recomendações para melhorar o desempenho e assegurar a operação (BAECHLER; FARLEY, 2011).

O processo de comissionamento é executado por uma equipe multidisciplinar e não por um único profissional, sendo que o agente comissionador deve ser um profissional com experiência em execução e capacitado em comissionamento e comunicação.

O processo de comissionamento deve ser iniciado na fase de planejamento e terminar pelo menos um ano após o início da operação do empreendimento, segundo as seguintes etapas do empreendimento:

- as atividades de comissionamento durante a fase de planejamento é a base para o processo de comissionamento e são essenciais para a operação do empreendimento (GRONDZIK, 2009);
- as principais atividades durante a fase do projeto incluem o desenvolvimento da base de projeto, o desenvolvimento contínuo e a ampliação do plano de comissionamento, a inclusão de atividades de comissionamento, os documentos de execução e a verificação de documentos de projeto. O principal objetivo durante a fase de projeto é verificar se as decisões de projeto estão de acordo com os requisitos de projeto do proprietário (GRONDZIK, 2009);
- a fase de execução inclui testes de verificação do equipamento selecionado e sistemas, capacitação de profissionais de operação e manutenção, elaboração de um manual dos sistemas, atualização do plano de validação, e a atualização dos requisitos de projeto do proprietário (ÁGÚSTSSON; JENSEN, 2012);
- nas fases de operação e manutenção deve-se executar o recomissionamento para empreendimentos que já sofreram comissionamento ou retrocomissionamento para empreendimentos que não foram comissionados anteriormente. Mas no último caso, se o empreendimento for totalmente reformado executa-se o comissionamento propriamente dito;

2.2 Coordenação de projeto

Um dos pontos geradores de falhas nos sistemas prediais hidráulicos é a falta de comunicação entre os envolvidos e a incompatibilidade entre os projetos. Uma das ferramentas utilizadas para minimizar estes problemas é a coordenação de projeto, conceituada por Melhado et al. (2011) como a atividade de suporte ao desenvolvimento do processo de projeto voltada à integração dos requisitos de desempenho e das decisões de projeto.

A coordenação de projeto tem como objetivo fomentar a interatividade na equipe de projeto e melhorar a qualidade dos projetos assim desenvolvidos. Cabe à coordenação garantir que as soluções técnicas desenvolvidas pelos projetistas de diferentes especialidades sejam congruentes com as necessidades e objetivos do cliente, compatíveis entre si e com a cultura construtiva das empresas construtoras que serão responsáveis pelas respectivas obras. A coordenação de projeto deve ser exercida durante todo o processo de projeto.

Enquanto a coordenação tem como objetivo fomentar a interatividade na equipe de projeto e melhorar a qualidade dos projetos desenvolvidos, o comissionamento é um processo sistemático para garantir, por meio da verificação e documentação, que todos os sistemas operem de forma interativa, desde a fase de concepção até pelo período mínimo de um ano após o início da operação do edifício (GSA, 2005).

2.3 Gerenciamento de execução

O gerenciamento de execução aborda o processo logístico do canteiro de obras e execução do empreendimento. Entre as atividades desenvolvidas citam-se: o controle do

cronograma, dos custos e da qualidade da execução; o planejamento do canteiro de obras, o planejamento do almoxarifado, do recebimento e da devolução de materiais; o gerenciamento dos recursos humanos do canteiro de obra; gerenciamento da segurança no trabalho; a gestão dos resíduos e a assessoria na entrega do empreendimento.

2.4 Gerenciamento de facilidades

O gerenciamento de facilidades, também conhecida como *facilities management*, segundo Graça (2012), tem por finalidade o planejamento e a operação de processos eficientes, integrando edificações, equipamentos e serviços e efetivar a consecução dos propósitos das organizações.

O processo de comissionamento beneficia o gerente de facilidades porque torna a gestão simplificada com as bases da operação e manutenção perfeitamente documentadas e treinadas (DOMINGUES, 2008).

2.5 Qualidade

O conceito de qualidade está genericamente associado à satisfação do cliente com um determinado bem, quer seja produto ou serviço, e se aproxima do conceito de desempenho na medida em que se vincula à adequação ao uso desse bem (GNIPPER, 2010).

Nos Sistemas Prediais Hidráulicos, como de outros subsistemas, a qualidade está relacionada com o processo de melhoria contínua que se inicia na identificação dos clientes e fornecedores e estende-se em todas demais etapas: concepção, uso, operação e manutenção, com o objetivo de determinar as exigências de cada qual, relativas ao fluxo de produtos, serviços e informações. São exemplos de informações relevantes as exigências dos clientes, o método construtivo adotado, fluxos para a compatibilização dos projetos, especificações dos componentes, modificações na fase de execução, etc. (GNIPPER, 2010).

2.6 Desempenho

Segundo a NBR 15575-1 (ABNT, 2013) o desempenho é o comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas. Os requisitos de desempenho são condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação e seus sistemas devem possuir, a fim de poderem satisfazer as exigências do usuário. Os critérios de desempenho são especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de mensuráveis, a fim de serem objetivamente determinados.

Para o desempenho com sucesso de um empreendimento, o envolvimento preliminar de todos os membros da equipe de projeto é essencial. Por esta razão, a presença dos responsáveis pela operação também é essencial desde a fase inicial da realização do empreendimento (FOSSATI, 2008). Mas, independentemente dos cuidados que se possam ter no projeto do empreendimento, se os sistemas e equipamentos não forem instalados corretamente, o empreendimento não terá o desempenho esperado (LOPES, 2011).

Um requisito de desempenho dos sistemas prediais hidráulicos é a facilidade de manutenção e consequente acessibilidade aos seus componentes (GNIPPER, 2010).

2.7 Sustentabilidade

O Brasil inicia as primeiras ações relacionadas à construção sustentável. Entende-se que o projeto e a execução de empreendimentos sustentáveis exigirão dos profissionais e empresas uma organização diferente, que considere a possibilidade da realização do projeto de forma integrada. Esse novo método de projeto implicaria mudanças que se

estenderiam desde a organização de documentos até o treinamento dos operários no canteiro de obras (SALGADO et al., 2012).

Para obtenção de empreendimentos mais sustentáveis é necessário fazer o uso racional de recursos naturais tais como materiais, água e energia, utilizar materiais ecologicamente corretos, atentar para o conforto dos usuários, reduzir os custos ao longo da vida útil do empreendimento e alterar o mínimo possível o ambiente no qual estão inseridos os empreendimentos (FOSSATI, 2008).

Por meio da análise dos conceitos de coordenação de projetos, comissionamento, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades, qualidade, desempenho e sustentabilidade verifica-se a existência de uma relação entre estes conceitos que está apresentada no próximo item.

3 RESULTADOS E DISCUSÕES

Na Figura 2 é apresentado um exemplo da relação entre qualidade, desempenho e sustentabilidade, por meio da análise de uma torneira.

Figura 2 – Relação entre qualidade, desempenho e sustentabilidade



Fonte: autor

Conforme ilustrado na Figura 2, a torneira pode atender às expectativas do usuário com relação à qualidade. Para o desempenho, além da qualidade, ela deve apresentar uma vazão de água adequada, manutenibilidade, durabilidade e adequabilidade ao uso, dentre outras.

Para a sustentabilidade é necessário abranger as implicações ambientais sociais e econômicas. Para a torneira da Figura 2 a adoção de um arejador ou de um restritor de vazão, ou de um registro regulador de vazão, que diminua a vazão, é um exemplo de componente que em conjunto com a utilização em menor tempo obtém-se a redução no volume de água consumido em busca conservação da água como objetivo da sustentabilidade.

Segundo Cleto (2011) a utilização de soluções consagradas e boas práticas nas etapas de projeto, execução e controle das obras contribui para a melhoria da qualidade, desempenho e sustentabilidade.

Para do processo de comissionamento, segundo Assis (2010), devem-se ter claros os objetivos e os resultados esperados de cada sistema predial instalado, que assegurem a qualidade da instalação, operação e desempenho, mas reduz o número de falhas e paradas inesperadas dos sistemas.

Para demonstrar a relação existente entre as fases do empreendimento, a coordenação de projeto, o gerenciamento de execução, o gerenciamento de facilidade, o comissionamento, o recomissionamento, o retrocomissionamento, a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade, utiliza como base as propostas de Molenaar; Vanegas e Martinez (2000), Mogge Jr. (2004), Vanegas (2003), Carvalho (2007) e SECOVI e CBCS

(2013), tendo-se como premissas do empreendimento os problemas, as necessidades e as oportunidades, com soluções nas dimensões ambiental, social e econômica.

O ciclo de vida do empreendimento inicia-se na avaliação e definição dos objetivos e termina com a reabilitação, que inicia um novo ciclo de vida, ou com a desconstrução.

Na literatura observa-se que nas fases do empreendimento a denominação de fase de projeto é utilizada principalmente na coordenação de projetos. A fase de execução é também difundida como fase de construção. Propõe-se o termo fase de renovação ou demolição para delimitar a fase final do ciclo de vida do empreendimento.

O processo de coordenação de projeto, para melhor eficiência, deve ter início na fase de planejamento, na etapa da avaliação dos objetivos. O término deve ocorrer no início da fase de operação e manutenção, na etapa da entrega do empreendimento.

O gerenciamento de execução é iniciado na etapa de contrato e negociação das atribuições da execução e termina com o *turn over* para o proprietário e usuários finais.

O gerenciamento de facilidades, em geral, é iniciado na fase de transição entre a execução e a operação e manutenção, na etapa de entrega e *star-up* e termina com o fim do ciclo de vida do empreendimento.

O comissionamento não se trata de uma fase adicional às fases dos processos existentes, mas o processo que corre em paralelo com o processo de execução. Não é um evento isolado de testes de um único equipamento. Não é um processo de *start-up*, segundo ressaltado por Ágústsson e Jensen (2012) e Grondzik (2009). O comissionamento provavelmente envolverá os testes, ajustes e balanceamento, a ferramenta de *start-up* e testes de vários tipos, mas estes são apenas uma parte de processo de comissionamento que ocorre em todas as fases de um empreendimento.

O processo de comissionamento iniciado na fase de planejamento de um novo empreendimento reduz significativamente os custos relacionados com a execução. As deficiências identificadas durante a fase de projeto, ao invés de na fase de operação, são menos dispendiosas porque orientam o processo decisório e melhoram o custo-benefício das medidas implantadas (BAECHLER; FARLEY, 2011), (OTEC, 2012).

O recomissionamento ocorre periodicamente na fase de operação e manutenção. No caso da execução de uma reforma de grande porte no empreendimento usa-se o processo de comissionamento propriamente dito, tendo-se em vista que para reformas de pequeno porte o termo empregado é o recomissionamento.

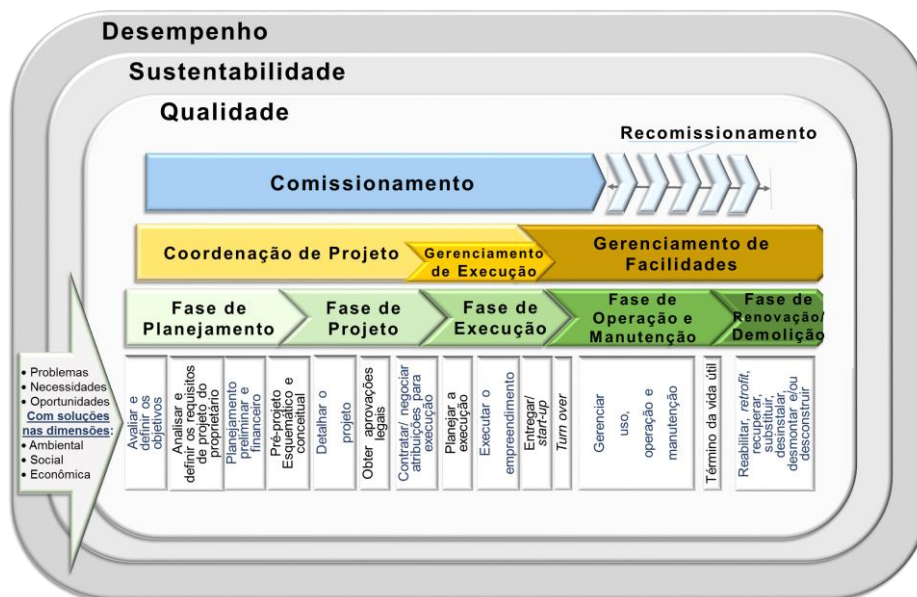
A qualidade e o desempenho devem ser objetivo nas premissas, etapas do ciclo de vida, nas fases e nos processos do empreendimento.

Em todas etapas do ciclo de vidas, fases e processos do empreendimento é necessário executar soluções sustentáveis. A qualidade e o desempenho contribuem para a sustentabilidade se as soluções propostas considerarem as dimensões ambientais, sociais e econômicas.

A coordenação de projeto e o comissionamento são processos exercidos simultaneamente com objetivo de evitar as falhas, diminuir o desperdício e os retrabalhos, melhorar a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade do empreendimento.

Na Figura 3 é apresentada a relação existente entre sustentabilidade, desempenho, qualidade, comissionamento, recomissionamento, coordenação de projeto, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades, fases do empreendimento, etapas do ciclo de vida e as premissas do empreendimento.

Figura 3 – Relação existente entre sustentabilidade, desempenho, qualidade, comissionamento, recomissionamento, coordenação de projeto, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades, fases do empreendimento, etapas do ciclo de vida e as premissas do empreendimento

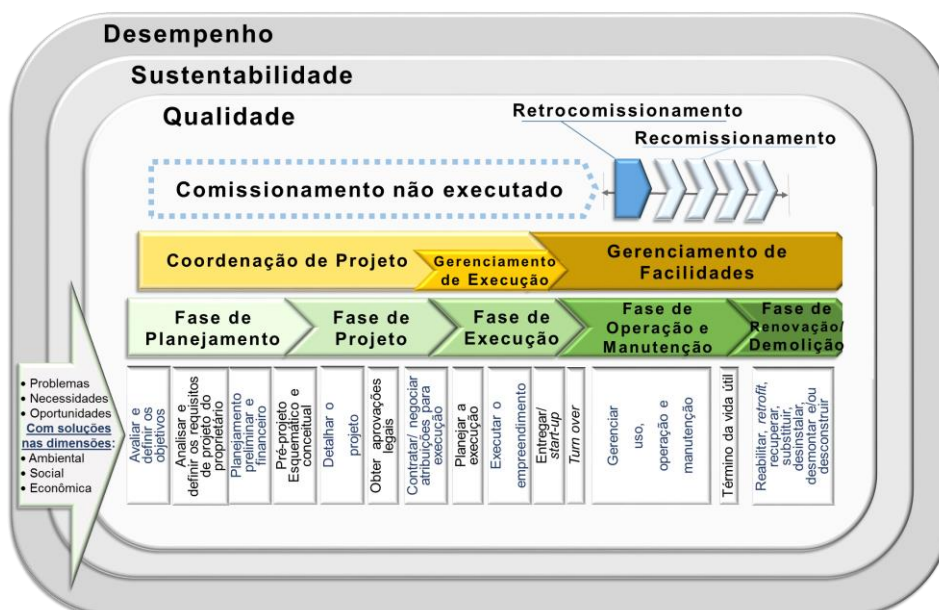


Fonte: autor

Para completar a análise das relações existentes é apresentada na Figura 4 a relação entre os processos de retrocomissionamento que ocorre em um período da fase de manutenção e operação.

Após o processo de retrocomissionamento executa-se periodicamente o recomissionamento do empreendimento para manter os objetivos da qualidade, do desempenho e da sustentabilidade do empreendimento.

Figura 4 - Relação existente entre sustentabilidade, desempenho, qualidade, retrocomissionamento, recomissionamento, coordenação de projeto, gerenciamento de execução, gerenciamento de facilidades, fases do empreendimento, etapas do ciclo de vida e as premissas do empreendimento



Fonte: autor

Nas Figuras 3 e 4 são apresentadas as relações existentes entre as premissas, as etapas do ciclo de vida, as fases e os processos do empreendimento para demonstrar em que momento executa-se o processo de comissionamento propiciando a elaboração de um modelo de processo de comissionamento para sistemas prediais hidrossanitários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O comissionamento é um processo para atender aos requisitos de projeto do proprietário, documentar as fases do ciclo de vida do empreendimento, capacitar os profissionais de operação e manutenção, com o objetivo de evitar as falhas, diminuir desperdícios e retrabalhos, melhorar a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade.

A análise apresentada permite concluir que:

- a coordenação de projeto e o comissionamento são processos exercidos simultaneamente tendo em vista evitar falhas, diminuir desperdícios e retrabalhos, melhorar a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade;
- a sustentabilidade deve ser objetivo em todas as fases da edificação, incluindo as fases de operação e manutenção, renovação ou demolição;
- a qualidade e o desempenho contribuem para a sustentabilidade se as soluções propostas considerarem as dimensões ambientais, sociais e econômicas;
- o processo de comissionamento deve ser iniciado na fase de planejamento e terminar pelo menos um ano após o início da operação do empreendimento.

REFERÊNCIAS

ÁGÚSTSSON, R. Ö; JENSEN, P. A. Building commissioning: what can Denmark learn from the U.S. experience? **Journal of performance of constructed facilities**, v. 26, n. 3, p. 271-278, Jun. 2012.

ASSIS, A. 40 perguntas – manutenibilidade: management facilities: que recomendações as empresas devem seguir para reduzir ao mínimo a necessidade de manutenção de sistemas prediais?. **Téchne**, 162 ed., set. 2010. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/162/40-perguntas-manutenibilidade-287781-1.aspx>>. Acesso em: 18 jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**: edificações habitacionais — desempenho: parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

BAECHLER, M.; FARLEY, J. **A guide to building commissioning**. Washington: Pacific Northwest National Laboratory, 2011, 47p. Prepared for U.S. Department of Energy: building technologies program, in 25/11/2011.

CARVALHO, G. S. B. Passo a passo do gerenciamento de projetos. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 2, n. 1, mai. 2007. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/gestaodeprojetos/>>. Acesso em 20 nov. 2011.

CLETO, F. R.; et al. Códigos de práticas: uma proposta de documentos técnicos de referência de boas práticas para a construção de edifícios no Brasil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 7-19, abr./jun. 2011.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL (CBCS); SINDICATO DAS EMPRESAS DE COMPRA, VENDA, LOCAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS DE SÃO PAULO (SECOVI-SP). **CONDUTAS de sustentabilidade no setor imobiliário residencial**. 2011. 90 p. Disponível em: <<http://www.secovi.com.br/sustentabilidade/caderno-de-sustentabilidade/>> Acesso em: 31 mai. 2013.

- FOSSATI, M. **Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos se edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis**. 2008. 312 p. Tese (Doutorado).- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- GNIPPER, S. F. **Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. 2010. 238 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP, 2010.
- GRAÇA, M. E. A. **Gerenciamento de Facilidades: Transformando o mundo em um lugar melhor para viver**. São Paulo: Poli integra, 2012. Disponível em: <<http://poli-integra.poli.usp.br/cursos/gerenciamento-de-facilidades/>>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- GRONDZIK, W. T. **Principles of building commissioning**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2009. 132p.
- LOPES, S. M.B. **Estudo e aplicação do processo de comissionamento a sistemas de ventilação de edifícios**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de ciências e tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, set. 2011.
- MELHADO, S. B. **Coordenação de projetos: atribuições e responsabilidades**. São Paulo: AECweb, 26 out. 2007. Disponível em: <<http://www.aecweb.com.br/artigo/gerenciamento-de-obras/402/silvio-melhado/coordenacao-de-projetos-atribuicoes-e-responsabilidades.html>> Acesso em: 23 nov. 2011.
- MOGGE JR., J. W. **Breaking through the first cost barriers of sustainable planning, design, and construction**, 2004. Tese (Doutorado) - School of Civil and Environmental Engineering, Georgia Institute of Technology, Georgia, Dec. 2004.
- MOLENAAR, K.; VANEGAS, J. A.; MARTINEZ, H. Appropriate Risk Allocation in Design-Build RFPs. In: CONSTRUCTION CONGRESS, VI, 2000, Florida, United States. **Book...** American Society of Civil Engineers, p. 1083-1092.
- NASCIMENTO, A. Comissionamento e Qualidade de Instalações Farmacêuticas. **Controle de contaminação**, São Paulo, n. 78, p. 19-20, out. 2005
- OTEC. **Comissionamento**. São Paulo: 2012. Disponível em: <<http://www.otec.com.br/17-0/servicos/engenharia-de-sistemas-prediais/comissionamento>>. Acesso em: 18 jul. 2014.
- SAES, F. Comissionamento em Edificações. **Revista Infra**, São Paulo, 77. ed., 23 jun. 2006. Disponível em: <<http://www.revistainfra.com.br/portal/Textos/?Entrevistas/8019/Comissionamento-em-edificacoes->>. Acesso em: 17 nov. 2012.
- SALGADO, M. S.; CHATELET, A.; FERNANDEZ, P. Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 81-99, out./dez. 2012.
- U.S. GENERAL SERVICES ADMINISTRATION (GSA). **The building commissioning guide**. Washington: GSA Public Service, Apr. 2005. 84 p.
- VANEGAS, J. A. Road map and principles for built environment sustainability. **Environmental Science & Technology**, Atlanta, Georgia, v. 37, n. 23, p. 5363-5372, 2003.