

Desenvolvimento integrado de projeto, gerenciamento de obra e manutenção de edifícios hospitalares

Hospital building integrated design development, construction management and maintenance

Michele Caroline Bueno Ferrari Caixeta
Alexandra Figueiredo
Márcio Minto Fabrício

Resumo

As edificações hospitalares são complexas e possuem uma grande importância social e econômica. Além disso, o rápido avanço da tecnologia e dos procedimentos médicos fazem com que a produção destas edificações demandem novas formas de gerenciamento e desenvolvimento. Esta pesquisa busca investigar e caracterizar novos modelos de estruturação e integração das atividades de desenvolvimento do produto para esse tipo de edificação, considerando a sua inerente complexidade. Assim, o objetivo do presente trabalho é analisar o processo de desenvolvimento de edifícios hospitalares de médio porte, considerando-se as macrofases de projeto, gerenciamento da obra e gerenciamento de manutenção, através de um estudo de caso descritivo realizado numa empresa especializada em projetos hospitalares. Desta forma, pode-se obter uma visão integrada do processo de desenvolvimento desse tipo de produto. Como resultado, são apresentados os modelos de cada uma das macrofases do processo de desenvolvimento dos empreendimentos estudados de forma a constituir uma referência genérica para o desenvolvimento integrado de novos empreendimentos hospitalares. Assim, o trabalho contribui para discussão sobre a gestão do processo de projeto em geral e, particularmente, das práticas de desenvolvimento de projetos hospitalares.

Palavras-chave: Arquitetura hospitalar. Gestão de projetos. Desenvolvimento de produtos.

Abstract

Hospital buildings are complex and have a significant social and economic importance. In addition, the rapid development of new medical technology and procedures requires new forms of hospital building project management and development. This study aimed at investigating and identifying new models for structuring and integrating product development activities in this kind of project, considering its inherent complexity. This paper discusses the development process of medium-sized hospital buildings, including design macro-stages, production management, and maintenance management, based on a descriptive case study undertaken in a firm specialized in hospital design. This has provided an integrated vision of the development process for this kind of product. As a result, the models of each product development macro-stage were devised as a generic reference for the integrated development of new hospital buildings. This study contributes for the discussion of the design process management in general, and particularly on the practice of developing hospital buildings.

Keywords: Hospital design. Design management. Product development.

Michele Caroline Bueno
Ferrari Caixeta
Escola de Engenharia de São
Carlos
Universidade de São Paulo
Av. Trabalhador Sancarlense,
400
Parque Arnold Schimidt
São Carlos - SP - Brasil
CEP 13566-590
Tel.: (16) 3373-9279
E-mail: michele@sc.usp.br

Alexandra Figueiredo
Escola de Engenharia de São
Carlos
Universidade de São Paulo
Tel.: (16) 3373-9312
E-mail:
alexandraf@hotmai.com

Márcio Minto Fabrício
Escola de Engenharia de São
Carlos
Universidade de São Paulo
Tel.: (16) 3373-9279
E-mail: marcio@sc.usp.br

Recebido em 31/01/09
Aceito em 23/05/09

Introdução

O desenvolvimento de edificações hospitalares se caracteriza por elevada complexidade. Além das questões comuns em projetos arquitetônicos, é necessário considerar diversos conceitos, como capacidade de expansão e flexibilidade, para acompanhar os avanços da área médica e comportar a inserção de novas tecnologias.

No projeto de hospitais é comum a setorização por atividades, para garantir maior funcionalidade, facilitar o uso e a prestação dos serviços e atender a diversos fluxos, estruturados por tipo de usuários, e diferentes processos, ligados aos procedimentos médicos.

Os hospitais contemporâneos demandam também humanização dos ambientes e mais atenção quanto à prevenção de infecções, entre outros requisitos técnicos e psicológicos atrelados ao objetivo do edifício, que é dar suporte a atividades médicas e promover/recuperar a saúde dos usuários.

A importância social e econômica do atendimento à saúde e o rápido avanço da tecnologia e dos procedimentos médicos demandam novas formas de gerenciamento e desenvolvimento dos edifícios hospitalares. Esta pesquisa tem como objetivo investigar e caracterizar novos modelos de estruturação e integração das atividades do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) para esse tipo de edificação.

O método de pesquisa utilizado foi o de estudo de caso descritivo, uma vez que o processo investigado trata-se de um fenômeno social contemporâneo.

A pesquisa abrange o planejamento, o gerenciamento de obra, o acompanhamento do uso, a manutenção da edificação e a retroalimentação do processo de projeto. Para isso, procurou-se mapear o processo de desenvolvimento como um todo, propiciando um entendimento amplo das fases e interfaces desse processo.

Para dar suporte ao estudo de caso, foram utilizados alguns conceitos provenientes da teoria de PDP, que serviram de base para a formulação dos instrumentos de pesquisa de campo e, principalmente, para a sistematização dos dados coletados e a análise do caso.

O estudo de caso foi realizado numa empresa de projetos e gerenciamento especializada em arquitetura hospitalar. Esta tem como particularidade um plano de trabalho estendido, que oferece serviços desde o planejamento da edificação hospitalar até a construção, o

acompanhamento do uso e a manutenção, viabilizando o escopo amplo da pesquisa realizada.

Com os dados levantados, foi possível gerar um modelo básico do processo de projeto de arquitetura e de tecnologias médicas. Adotou-se uma divisão em macrofases, fases, atividades e saídas, com base no modelo de referência para o projeto integrado de edificações proposto por Romano (2003).

Arquitetura hospitalar

O hospital é descrito por Karman (1995, p. 11) como “[. . .] um organismo dinâmico, sempre em mutação [. . .]”. Segundo esse autor, são exemplos dessas mutações as paredes e divisórias que são “seguidamente removidas, deslocadas e acrescidas; alterações espaciais que se sucedem em decorrência de exigências administrativas e técnicas”, além da inserção constante de novos equipamentos que necessitam de suportes, apoios, suprimentos e instalações.

Góes (2004, p. 29) coloca o hospital como “[. . .] um dos programas mais complexos a ser atendido pela composição arquitetônica [. . .]”, pelo fato de edificações desse setor apresentarem múltiplas faces, dentro das quais ocorrem diversas interações. Pode-se citar como exemplo dessas interações a concentração, numa mesma edificação, de serviços de cunho industrial – lavanderia, nutrição e transportes –, atividades de alta tecnologia e processos refinados de atuação médica.

Mascaró (1995, p. 15) também aborda o hospital como “[. . .] um dos tipos mais complexos de edifícios [. . .]”, em que geralmente se reúnem nove setores funcionais distintos, cada um com uma configuração arquitetônica totalmente distinta: administração, ambulatório, diagnóstico, tratamento, pronto-atendimento, internação, serviços de apoio, serviços gerais e circulações intersectoriais. Para Carr (2009), a forma básica dos hospitais é definida, idealmente, por essas funções.

Carr (2009) também coloca alguns conceitos que devem ser considerados em projetos de edificações hospitalares, que são: eficiência, flexibilidade e expansibilidade, humanização, facilidade de limpeza, acessibilidade, controle de circulação, segurança e sustentabilidade, entre outros.

Como exemplo de eficiência, o autor cita diversas características, como a proximidade nos percursos mais frequentes dos funcionários, a fácil supervisão visual dos ambientes, a inclusão de

todos os ambientes necessários, mas sem redundâncias, e o agrupamento de áreas funcionais similares.

A flexibilidade e a expansibilidade também são colocadas em Corbioli (2000) como fundamentais em projetos de hospitais, para que a edificação tenha uma vida longa e possa incorporar os “vertiginosos avanços” da medicina.

Já a humanização é importante para contribuir com a recuperação dos pacientes. Para Carr (2009), o projeto do interior do hospital deve se basear num entendimento das características da edificação e do perfil dos pacientes.

A hierarquia da circulação é outro ponto abordado por diversos autores. Os fluxos devem ser separados para as equipes, o público e os serviços, possibilitando a agilidade para o trabalho dos funcionários e reduzindo o risco de infecções (CORBIOLI, 2000).

Outro fator importante é a previsão da manutenção. Como o tratamento de pacientes não pode ser interrompido, essas atividades devem ser previstas em projeto, para causar interferência mínima no funcionamento do hospital.

Processo de desenvolvimento de produto

Neste trabalho, foram adotadas as terminologias processo de desenvolvimento de produto e gestão do PDP, dado que as investigações e análises realizadas abrangem todo o processo de desenvolvimento do produto edifício hospitalar.

Na definição de Rozenfeld *et al.* (2006), o PDP engloba diversas atividades concatenadas de planejamento, concepção, amadurecimento, validação e detalhamento de soluções. Através delas, procura-se chegar às soluções e especificações de projeto de um novo produto e do projeto para sua produção, de forma interativa e incremental. Para tanto, consideram-se as necessidades do mercado, as possibilidades e restrições tecnológicas e as estratégias competitivas e de produto da empresa.

Para Tzortzopoulos (2004), o PDP de um edifício pode ser conceituado como o conjunto de atividades necessário para seu projeto desde a identificação das oportunidades dos mercados até as especificações dos requisitos e características a serem entregues aos clientes.

O PDP deve abranger também, segundo Rozenfeld *et al.* (2006), o acompanhamento do produto no período após o lançamento, possibilitando a realização de mudanças que possam ser

necessárias e o planejamento da retirada do produto do mercado e seu desmonte e retorno dos materiais à natureza. Para Ulrich e Eppinger (2004), essas atividades devem permitir a retroalimentação do processo, de forma a se aprender com cada projeto e a incrementar a capacidade da equipe em desenvolver novos produtos, a partir da experiência acumulada.

Para a eficiência do PDP, torna-se essencial criar um modelo de referência. Segundo Rozenfeld *et al.* (2006, p. 32), o desempenho do processo depende, principalmente, “[...] do modelo geral para sua gestão [...]”, que “[...] determina a capacidade de as empresas controlarem o processo de desenvolvimento e de aperfeiçoamento dos produtos e de interagirem com o mercado e com as fontes de inovação tecnológica [...]”.

Segundo Tzortzopoulos *et al.* (1998), o modelo do processo de projeto é um plano geral para o desenvolvimento deste, em que são definidas as atividades principais e suas relações de precedência. Além disso, define os papéis dos intervenientes do processo e suas responsabilidades.

Romano (2003) apresenta um modelo de referência para gerenciamento de projetos focado na construção de edifícios e, para tanto, segue requisitos tais como uma representação que se baseia na visão de processo, gráfica e descritiva. Além disso, subdivide o processo em macrofases e fases, nas quais se indica uma seqüência lógica das fases e atividades, bem como as avaliações ao final de cada fase.

Dickerman e Barach (2008) apresentam uma descrição clara do processo de projeto geralmente utilizado em edificações hospitalares. Segundo eles, esse processo costuma ser linear, ou seja, inicia-se com o trabalho do arquiteto em cima dos dados recebidos, desenvolve-se para uma definição geral da planta e da volumetria, e, por fim, são acrescentados equipamentos, tecnologia da informação, sistemas prediais, mobiliário e outros equipamentos. Os autores afirmam que há uma tendência, justificada inclusive por questões financeiras, de não se retornar e avaliar as questões envolvidas com uma visão holística.

Um bom projeto de hospital, para Carr (2009), integra os requisitos funcionais e as necessidades humanas de todos os seus usuários, que podem ser pacientes, acompanhantes, visitantes, diversos tipos de funcionários, entre outros.

Os projetos para as edificações hospitalares exigem o trabalho conjunto de uma equipe multidisciplinar, para garantir a funcionalidade do conjunto e a adequação às tecnologias embarcadas.

Para Góes (2004), por exemplo, enquanto as instalações prediais constituem uma fração mínima das dificuldades do projeto de edifícios residenciais e até comerciais, numa edificação hospitalar elas podem se tornar extremamente complexas, chegando até a comprometer o projeto.

Portanto, a equipe multidisciplinar responsável pelo desenvolvimento de projetos hospitalares deve contemplar profissionais especializados nos projetos de arquitetura, estruturas, instalações elétricas, hidrossanitárias, ar-condicionado, gases medicinais, entre outros, que devem ser compatibilizados para que se possam evitar interferências.

Ressalta-se a necessidade de coordenação efetiva e eficiente, e a gestão de todo o processo, para promover a interação entre os profissionais das diferentes disciplinas durante todo o PDP e controlar prazos, custos, qualidade e o atendimento dos requisitos dos clientes e usuários.

Estudo de Caso

Delineamento da pesquisa

O presente trabalho tem como objetivo estudar e analisar de forma ampla o processo de desenvolvimento do edifício hospitalar.

Ressalta-se que o estudo realizado se restringiu a hospitais gerais de porte médio da rede particular. Devido à vasta gama de empreendimentos nesse setor e às peculiaridades de cada tipo de edificação hospitalar, seriam necessários estudos mais abrangentes, que compreendessem as demais tipologias, para que se possa verificar a possibilidade de generalização do modelo de desenvolvimento de produto para o setor como um todo.

A pesquisa consistiu, de acordo com Yin (2005), em um estudo de caso descritivo, desenvolvido a partir de visitas à empresa estudada, entrevistas abertas e questionários estruturados com pessoas-chave, análises de documentos (contratos e projetos), acompanhamento de práticas e reuniões de trabalho, e visita à obra, que forneceram subsídios para a análise do caso e foram confrontados com a literatura técnica referente aos temas PDP e arquitetura hospitalar.

A validade dos dados recolhidos em campo foi realizada mediante checagens cruzadas entre diferentes instrumentos de coletas de dados (por exemplo, dados provenientes de acompanhamento de reuniões de projeto *versus* dados obtidos em entrevistas). As análises derivadas desses dados e da descrição do caso foram validadas por meio de consultas e aval dos profissionais das empresas

responsáveis pelas áreas de cada empresa ou processos em discussão.

A pesquisa foi estruturada em cinco estágios, conforme mostra a Figura 1. O primeiro estágio contemplou um panorama teórico do processo de projeto de hospitais, levantamento de empresas de projeto especializadas nesse nicho de mercado e seleção do caso. O segundo contemplou um estudo exploratório inicial da empresa selecionada e a formulação dos questionários e roteiros para o desenvolvimento do estudo de caso. Os três últimos estágios da pesquisa corresponderam ao estudo de caso propriamente dito, sendo cada um correspondente a uma das macrofases do PDP.

No primeiro estágio foi consultada a bibliografia técnica pertinente, a imprensa especializada em divulgação de produtos e serviços destinados à área hospitalar, revistas de arquitetura de cunho geral, bem como foram realizados levantamentos informais com profissionais da área médica e de administração hospitalar sobre empresas especializadas em arquitetura hospitalar.

A partir desses levantamentos exploratórios foram selecionadas sete empresas de potencial interesse para a pesquisa, ou seja, que trabalhavam com projetos de edificações hospitalares no Estado de São Paulo. Com elas foram feitos contatos telefônicos e enviados questionários semi-estruturados, abrangendo questões gerais sobre o processo de projeto, gerenciamento e manutenção dos edifícios hospitalares. O objetivo foi delinear sumariamente a organização interna de cada empresa e suas características principais. Das sete empresas, quatro aceitaram participar desse estágio da pesquisa e responderam aos questionários.

A partir da compilação desses dados e da disponibilidade das empresas contatadas em participar da pesquisa mais aprofundada, foi definida a realização de um estudo de caso único, na empresa selecionada. Essa opção se justificou pela viabilidade da condução da pesquisa, atrelada ao tempo disponível pelos pesquisadores. Além disso, as características singulares da empresa de estudo de caso em relação às demais empresas, como será exposto a seguir, impossibilitariam análises comparativas ao longo de todo o processo em um estudo de caso múltiplo.

Assim, a seleção da empresa de estudo de caso se deu pelo critério de que ela era a única a contemplar em seu processo de desenvolvimento de produto as macrofases de projeto, gerenciamento da montagem (construção) e gerenciamento da manutenção de hospitais, ou seja, fornecer um serviço diferenciado, com um enfoque mais amplo dentro do ciclo de vida da edificação.

Estágios da pesquisa	Macrofases de desenvolvimento de produto (Estudo de Caso)				
	1. Investigação preliminar e seleção da empresa de estudo de caso	2. Coleta de dados preliminar junto à empresa de estudo de caso	3. Projeto	4. Gerenciamento da Montagem (obra)	5. Gerenciamento Manutenção
Instrumentos de pesquisa	Levantamento de empresas de projeto especializadas em hospitais Contato telefônico Questionário exploratório	Visita a empresa estudada Entrevista semi-estruturada com sócio majoritário da empresa selecionado	Visitas à empresa de projeto estudada. Análise de documentos de projeto e contratos. Entrevistas e questionários junto a: Coordenador geral dos projetos da empresa; Coordenador dos projetos do empreendimento estudado; Projetista do plano diretor do hospital.	Entrevista semi – estruturada com o coordenador de montagem do empreendimento estudado Visita a obra	Entrevista semi – estruturada com o coordenador de assistência técnica do empreendimento estudado Análise de documentos
Empreendimento estudado			Hospital 1 Atendimento Geral Médio porte Gestão privada por convenio médico Interior paulista	Hospital 1 Atendimento Geral Médio porte Gestão privada por convenio médico Interior paulista	Hospital 2 Atendimento Geral Médio porte Gestão privada por convenio médico Interior paulista
Período da pesquisa	Janeiro de 2006 a Maio de 2006	Junho de 2006	Fevereiro de 2007 a Junho de 2007	Julho de 2007 a Novembro de 2007	Dezembro de 2007 a Maio de 2008

Figura 1 - Delineamento da pesquisa

A empresa escolhida presta serviços de manutenção pelos primeiros cinco anos de funcionamento da edificação e desenvolve um acompanhamento da obra, possibilitando a retroalimentação dos projetos.

Com a definição do caso, iniciou-se o segundo estágio da pesquisa. Foram realizadas uma primeira visita à empresa estudada e uma entrevista semi-estruturada com o arquiteto diretor executivo, quando se abordou a formação de equipes, coordenação de projetos, projetos complementares, gerenciamento de obra, qualidade, gestão do conhecimento e manutenção. O objetivo foi coletar informações que esclarecessem a organização do escritório e as questões que envolvem a gestão do PDP dentro da empresa. Os dados coletados foram analisados à luz da literatura estudada.

Para investigação do PDP nos estágios posteriores da pesquisa, seria necessário o acompanhamento

de um empreendimento no decorrer dessas três macrofases. No entanto, o tempo necessário para o desenvolvimento do projeto e da construção de um hospital é longo e inviabilizaria a pesquisa. Optou-se então pela realização da pesquisa utilizando dois empreendimentos similares que aqui são denominados Hospital 1 (H1) e Hospital 2 (H2). Ambos pertencem à mesma cooperativa médica, sendo hospitais gerais de médio porte, situados em cidades do interior de São Paulo.

Esse fato ratifica a escolha da empresa em questão, pois, devido a seu porte, possuía diversos projetos concomitantes, em diversas macrofases, permitindo a realização da pesquisa ao longo do tempo disponível (cerca de dois anos), por haver dois empreendimentos com porte e características de gestão similares.

A escolha dos empreendimentos se pautou na similaridade dos seguintes aspectos: porte do hospital, tipo, se público ou privado e se obra

nova, inacabada, recuperação ou ampliação. Assim sendo, os projetos escolhidos pertenciam a uma cooperativa médica particular, sendo obras novas, de médio porte e destinadas ao atendimento geral.

O programa do H1 prevê internação, unidade semi-intensiva, hospital-dia, centro de tratamento oncológico, centro cirúrgico e obstétrico, centro de diagnósticos, pronto-atendimento e laboratório, com área de 1.654,00 m². Nesse hospital foram realizados os estágios 3 e 4 da pesquisa, e no H2, com características similares, o estágio 5.

No terceiro estágio da pesquisa, iniciou-se o estudo de caso propriamente dito. Neste estágio foi estudada a macrofase de projeto. Para tanto, foi realizada a coleta de dados através da aplicação de entrevistas presenciais, complementadas por questionários enviados a pessoas-chave e acompanhamento de práticas e reuniões de projeto do H1, que se encontrava na etapa de concepção. Analisou-se também o material desenvolvido pelo escritório: plantas, vistas, cortes, caderno de detalhes e caderno de ambientação. Os questionários foram aplicados a três pessoas consideradas fundamentais no desenvolvimento do projeto investigado: a gerente – coordenadora geral dos projetos da empresa, a coordenadora do projeto estudado e a arquiteta, que, juntamente com o diretor executivo, é responsável pela elaboração de todos os planos diretores dos hospitais da empresa.

No quarto estágio da pesquisa, foram verificados os procedimentos utilizados durante o gerenciamento da obra do H1, principalmente através de entrevista com o coordenador geral da fase de montagem, que é um arquiteto da empresa. Essa macrofase é denominada pela empresa como montagem do empreendimento, uma vez que se busca o uso de soluções industrializadas.

No último estágio, explorou-se o gerenciamento da manutenção, a gestão preditiva e de tecnologias, junto ao H2. O método adotado foi entrevista semi-estruturada com o coordenador geral de manutenção da empresa e do empreendimento estudado, que é tecnólogo de formação.

A pesquisa contemplou a análise das diferentes etapas de atuação da empresa, confrontando as práticas e a organização empregadas com a literatura de PDP, permitindo a modelagem e uma descrição genérica do processo de desenvolvimento de edifícios hospitalares gerais de médio porte.

Descrição da empresa

Com sede em São Paulo, a empresa estudada conta com cinquenta profissionais de diferentes

disciplinas, principalmente arquitetos. Em seu portfólio, a empresa possui desde clínicas particulares até hospitais de grande porte e estabelece como critério de trabalho o enfoque no aumento do ciclo de vida dos ambientes de saúde.

Como mostra a Figura 2, desenvolvida pelos autores, a empresa divide-se em duas diretorias: o escritório de arquitetura (80% do capital); e o setor de gestão de espaços e tecnologias (20%). Subordinado a essas diretorias há ainda coordenações gerais, formadas por dezesseis coordenadores em três áreas funcionais: arquitetura, gerenciamento da montagem e manutenção.

Com habilidades específicas, esses profissionais se deslocam pelas equipes de projeto e pelas áreas funcionais de acordo com as necessidades de cada projeto.

Foi verificado que a articulação entre as áreas da empresa ocorre muito mais quando há problemas de incompatibilidade entre o projeto e a montagem ou a manutenção que de forma proativa. Trata-se de um estágio de maturidade em que a empresa identifica a necessidade de integração entre suas áreas funcionais e busca desenvolver novas práticas orientadas a esse objetivo, que ainda não foi plenamente alcançado.

A idéia de níveis de maturidade¹ na gestão do desenvolvimento de produto é importante porque dá a exata noção de que o aprimoramento do PDP demanda a identificação do objetivo e o engajamento da direção da empresa com as novas práticas e com a necessidade de buscar melhorias contínuas para que novas práticas sejam implementadas na empresa. Notou-se que a empresa ainda não atingiu a maturidade plena de seu PDP, pois ora aplica o planejamento com sucesso, ora parcialmente ou com deficiências.

Os projetos complementares são contratados externamente à empresa, realizados por parceiros, pois a empresa não possui uma equipe interna de engenheiros para os projetos de especialidades.

Por possuir departamentos bem definidos, que são o setor de arquitetura, de marketing nacional e internacional, de montagem e execução, de manutenção e de administração e finanças, a empresa pode ser caracterizada como uma organização funcional. No entanto, há vestígios de uma organização matricial no setor de arquitetura, pois as equipes de projetistas são organizadas em função do número e especialidade de cada projeto (VERZUH, 2000).

¹ "O grau de maturidade de uma empresa indica o quanto ela aplica das melhores práticas de desenvolvimento de produtos, resultando em um melhor desempenho do processo." (ROZENFELD *et al.*, 2006, p. 481).

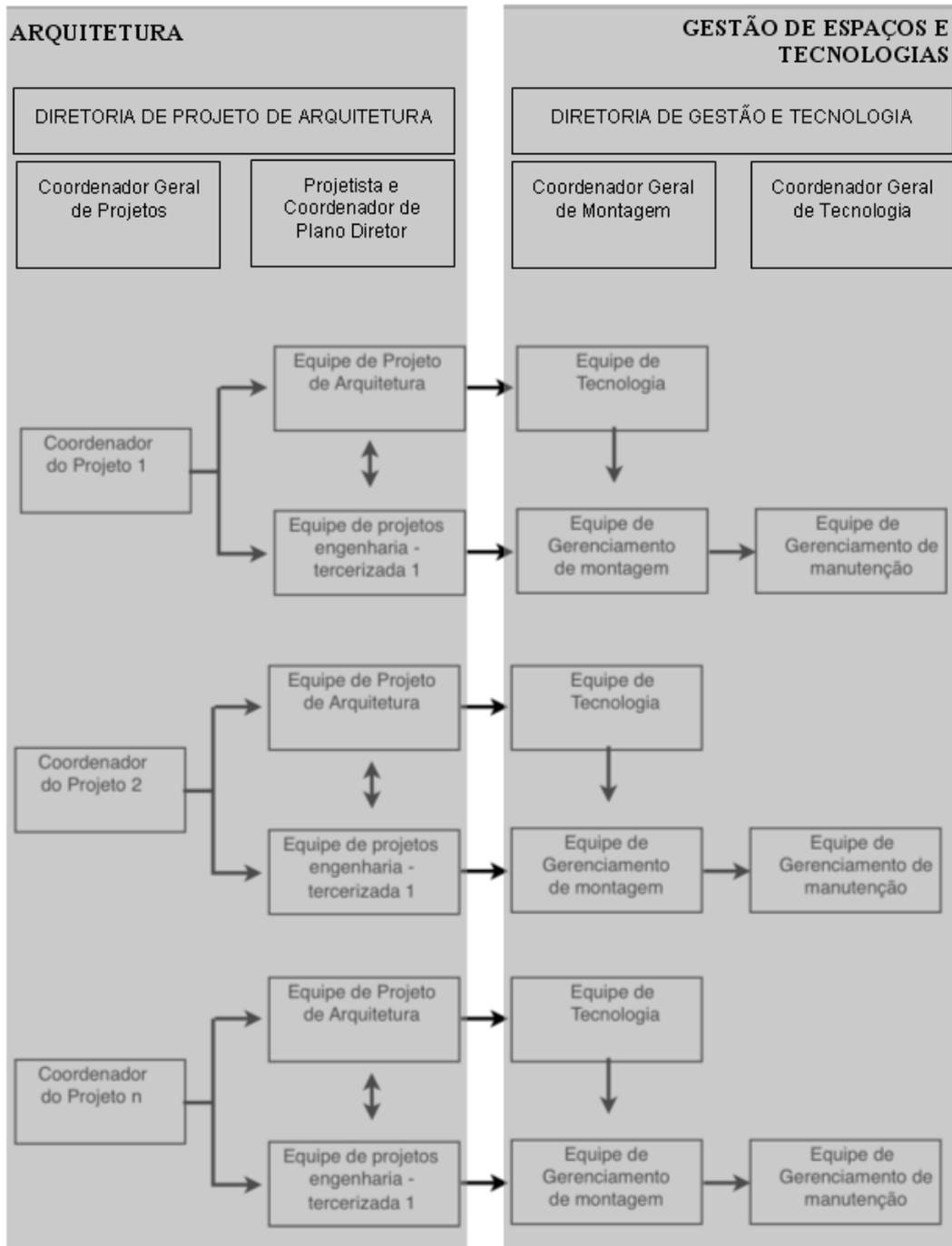


Figura 2 - Organograma da empresa

Resultados

Análise do processo de projeto da empresa do estudo de caso

Para a concepção de H1, a equipe da empresa foi composta de um coordenador, dois arquitetos, uma arquiteta especializada em ambientação e um tecnólogo para tecnologias médicas. Além disso, houve profissionais externos à empresa

envolvidos no processo de projeto de estrutura, instalações, paisagismo e imagens.

O cliente selecionou uma comissão que representaria a cooperativa no processo de projeto, composta de cinco médicos mais o administrador do H1. Esta participou das reuniões e assembléias, e o administrador participou ativamente de todo o processo.

Quanto à documentação, a empresa estudada utiliza o contrato como diretriz de projeto e para a

montagem do cronograma de trabalho, com características semelhantes ao documento de Declaração de Trabalho.² A empresa não utiliza minuta de projeto, documento que anuncia a função de cada membro da equipe para os profissionais da empresa e o cliente. Também não é utilizada pela empresa a matriz de responsabilidades. Comparado com a literatura, denota-se certa informalidade na documentação.

Por outro lado, o plano de comunicação, que é o meio de comunicação entre o escritório, clientes, terceirizados e se caracteriza por uma tabela com o número de reuniões com cada participante e o prazo de resposta, não é utilizado na fase de projeto, mas é importantíssimo e utilizado pela empresa na fase de construção.

No projeto do H1, o primeiro passo foi o estudo da viabilidade físico-financeira, que foi analisado pelo escritório e principalmente pelo cliente, que se mostrou favorável. Após auxiliar na aquisição do terreno para a construção, a empresa em estudo executou as demais fases de desenvolvimento de projeto, que foram: plano diretor, estudo preliminar, anteprojeto, projeto de aprovações e projeto executivo.

A fase de elaboração do plano diretor inicia-se a partir da análise da demanda e do perfil social dos usuários, dos médicos e, em alguns casos, da especialidade. Na maioria dos casos, a empresa também fornece o plano diretor de equipamentos e tecnologias médicas, mas, a pedido do corpo administrativo do H1, esta etapa não foi realizada.

O plano diretor do H1 indicou as diretrizes de implantação, gabarito, distribuição em áreas funcionais, modulação, eixos de circulação, vetores de expansão e cronograma físico-financeiro de todas as etapas de expansão. As peças gráficas produzidas foram: planta de implantação com distribuição das zonas funcionais, gráficos, planilhas e textos.

Na fase de desenvolvimento do estudo preliminar as diretrizes do plano diretor se solidificaram, e foram estabelecidas a volumetria e a distribuição espacial e funcional do projeto. Nesse momento, segundo a empresa, o cliente pode visualizar o projeto.

Após a aprovação do estudo preliminar pelo corpo administrativo do H1, iniciou-se o desenvolvimento da fase de anteprojeto, quando o estudo se desenvolve para o projeto básico de arquitetura e o básico de tecnologias médicas, que

é utilizado para aprovação do cliente. Nesta fase os projetistas das diferentes disciplinas devem trocar informações com maior frequência e há a intensificação da coordenação. No caso estudado, a empresa terceirizada de engenharia, parceira da empresa do estudo de caso, foi responsável por projetos de estrutura, elétrica, hidráulica, ar-condicionado e segurança. O processo de comunicação e troca de arquivos se deu por meio de correio eletrônico. Não se verificou a utilização de extranet para comunicação entre os diferentes projetistas.

A fase de projeto legal contou com projetos de arquitetura, estruturas, hidráulica e elétrica, que foram submetidos para a análise dos órgãos competentes. A principal norma técnica utilizada pelo escritório para a elaboração deste e dos outros hospitais é a RDC 50, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Na fase de confecção do projeto executivo, o papel do coordenador do projeto torna-se fundamental, porque, além de coordenar o trabalho das equipes internas e externas à empresa, intensifica-se o trabalho de compatibilização. No caso estudado, as maiores exigências de compatibilização foram entre o projeto de ar-condicionado e o projeto de iluminação, e entre o projeto de exaustão e o alinhamento das saídas de ar. As reuniões de coordenação foram quinzenais e fizeram parte dessa etapa – internamente, os projetos de arquitetura e comunicação visual, e, externamente, os projetos de elétrica, hidráulica, gases medicinais, ar-condicionado, estruturas e paisagismo.

A fase do plano diretor das tecnologias médicas se desenvolve paralelamente à fase do plano diretor de arquitetura. A partir de então, o projeto arquitetônico se desenvolve sempre um passo à frente do projeto de tecnologias médicas, ou seja, a partir do projeto executivo de arquitetura é que se dá o início do projeto básico de tecnologias médicas. Com isso, o projeto executivo de tecnologias médicas é finalizado durante a etapa de montagem do hospital, o que permite que atualizações e pequenos ajustes no edifício e principalmente no seu *layout* interno sejam realizados com a obra em curso, quando se inicia, por parte dos gestores do hospital, a seleção e a encomenda dos equipamentos médicos que ocuparão os espaços.

De fato, pode ser observado que a unidade de projeto de tecnologias médicas se encontra presente nas três macrofases do processo de desenvolvimento do edifício hospitalar: no processo de projeto, no processo de

² Declaração de Trabalho: documento que relata de modo sucinto os pontos vitais do projeto para os envolvidos (VERZUH, 2000).

gerenciamento da montagem e, até mesmo, durante o gerenciamento da manutenção, oferecido como serviço pela empresa de projeto.

Nas Figuras 3 e 4, são apresentados modelos do processo de projeto para a unidade de arquitetura e de tecnologias médicas, com base em Romano (2003) e Rozenfeld *et al.* (2006).

Essa macrofase é realizada na empresa mediante várias fases seqüenciais. Para cada fase há avaliações e aprovações (representadas por losangos), sejam elas feitas pelo cliente, pelos órgãos competentes ou pela empresa, por intermédio de seus coordenadores. Além disso, são demonstradas as saídas de cada fase: dados e produtos que alimentarão as fases seguintes.

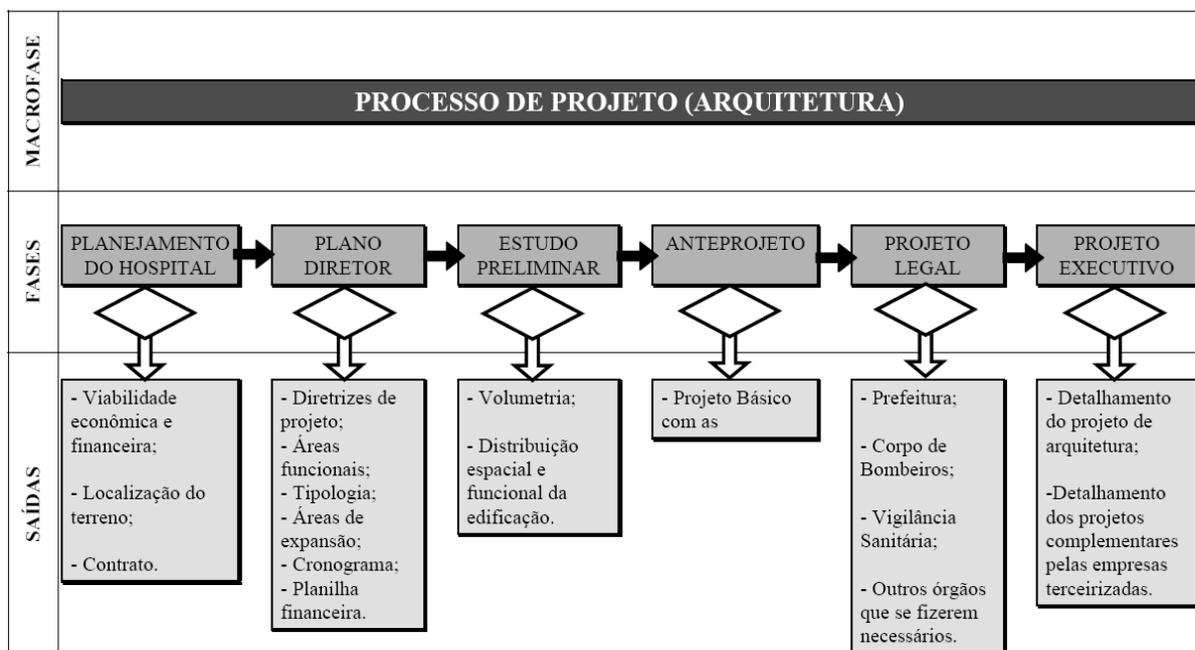


Figura 3 - Modelo da macrofase de processo de desenvolvimento de projeto na unidade de arquitetura

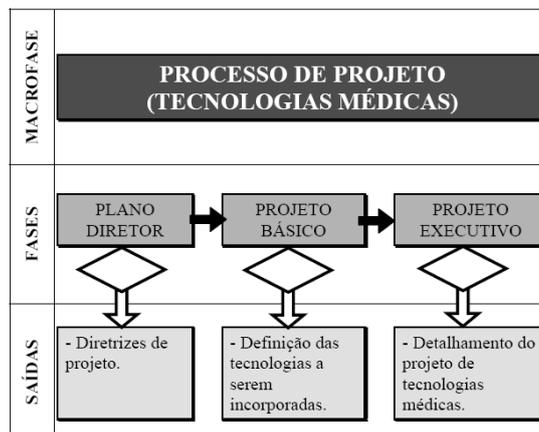


Figura 4 - Modelo da macrofase de processo de desenvolvimento de projeto na unidade de tecnologias médicas

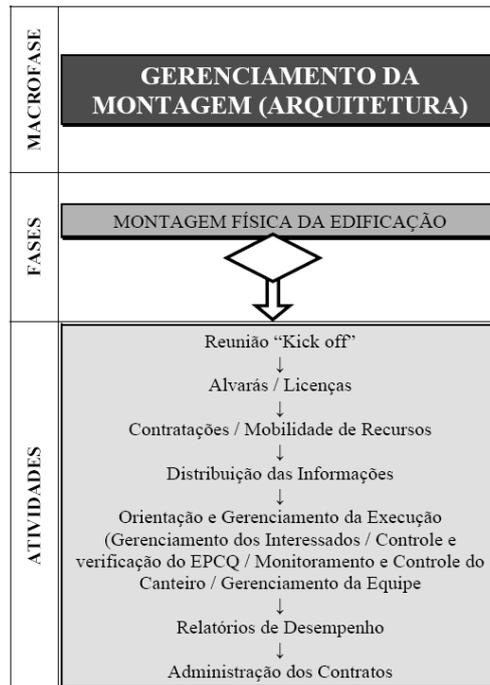


Figura 5 - Modelo das macrofases de gerenciamento da montagem de arquitetura



Figura 6 - Modelo das macrofases de gerenciamento da montagem de tecnologias médicas

Análise do gerenciamento de montagem do empreendimento

A equipe de funcionários da empresa atuante nessa macrofase é formada pelo gerente de produção, que é subordinado ao coordenador geral e permanece no canteiro de obra, e por um estagiário de engenharia. Essa equipe é responsável pela verificação do cronograma de obra, gerenciamento, organização e projeto do canteiro, gerenciamento da execução e da qualidade dos materiais e das empresas terceirizadas. Sendo a ligação entre a empresa e o canteiro, deve emitir relatórios para a empresa e para o cliente. Em caso de dúvidas ou necessidade de alterações, a equipe que foi

responsável pelo projeto é chamada para atuar nessa macrofase.

O tipo de processo de montagem utilizado no H1 é com licitação segmentada por etapas de obra, que é o mais utilizado atualmente pela empresa, pois, segundo as informações fornecidas, reduz custos e o tempo da obra. Nesse hospital, as etapas de obra foram fundação, estrutura e alvenaria externa, instalações (elétrica, hidráulica e logística), gases medicinais, caixa d'água, gesso acartonado, ar-condicionado, marcenaria, cobertura, serralheria e impermeabilização. Todas essas etapas foram licitadas separadamente, dando origem a contratos distintos, mas três etapas – fundações, estrutura e alvenaria externa,

e cobertura – foram executadas pela mesma empresa.

Apesar de aumentar a complexidade de gerenciamento e de compatibilização de diferentes contratos, equipes e prazos, essa segmentação aumenta o poder de barganha da contratante.

A empresa estudada divide a macrofase do processo de montagem de um hospital em duas fases: a montagem física do edifício e a montagem das tecnologias médicas. O processo inicia-se com a contratação da empresa pelo cliente para a realização dessa macrofase.

Para o desenvolvimento da fase correspondente à montagem física do edifício, realiza-se uma reunião chamada *kick off*, em que o produto a ser desenvolvido é explicitado para todos os integrantes da equipe de montagem. Essa reunião tem duração média de três dias, dependendo do porte do hospital.

A atividade seguinte consiste na solicitação de uma série de licenças e alvarás junto à Prefeitura Municipal, com base na análise das exigências do plano diretor e do código de obras da referida cidade.

Na seqüência, elabora-se um cronograma de obra, determinando quais serão as etapas de construção. Nessa atividade, ocorre a abertura dos processos de licitação das etapas da obra para construtoras.

A empresa também realiza o projeto *as built*, que mostra as alterações que ocorreram com o projeto executivo no decorrer da obra.

A segunda fase de montagem refere-se à inserção das tecnologias médicas, cujas fases anteriores assemelham-se às da montagem da edificação: plano diretor de tecnologias médicas, projeto básico de tecnologias médicas e projeto executivo de tecnologias médicas, como colocado no item anterior. No entanto, diferentemente do projeto de arquitetura, o projeto executivo de tecnologias médicas é realizado durante a macrofase de montagem, ou seja, durante a construção do edifício.

Ressalta-se que a empresa é responsável pelo gerenciamento das tecnologias – ou seja, determinar qual equipamento é viável para aquele tipo específico de hospital –, mas é o cliente que terá a decisão final sobre a compra. A empresa volta a atuar na inserção desses equipamentos na obra.

Apresentam-se nas Figuras 5 e 6 os modelos desenvolvidos pelos autores para representar as macrofases de arquitetura e de tecnologias

médicas, com base em Romano (2003) e Rozenfeld *et al.* (2006). Diferentemente da macrofase anterior, neste caso detalharam-se as atividades desenvolvidas em vez das saídas, pois, pelo fato de se tratar do gerenciamento da montagem, as atividades descrevem melhor o processo, e tem-se como saída a própria edificação. Os losangos também representam avaliações e aprovações, sejam elas pelo cliente, pelos órgãos competentes ou pela empresa, através de seus coordenadores.

Análise do gerenciamento da manutenção

A estrutura de funcionários da fase de gerenciamento da manutenção e tecnologias é bem similar à fase de gerenciamento da montagem. Existe um coordenador geral, que tem como subordinados os coordenadores visitantes, que, por sua vez, supervisionam os gerentes de manutenção (GeMan) e os gerentes de bancada. Todos são funcionários da empresa do estudo de caso e trabalham em conjunto com uma equipe de auxiliares do hospital.

Os serviços oferecidos pela empresa estudada, nesta macrofase, são explicitados a seguir e podem ser contratados em conjunto ou separadamente.

(a) GeMan: gestão e gerenciamento de tecnologias médicas. A empresa é responsável pelo gerenciamento do parque tecnológico do hospital, determinando o ciclo de vida dos aparelhos médicos, gerenciando custos e prevendo atualizações das tecnologias;

(b) bancada de tecnologias e equipamentos: neste caso, a empresa estudada possui um ou mais funcionários, responsáveis por consertar e manter os equipamentos do hospital, como macas, leitos hospitalares, réguas, entre outros. A bancada não é responsável, no entanto, pelas tecnologias médicas; e

(c) gets: gestão dos espaços e tecnologias de saúde. Este é o pacote completo de serviços de manutenção, englobando a gestão de tecnologias médicas e a gestão de manutenção predial. São descritas, em contrato, as áreas do hospital em que a Gets atuará. A complexidade e o tempo de execução são os parâmetros utilizados para escolha.

No H2, o corpo administrativo do hospital optou por contratos separados, um para GeMan e outro para bancada. Por esse motivo, os gerentes trabalham como unidades autônomas e se reportam ao coordenador visitante. No caso do

H1, onde a escolha foi por um único contrato com GeMan e bancada, o gerente de bancada se reporta ao gerente de GeMan, que, por sua vez, é o único que se reporta ao coordenador visitante.

Dentro da macrofase da gestão da manutenção, a primeira atividade é realizar um cadastramento do acervo tecnológico do hospital. O H2 possui um acervo tecnológico de 350 aparelhos, classificados em: críticos, cujo mau funcionamento traz risco de morte para o paciente; semicríticos, que não trazem riscos de morte por mau funcionamento, mas interferem no tratamento de casos graves; e não-críticos, que podem ser substituídos por outros ou que não são os únicos no acervo tecnológico do hospital.

Como este hospital só possui contrato para GeMan e estrutura de bancada, o cadastramento realizado foi apenas dos equipamentos. A análise é constituída da seguinte forma: inventário ou cadastro de tecnologias, análise de segurança elétrica, calibração de equipamentos médicos, análise de confiabilidade das tecnologias médicas e plano de renovação e reparos das tecnologias médicas. De posse dessa análise, é possível definir a gestão de manutenção para as tecnologias médicas e traçar um plano diretor para futura renovação do acervo tecnológico.

A manutenção predial percorre atividades similares à manutenção de tecnologias médicas, que são: inventário ou cadastro predial, análise das condições do edifício, análise da confiabilidade predial, confecção ou análise do manual de operação predial e plano de renovação predial. Esses dados permitem que a empresa do estudo de caso organize a gestão de manutenção predial, possibilitando o aumento da vida útil do hospital.

A empresa utiliza os três tipos de manutenção: a corretiva, a preventiva e a preditiva. A manutenção corretiva, que não é recomendada principalmente para aparelhos críticos, é feita após a danificação de um equipamento. A manutenção preventiva é a realizada antes que o aparelho apresente defeitos, indicada principalmente nos aparelhos críticos. Já a manutenção preditiva é a manutenção programada, em que todo o acervo é verificado e calibrado periodicamente. Esse tipo de

manutenção é centrado na confiabilidade e necessita da classificação dos aparelhos em críticos, semicríticos e não-críticos.

A empresa destaca que o equilíbrio entre os três tipos de manutenção é o ideal para que a gestão de manutenção funcione perfeitamente. Segundo o profissional responsável por identificar os processos de gestão, seria razoavelmente fácil basear a manutenção apenas na manutenção corretiva, ou preditiva. No entanto, estabelecer uma gestão de manutenção baseada na relação custo-benefício entre os equipamentos e sistemas, em que serão definidos os componentes que podem quebrar e os que devem esperar quebrar, é extremamente complexo e pode ser considerado até utópico. O que a empresa procura é estar o mais próximo possível desse ideal, para satisfazer o cliente e usuário numa ação contínua.

No momento da pesquisa, a empresa do estudo de caso buscava o aprimoramento de seus processos, principalmente os que dizem respeito à manutenção preventiva. Os problemas no processo já foram detectados, mas existem barreiras em convencer os coordenadores de produto a mudar sua dinâmica, pois, segundo estes, a implantação das alterações tende a sistematizar os processos, burocratizando o trabalho.

Com relação ao fluxo de informações, o cliente é notificado sobre as condições do edifício e do parque tecnológico do hospital por meio de relatórios mensais, emitidos pelos gerentes de manutenção. No caso do H2, os relatórios são emitidos pelo gerente do GeMan e têm como conteúdo a produtividade da equipe, o índice de quebra de equipamentos, a quantidade de chamadas para reparos e emergências, o tempo de resposta de atendimento, os cronogramas e o gerenciamento de custos.

As Figuras 7 e 8 apresentam o modelo desenvolvido pelos autores, com base nos dados coletados e nas referências já citadas nos outros modelos. Seguem a mesma representação dos modelos anteriores. Nesse caso, tanto as atividades quanto as saídas foram representadas, pois são importantes para a caracterização da macrofase.

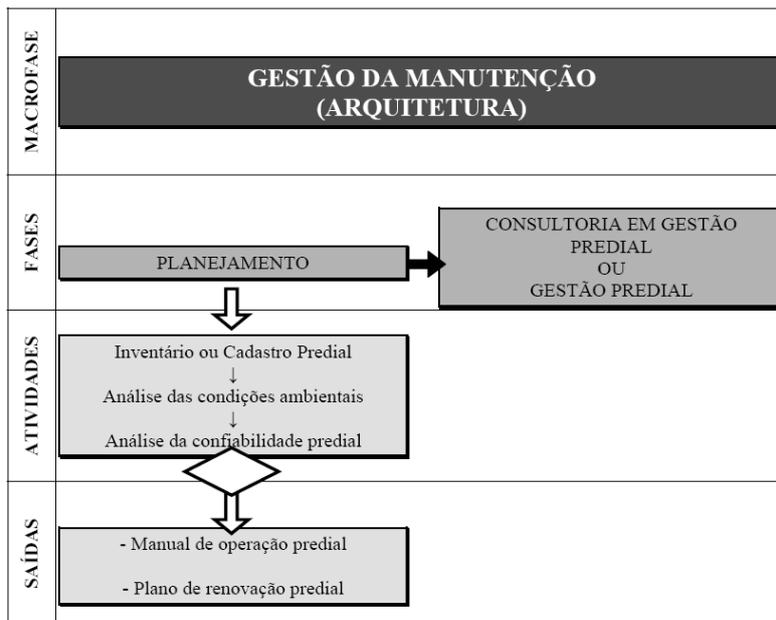


Figura 7 - Modelo da macrofase de gerenciamento da manutenção nas unidades de arquitetura

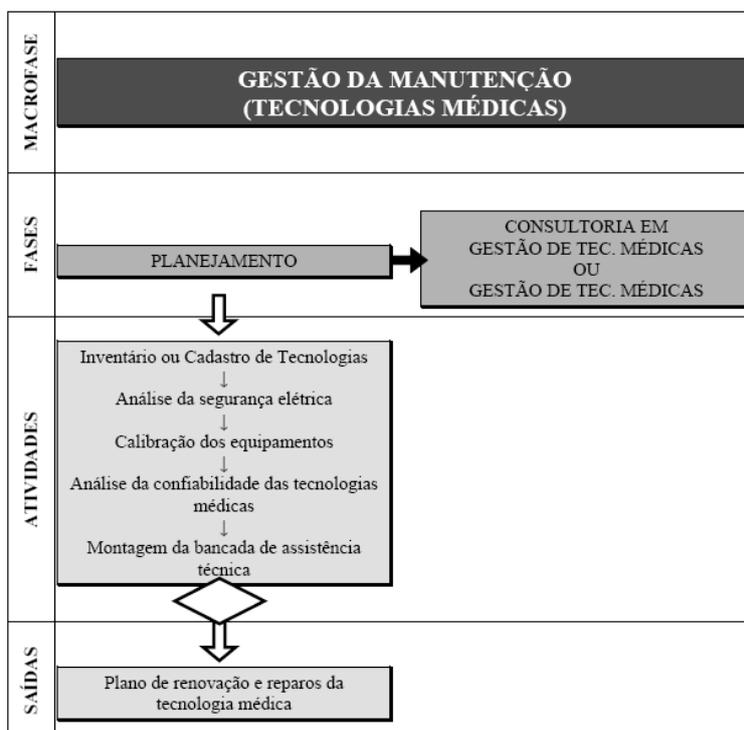


Figura 8 - Modelo da macrofase de gerenciamento da manutenção nas unidades de tecnologias médicas

Processo de desenvolvimento de produtos na empresa do estudo de caso

A partir dos dados obtidos ao longo de toda a pesquisa, foi possível modelar todo o PDP dentro da empresa em estudo, conforme apresentado na Figura 9.

As linhas da figura representam as três macrofases do PDP e as fases que pertencem a cada uma delas, para as unidades de arquitetura e tecnologias médicas. As colunas representam em que macrofase as fases são realmente realizadas e a relação temporal entre as fases da unidade de arquitetura e da unidade de tecnologias médicas.

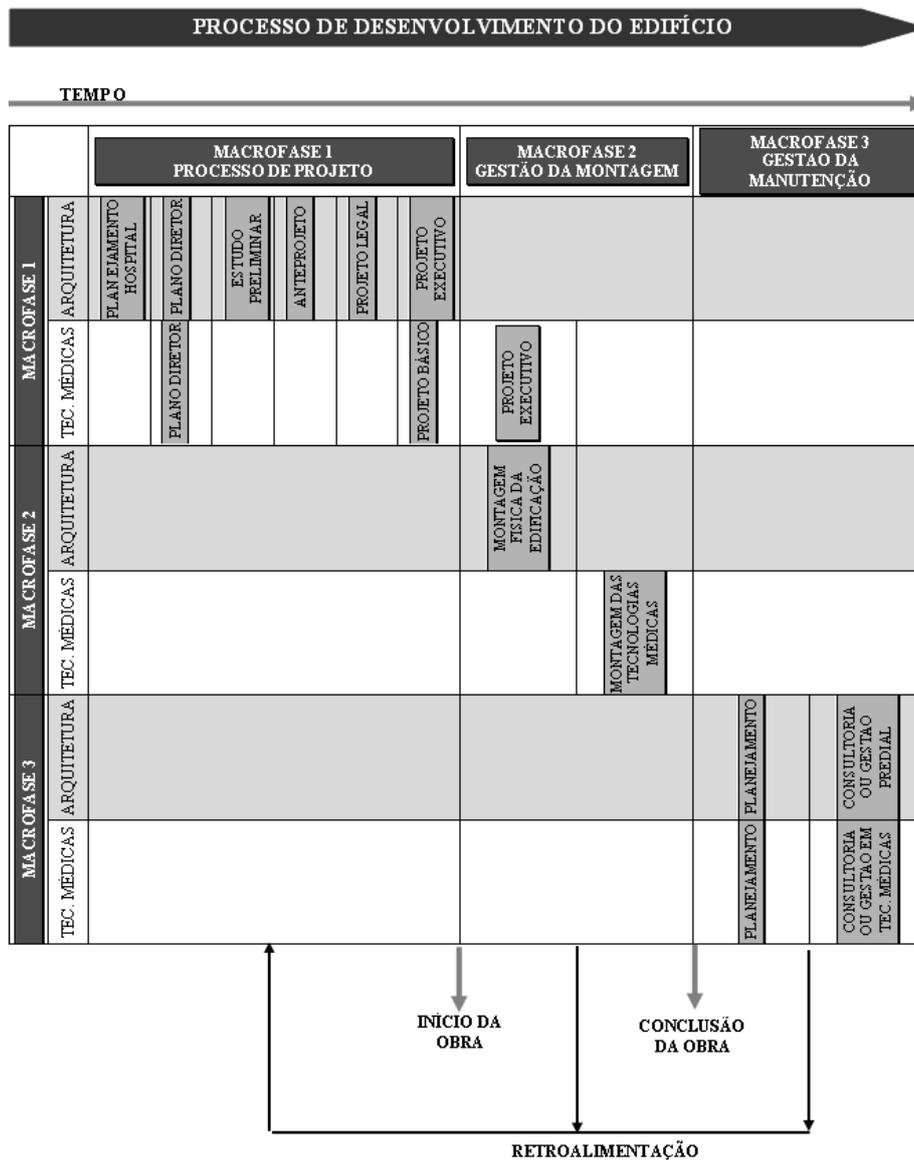


Figura 9 - Modelo do PDP na empresa em estudo

Além disso, são representados os marcos do início e da conclusão da obra, e a relação temporal destes com as fases do PDP. Indicam-se também os pontos em que ocorre a retroalimentação do sistema.

Com isso, é possível visualizar a relação de dependência entre as diversas fases e as unidades de arquitetura e tecnologias médicas. É também possível visualizar que a fase de confecção do projeto executivo de tecnologias médicas, que pertence à macrofase de processo de projeto, é realizada durante a macrofase posterior, ou seja, de gerenciamento da montagem. Fica também visível como os marcos de “início da obra” e de “conclusão da obra” separam as macrofases

Considerações finais

A empresa investigada se mostrou bastante adequada para os objetivos da pesquisa e para a condução do estudo de caso, uma vez que desenvolve um leque amplo de serviços e integra diferentes fases do PDP de hospitais.

Para ser viabilizado, o estudo de caso envolveu o acompanhamento simultâneo de dois empreendimentos similares em diferentes fases de projeto e obra, de forma a permitir acompanhar todo o PDP desenvolvido pela empresa.

Apesar das particularidades inevitáveis de cada empreendimento de construção, a similaridade entre os programas e o fato de ser o mesmo

cliente para ambos os empreendimentos permitiram desenvolver o estudo de caso em partes, sem comprometer a análise integrada do PDP.

De fato, essa abordagem em paralelo (ao mesmo tempo) de empreendimentos similares se mostrou uma estratégia de pesquisa pertinente para estudos organizacionais e gerenciais no setor, que se caracteriza por elevado tempo de ciclo de produção, muitas vezes incompatível com o tempo e recursos disponíveis para uma pesquisa.

O modelo de PDP apresentado coloca o processo de desenvolvimento de edificações hospitalares de médio porte dentro de um contexto mais amplo de desenvolvimento de edifícios. Buscou-se a construção de um modelo genérico de desenvolvimento de edifícios, identificando particularidades e etapas de especial importância nos empreendimentos de hospitais, a partir do caso específico estudado.

Apesar de ter sido desenvolvido com base em projetos de edificações hospitalares, o modelo apresentado pode ser relativamente adequado quando se trata do projeto de arquitetura de outros tipos de empreendimento de edificações. As principais especificidades do modelo estão principalmente relacionadas à unidade de tecnologias médicas e de suas relações com a unidade de arquitetura.

O primeiro ponto a ser destacado como resultado da pesquisa é a crescente necessidade de especialização dos escritórios de arquitetura para o desenvolvimento de projetos hospitalares, dada a complexidade desse tipo de edificações.

Como visto, a constante evolução das tecnologias médicas impele os edifícios hospitalares a se tornarem palco de atualizações para comportarem essa evolução, numa frequência muito maior do que as edificações destinadas a outros usos, para que aqueles não se tornem precocemente obsoletos. Sendo assim, é importante pensar o desenvolvimento dos projetos dessas edificações a partir de seu ciclo de vida, para que seja possível antecipar no projeto a flexibilidade necessária para permitir as alterações.

Os dados e as práticas caracterizados a partir do estudo de caso demonstram que a necessidade de futuras alterações e adaptações passa não só pelo desenvolvimento de soluções de projeto do produto adequadas às atualizações periódicas, mas também demanda novas formas de gestão do processo de desenvolvimento desse tipo de produto, abrindo oportunidade para agregação de serviços complementares ao projeto inicial de produto, tais como o gerenciamento da montagem

(obra) e o gerenciamento da manutenção e das alterações no edifício.

O presente trabalho caracterizou uma empresa de arquitetura hospitalar brasileira que possui uma prestação de serviços diferenciada, que pode abranger desde o planejamento da edificação hospitalar até a etapa de manutenção dela, de acordo com o contrato. As vantagens levantadas para esse formato de prestação de serviços incluem, entre outros, um maior controle da produção da edificação e a possibilidade de uma retroalimentação efetiva, pois a empresa tem controle dos resultados do projeto ao longo da construção e do uso da edificação. Além disso:

Clientes da construção inexperientes – por exemplo, profissionais da saúde – têm dificuldades em entender o processo de projeto e construção, e portanto, em fornecer informações apropriadas no tempo certo para dar suporte a estas atividades. A gestão dos requisitos é desafiadora devido à complexidade dos componentes hospitalares e também devido ao grupo de stakeholders envolvido. (TZORTZOPOULOS et al., 2008, p. 227).

A pesquisa relatada contribuiu com o mapeamento desse processo de desenvolvimento de edificações hospitalares, elucidando suas macrofases, fases, atividades e saídas, além de ilustrar as relações de precedência entre estas e discorrer sobre os agentes envolvidos em cada uma delas.

A pesquisa também caracterizou um novo modelo de negócio para empresas de projetos especializadas em nichos de mercado que podem agregar valor não só pelo projeto no sentido tradicional de produto informacional, mas por serviços complementares, caracterizando uma atuação voltada verdadeiramente para o desenvolvimento integrado (entre várias fases do ciclo de vida) do produto edifício.

Um importante desdobramento dessa forma de atuação é que a relação entre projetista e cliente se prolonga no tempo e abarca diferentes etapas do empreendimento. Assim, mais do que contratos de projetos isolados e com tempo predefinido, buscam-se relações de parceria na prestação continuada de serviços de projeto, apoio e consultoria durante as etapas de construção, alteração e manutenção de edifícios. Esse novo tipo de relação permite agregar valor ao projeto e ampliar as receitas de empresas de projeto, tradicionalmente mal remuneradas no mercado de construção brasileiro, mas exige um maior grau de conhecimento e de especialização, uma vez que a empresa de projeto também se responsabiliza pelo gerenciamento da montagem

e da manutenção do edifício e será cobrada pelo cliente ao longo de todo esse ciclo.

Referências bibliográficas

CORBIOLI, N. Hospital É uma Obra Aberta.

Arquitetura Hospitalar, v. 248, out. 2000.

Disponível em:

<<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/tecnologia7.asp>>. Acesso em: 14 jul. 2006.

CARR, Robert F. **Hospital**. 2009. Disponível em:

<<http://www.wbdg.org/design/hospital.php>>.

Acesso em: 01 abr. 2009.

DICKERMAN, K.; BARACH, P. We Shape our Buildings, Then They Kill us: why healthcare buildings contribute to the error pandemic.

World Hospital Service, Estocolmo, v. 44, n. 2, p. 15-21, abr. 2008. Disponível em:

<<http://www.designandhealth.com/media/whdapril08.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2008.

GÓES, Ronald de. **Manual Prático de**

Arquitetura Hospitalar. São Paulo: Edgard

Blücher, 2004. 208 p.

KARMAN, Jarbas B. Manutenção Incorporada à

Arquitetura Hospitalar. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Textos**

de Apoio à Programação Física dos

Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

Brasília, 1995. (Série Saúde e Tecnologia)

MASCARÓ, Juan Luis. O Custo das Decisões

Arquitetônicas no Projeto de Hospitais. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à

Saúde. **Textos de apoio à programação física**

dos estabelecimentos assistenciais de Saúde.

Brasília, 1995. (Série Saúde e Tecnologia)

ROMANO, F. V. **Modelo de Referência para o**

Gerenciamento do Processo de Projeto

Integrado de Edificações. 2003. 326 f. Tese

(Doutorado em Engenharia) – Universidade

Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de**

Desenvolvimento de Produtos: uma referência

para melhoria do processo. São Paulo: Saraiva,

2006.

TZORTZOPOULOS, P. **The Design**

Implementation of Product Development

Process Models in Construction Companies.

2004. 321 f. Tese (Doutorado em Engenharia) –

University of Salford, Salford, Reino Unido,

2004.

TZORTZOPOULOS, P. *et al.* **Design for**

Operational Efficiency: linking building and

service design in healthcare environments. In:

ENCONTRO LATINO AMERICANO DE

GESTIÓN Y ECONOMÍA DE LA

CONSTRUCCIÓN, 2., 2008, Santiago, Chile.

Anais... Santiago, 2008.

TZORTZOPOULOS, P. *et al.* Diretrizes para a

Modelagem do Processo de Desenvolvimento de

Projeto de Edificações. In: ENCONTRO

NACIONAL DE TECNOLOGIA DO

AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998,

Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Antac,

1998. p. 627-634.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product**

Design and Development. Boston: McGraw-

Hill/Irwin, 2004.

VERZUH, E. **MBA Compacto**: gestão de

projetos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e

métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

212 p.