

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO – GESTÃO DA OBRA

Information Systems in Construction – works management

Miguel Cunha
Aluno de Mestrado
Universidade Lusófona de
Humanidades e Tecnologias
migueljorgedacunha@gmail.com

Paula Couto
Investigadora Auxiliar
Departamento de
Edifícios do LNEC
pcouto@lnec.pt

Armando Manso
Investigador Coordenador
Departamento de
Edifícios do LNEC
acmanso@lnec.pt

Resumo

O sector da construção civil tem sido alvo de críticas relacionadas com o alargamento nos prazos de execução das obras e as derrapagens financeiras observadas, as quais fragilizam o sector e os seus profissionais. Estudos realizados pelo Tribunal de Contas mostraram que estes desvios tinham carácter sistemático pelo facto de não existirem linhas de orientação para correcção desta situação.

Estes desvios de prazos e orçamentais mostram-se particularmente gravosos para as empresas que desenvolvem a sua actividade no sector da construção civil, evidenciando a necessidade de se adoptar procedimentos sistematizados nos sistemas de gestão de obras, que contribuam para a minimização das derrapagens financeiras e cumprimento dos prazos e para a melhoria da qualidade e da satisfação do cliente. Neste sentido, está a ser desenvolvida, na área dos Sistemas de Informação na Construção, uma Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, com o objectivo de introduzir novos procedimentos em sistemas de informação para a construção, nomeadamente na fase de gestão da obra, que irão ser implementados através do Sistema de Informação ProNIC.

A presente comunicação apresenta a parte do sistema de gestão de obras desenvolvido relacionada com os Autos de Medição, expondo o seu funcionamento e integração no sistema de informação global.

Palavras-chave: Sistemas de Informação; ProNIC; Gestão de Obras; Procedimento; Autos de Medição.

Abstract

The construction industry has been criticized about the enlargement in the term of the works and the financial overruns, which weaken the industry and its professionals. Studies carried out by the “Tribunal de Contas” showed that these deviations were systematically repeated because there are no guidelines for their correction.

These deviations on time and budget are particularly serious for companies that develop activity in the construction industry, highlighting the need to adopt systematic procedures in works management that contribute to the minimization of financial overruns and meeting of deadlines and to the quality improvement and customer satisfaction. In this sense, a Master Thesis in Civil Engineering at the “Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia” is being developed, in the area of Information Systems for Construction, with the aim of introducing new procedures in construction information systems, particularly for the works management, which will be implemented in ProNIC Information System.

This communication presents the developed work related to the bills of quantities, exposing their operation and integration in the global information system.

Keywords: Information Systems; ProNIC; Construction Management; Procedures; Bills of Quantities.

1 Introdução

A presente comunicação pretende mostrar o trabalho desenvolvido no âmbito da Dissertação de Mestrado sobre “Sistemas de Informação na Construção – Desenvolvimento de metodologias para o processo de gestão da obra”, em Engenharia Civil, na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia. A Dissertação de Mestrado tem como objectivo principal o desenvolvimento da concepção de um módulo informático com os procedimentos de gestão de obras para posterior programação e introdução no Sistema de Informação ProNIC. O referido módulo protagoniza uma mudança através da normalização e da informatização dos processos de gestão da obra.

A comunicação é dividida em cinco pontos que se encontram estruturados por forma a proporcionar uma leitura coerente e contínua. O primeiro ponto diz respeito à presente introdução e os restantes quatro pontos encontram-se organizados em duas partes distintas: na primeira parte, realizou-se um enquadramento do tema com o objectivo de ajudar o leitor a integrar-se no âmbito principal do trabalho; na segunda parte, é apresentado o desenvolvimento do trabalho realizado e respectivas conclusões.

Assim, de uma forma mais detalhada, a comunicação é constituída pelos seguintes pontos:

- Ponto 1 – Introdução – Faz-se uma breve introdução à comunicação;
- Ponto 2 – Sistemas de Informação – Introduce-se o tema, apresentando e caracterizando o conceito de Sistema de Informação e as suas aplicações ao sector da construção;
- Ponto 3 – Gestão da Obra – É apresentado o enquadramento do tema Gestão da Obra e são apresentadas as principais debilidades identificadas no sector da construção civil;
- Ponto 4 – Definição dos Objectos e Diagramas de Estados – São apresentadas todas as bases do trabalho desenvolvido, fazendo principal referência aos Autos de Medição;
- Ponto 5 – Conclusão – São apresentadas as principais conclusões do trabalho desenvolvido.

2 Sistemas de Informação

2.1 Enquadramento do tema

As organizações têm vindo a desenvolver rapidamente novas formas organizativas devido às constantes evoluções tecnológicas, tornando-se mais flexíveis às exigentes mudanças impostas pela competitividade dos mercados. Esta competitividade obriga as organizações a reorganizarem-se continuamente nos seus processos e estratégias de negócio, de modo a monitorar continuamente as necessidades do mercado [1]. Assim, o acesso à informação revela-se uma prioridade nos dias que decorrem. “Dispor de informação útil sobre as diversas variáveis significativas do negócio tende a constituir um factor crítico de sucesso em todas as actividades que estão expostas à turbulência dos mercados e à conseqüente agressividade concorrencial.” [2]. O conhecimento e o acesso à informação são essenciais para se poder actuar e obter níveis de desempenho e qualidade acrescidos. Uma das formas de acompanhar e capitalizar as mudanças impostas pelos mercados é através da implementação de Sistemas de Informação altamente competentes e concebidos directamente para o objecto de negócio da organização.

A partir da década de 1990 e com o rápido desenvolvimento das Tecnologias da Informação, as organizações têm vindo a mostrar uma forte dependência dos seus Sistemas de Informação [3]. Um Sistema de Informação é um sub-sistema organizacional que suporta o fluxo de informação interno e externo de uma organização [4]. Segundo Buckingham, “Um sistema de informação é um sistema que recolhe, processa, armazena e distribui informação a quem necessita” [5]. Com a popularização das Tecnologias da Informação torna-se impossível dissociar o uso da tecnologia dos Sistemas de Informação devido às vantagens competitivas que estes vieram introduzir. A implementação destes nas organizações veio potenciar a informação, desenvolver melhores meios e métodos de actualização e de desenvolvimento de actividades, maximizar a eficácia e rentabilidade oferecendo às organizações um rápido retorno do investimento realizado no Sistema de Informação.

Os Sistemas de Informação têm vindo a demonstrar as suas potencialidades e vantagens ao nível operacional, tático e estratégico das organizações. Estes vieram implementar melhores meios de gestão dos recursos humanos, dos meios financeiros, dos equipamentos e materiais, melhores meios de planeamento, com maior agilidade e organização, redução de custos operacionais e administrativos, ganhos de produtividade, maior integridade e veracidade da informação, maior estabilidade e maior segurança de acesso à informação. Assim, para garantir o seu correcto funcionamento, deve disponibilizar o máximo de informação útil à organização e filtrar a informação ao essencial e indispensável no sentido desta chegar apenas à entidade responsável interessada envolvida. Conseguir-se assim uma comunicação rápida, clara, inequívoca e eficaz entre as várias entidades intervenientes e consequentemente uma resposta atempada a erros e esclarecimento de dúvidas.

A principal missão de um Sistema de Informação é ajudar as organizações: a encontrar os seus objectivos; a criar valor de negócio; a ganhar vantagens competitivas; a facilitar a melhoria do desempenho das pessoas; a fornecer suporte cognitivo; e a diminuir o tempo, espaço e as limitações quanto a distâncias físicas. Tudo isto através de uma integração sistémica dos aspectos estratégicos, de gestão, tecnológicos e de operação no desenvolvimento, gestão e uso de informação, sistema de informação e tecnologias como um todo [2]. Um Sistema de Informação deve ir de encontro aos processos de negócio de uma organização, pois não é possível dissociar actividades de um Sistema de Informação dos restantes processos organizacionais.

2.2 S.I. na construção

2.2.1 Considerações Gerais

A concorrência dos mercados aliada às fortes e constantes evoluções tecnológicas, têm vindo a impor fortes mudanças na gestão das organizações e na forma como estas fazem a compreensão do mundo real, em especial no sector da construção. Um Sistema de Informação torna-se fundamental e imprescindível na gestão e execução de qualquer tipo de empreendimento de obras públicas ou privadas.

No panorama actual, a maior parte dos Sistemas de Informação utilizados neste sector encontram-se ligados ao planeamento e controlo do empreendimento. Estes têm-se vindo a revelar um precioso instrumento de clarificação face ao desenvolvimento de um projecto, constituindo uma peça fundamental na listagem e construção de redes de sequência das actividades, na definição de caminhos críticos e na optimização de recursos e custos. Apesar do auxílio de ferramentas altamente competentes, o planeamento exige sempre um estudo cuidadoso na melhor sequência das actividades, na determinação dos seus tempos de execução e na definição dos meios necessários [6]. Um empreendimento bem planeado, à partida, está melhor preparado para a prevenção de eventuais estrangulamentos no seu processo construtivo, sendo que estas ferramentas ajudam a acautelar o aprovisionamento atempado para todas as actividades. Estes traduzem a implementação de um ciclo de melhoria contínua no sistema de gestão das organizações, pois estando documentados todos os domínios do processo construtivo é possível tirar conclusões, através da experiência obtida para melhores práticas futuras. Os Sistemas de Informação promovidos no sector da construção visam a implementação das regras da boa arte desde a concepção do projecto até à conclusão do empreendimento, acautelando assim derrapagens tanto a nível financeiro como de cumprimento de prazos.

As exigências, as especificações técnicas e os métodos construtivos são únicos de projecto para projecto, e neste sentido é extremamente importante que estes Sistemas de Informação sejam flexíveis e adaptáveis a diferentes tipos de projectos. Para além disso, devem ainda ser flexíveis e adaptáveis a diferentes tipos de clientes, ser mais prospectivos do que retrospectivos e devem fornecer elementos de informação que possam guiar a acção [6]. Por forma a assegurar níveis de desempenho acrescidos, aumento de produtividade e redução de custos e de tempo, os Sistemas de Informação utilizados no sector da construção devem estar apoiados por uma base de dados de conteúdos técnicos actualizados, apoiados por referenciais normativos e regulamentos aplicáveis.

Destacam-se o WinProject e o ProNIC como os principais Sistemas de Informação implementados no sector da construção.

2.2.2 S.I. ProNIC

“ProNIC designa o “Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção” e refere-se a um projecto de investigação cujo objectivo essencial é desenvolver um conjunto sistematizado e integrado de conteúdos técnicos credíveis, suportados por uma ferramenta informática moderna, e que se pretende que possam constituir um referencial para todo o sector da construção portuguesa.” [7].

O projecto ProNIC foi aprovado em Dezembro de 2005, no âmbito do Programa Operacional Sociedade do Conhecimento (POSC) e está a ser desenvolvido em conjunto pelo Instituto da Construção (IC-FEUP), pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e pelo Instituto de Engenharia de Sistemas e computadores do Porto (INESC Porto) [7]. O projecto tem como objectivo principal desenvolver uma ferramenta informática moderna apoiada por uma base de dados de conhecimento técnico sobre os trabalhos de construção, que inclui especificações técnicas, regras de medição, indicadores de desempenho, fichas de custos e regras de segurança, por forma a dar resposta às debilidades do sector da construção civil [8].

Ao longo do tempo, o sector da construção civil tem vindo a demonstrar algumas debilidades continuadas, principalmente ao nível da documentação técnica e contratual de suporte à realização das obras, normalmente produzida pela equipa de projectistas no âmbito do projecto, que são devidas à carência de ferramentas auxiliares técnicas e organizativas para o desenvolvimento da documentação [7]. Estas debilidades têm-se traduzido em problemas de eficiência, na falta de qualidade do produto final e na falta de rentabilidades das organizações intervenientes no processo construtivo que, sendo inferiores às possíveis de alcançar, têm a conseqüente repercussão nos custos dos produtos finais [7]. No contexto actual, estas debilidades são o resultado de inúmeros factores associados, dos quais se podem destacar:

- A dificuldade de reunião, aliada à débil e ineficiente comunicação entre os vários intervenientes, representa um dos principais problemas que têm vindo a prejudicar directamente o desempenho, os custos, os prazos e a qualidade do produto final;
- A carência de documentos técnicos de referência com conteúdos de utilização generalizada para o desenvolvimento de mapas de trabalhos e de cadernos de encargos têm vindo a influenciar negativamente a eficiência e a própria credibilidade das empresas do sector e como consequência têm-se registado mapas de quantidades de trabalhos e cadernos de encargos excessivamente personalizados, demasiado vagos e em muitos casos cópias de projectos anteriores;
- A falta de ferramentas que facilitem o trabalho de desenvolvimento de documentação técnica para as obras tem-se traduzido na falta de documentos técnicos de referência relativos à execução dos trabalhos e aos materiais que lhes estão associados, assim como a falta de critérios de normalização dos referidos documentos reflectem a falta de informação e a difícil leitura e compreensão dos documentos produzidos;
- A dificuldade de divulgação das normas, especificações e textos técnicos adaptados à realidade portuguesa.

Assim, o projecto ProNIC tem como objectivo principal a melhoria da qualidade do produto final com a criação de uma referência sobre as melhores práticas e correctas especificações técnicas dos trabalhos de construção, a redução de custos na fase de elaboração e análise de cadernos de encargos, a redução de erros de interpretação dos documentos de concurso e projecto e a conseqüente redução dos custos da não qualidade e do peso dos trabalhos a mais, e visa ainda aumentar a eficiência e a eficácia do sector no que respeita a gestão das empreitadas e subempreitadas através da criação e disponibilização de indicadores técnicos e económicos apropriados [9]. É ainda de salientar, que as potencialidades do ProNIC vão de encontro às preocupações e intenções da Administração Pública, traduzidas no Código da Contratação Pública, particularmente as que se relacionam com a futura obrigatoriedade de apresentação de propostas pela via electrónica, com a introdução de preços máximos das empreitadas e com a limitação dos erros e omissões [7].

A ferramenta ProNIC, na sua estrutura interna, conta com uma potente base de dados de conhecimentos técnicos sobre os trabalhos de construção e sobre os materiais que lhes estão associados, e por um conjunto de aplicações informáticas capazes de gerir e articular o seu conteúdo [7]. Esta base de dados de

conteúdos técnicos contém a estrutura de desagregação dos trabalhos de construção, as especificações de trabalhos de construção, as especificações dos materiais, os custos e recursos e ainda informação sobre a manutenção e segurança dos trabalhos de construção [10].

O ProNIC, através das aplicações informáticas aliadas à informação técnica da base de dados, gera automaticamente articulados detalhados com uma estrutura comum, faz uma integração das exigências e dos requisitos normativos, faz a inclusão de referências a boas práticas de execução / aplicação e faz uma compilação de referências normativas, contendo especificações e outros documentos técnicos para o desenvolvimento de mapas de trabalhos e quantidades, estimativas orçamentais e cadernos de encargos [10]. Assim, a utilização do ProNIC contribui para uma melhoria na qualidade da informação técnica, reflectindo-se directamente na qualidade do produto final.

O consórcio ProNIC, através do desenvolvimento desta ferramenta, pretende constituir uma intervenção transversal nos múltiplos domínios de todo o processo construtivo, com a normalização dos documentos, bem como efectuar um controlo efectivo, desde a fase de concepção até à fase de utilização [7]. Assim, o ProNIC tem como objectivo ser o mais abrangente e intuitivo possível, ser acessível a todas as especialidades de projecto, ser de utilização generalizada por todos os intervenientes no processo construtivo, assegurar a consistência dos procedimentos com o enquadramento legislativo dos Concursos Públicos, e tornar a ferramenta flexível à evolução dos referenciais normativos e das tecnologias da construção [7].

O trabalho desenvolvido, até data, no âmbito do projecto ProNIC, permite a integração e a geração automática de cadernos de encargos, mapas de trabalhos e quantidades e estimativas de custos para a generalidade de todos os trabalhos das obras de edifícios e de infra-estruturas rodoviárias, constituindo uma ajuda para um correcto e completo desenvolvimento dos documentos pretendidos. Permite ainda a integração e criação da documentação referente à comunicação do projecto e do processo de concurso, de uma forma sistematizada e estruturada [7]. Assim, cada projectista poderá gerar automaticamente documentos de índole técnica correspondentes à sua especialidade.

3 Gestão da Obra

O sector da construção civil tem vindo a ser alvo de críticas relacionadas com atrasos na execução das obras, derrapagens financeiras, baixa produtividade e qualidade dos produtos finais [11]. Estas consequências têm vindo a descredibilizar a indústria da construção portuguesa. Na sequência destes acontecimentos, o Tribunal de Contas, através de auditorias realizadas às obras públicas, concluiu ser prática generalizada registarem-se significativas derrapagens financeiras acima dos valores contratualizados, bem como acentuados desvios nos prazos de execução [12]. O Tribunal de Contas constatou ainda que as causas de tais desvios se repetem sistematicamente e verificou a inexistência de linhas de orientação sobre boas práticas a seguir nas várias etapas do ciclo de vida dos empreendimentos [12]. Concluiu ainda que as derrapagens financeiras e os desvios de prazos se devem principalmente a: falta de estudos prévios, bem como falta da revisão de projectos; execução da obra em simultâneo com a execução do projecto; atrasos nas expropriações e na obtenção da Declaração de Impacto Ambiental, bem como atrasos na elaboração e/ou aprovação de projectos de execução; atrasos na entrega de documentos do projecto e atrasos na consignação; interrupção de trabalhos e alteração do processo construtivo; mudanças a nível do projecto ou da empreitada; trabalhos a mais e de supressão de erros e omissões de projecto, ocasionados por alterações, circunstâncias imprevistas ou razões de “já agora” acrescenta-se; e também devido a prorrogações de prazos [12].

Posto isto, e por forma a evitar derrapagens financeiras e desvios de prazos, o Tribunal de Contas, em conjunto a Ordem dos Engenheiros e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, recomendou aos responsáveis pelos empreendimentos de obras públicas: a apresentação oportuna de previsões rigorosas e credíveis de custos globais e de prazos de conclusão dos empreendimentos; a melhoria da qualidade dos projectos, ao nível da sua coerência e da pormenorização das peças apresentadas, bem como no rigor das suas especificações e na definição e quantificação da natureza dos respectivos trabalhos; a melhoria dos sistemas de informação para a gestão; a fixação de critérios objectivos para análise de propostas; e ainda a maximização da precisão e do rigor do clausulado contratual [12].

Neste sentido, uma das áreas que tem estado no foco das críticas é a gestão de obras. Esta é a responsável pelo controlo físico e financeiro dos empreendimentos de obras públicas. O processo de gestão de obras têm-se vindo a revelar um processo muito vasto e complexo, dado que cada empreitada representa uma situação única e com processos de execução diferentes de obra para obra mesmo em construções do mesmo tipo. Para além disso, o processo de construção envolve o recurso a inúmeros intervenientes, numa teia complexa onde se incluem instituições responsáveis pela regulamentação, pela normalização, pelo licenciamento das obras, donos de obras, empresas de construção, projectistas, consultores, fabricantes e fornecedores entre outros [11]. Esta complexidade leva o processo de gestão de obras a ser considerado como altamente imprevisível.

Em qualquer construção torna-se indispensável o controlo eficiente dos seus principais recursos. Assim, a gestão da obra tem como objectivo principal construir com níveis de qualidade acrescidos, dentro dos prazos estipulados e dentro do orçamento previsto, mostrar e fazer cumprir todas as medidas de segurança implementadas e construir com a garantia de um total respeito pelos condicionalismos ambientais e de gestão do território definidos em legislação apropriada. É o controlo destes parâmetros que define o desempenho geral da gestão de obras, garantindo uma maior credibilidade do sector da construção e um desenvolvimento económico e social da comunidade como um todo.

4 Definição dos Objectos e Diagramas de Estados

4.1 Enquadramento do tema

A realização deste trabalho pretende dar um contributo para a melhoria da ferramenta ProNIC, introduzindo um novo módulo correspondente ao processo de gestão da obra. Este módulo irá incidir principalmente sobre os documentos que efectuam o controlo físico e financeiro da obra ao longo do seu desenvolvimento, contribuindo assim para um ganho de eficiência e eficácia através da informatização e verificação dos respectivos procedimentos.

O módulo desenvolvido encontra-se estruturado segundo os procedimentos adoptados pelo Código dos Contratos Públicos. Este Código apresenta uma simplificação de processos e rapidez de procedimentos, impondo uma redução nos desvios de custos e de prazos de execução, pois tem uma filosofia diferente de tratamento dos erros e omissões, nomeadamente no momento da sua apresentação e na limitação do respectivo desvio em relação ao preço contratual.

A implementação deste módulo permite a normalização e geração automática de autos de medição, ordens de execução de trabalhos, adicionais ao contrato e auto de recepção provisória. Pretende-se que esta estrutura seja de utilização generalizada e o mais abrangente e intuitiva possível, de forma a guiar o utilizador a desencadear a acção. Irá também permitir a gestão dos vários documentos que fazem parte do processo de gestão da obra bem como estabelecer a correcta ligação de dependência entre eles.

O ProNIC trata a informação através de uma linguagem de modelação gráfica orientada para objectos, que promove modelos simples e com incidência no domínio do problema. Numa primeira fase deste trabalho, foi necessário identificar quais os objectos necessários para o correcto funcionamento do módulo. Um objecto é o conjunto de características e atributos de uma entidade lógica que respondem às operações que sobre eles são efectuadas, estes vão expressar todo o contexto do sistema de informação. Assim, foram identificados os seguintes objectos para o módulo do Sistema de Informação a desenvolver:

- Contrato de obras públicas;
- Mapa de quantidades de trabalho;
- Autos de medição;
- Ordens de execução de trabalhos;
- Plano de trabalhos;
- Plano de pagamentos;
- Auto de recepção provisória.

A presente comunicação incide apenas sobre os Autos de Medição, expondo assim o seu funcionamento e integração no Sistema de Informação ProNIC.

Numa segunda fase, foi necessário definir a estrutura do módulo do sistema de informação como um todo e as alterações que os objectos sofrem ao longo do tempo. São assim introduzidos dois novos conceitos, o de estado e o de actividade. O “estado” representa uma situação estável de um objecto que se prolonga durante um intervalo de tempo e “actividade” representa uma acção desencadeada pelo estado que permite a transição entre estados de um objecto. Assim, através dos procedimentos descritos no Código dos Contratos Públicos e através do levantamento de requisitos junto de Donos da Obra, Fiscalizações, Projectistas e Empreiteiros, realizou-se para cada objecto um diagrama de estados. Identificou-se primeiramente os estados principais de cada objecto e de seguida quais as actividades que desencadeavam mudanças de estados. Nos pontos seguintes apresenta-se uma aplicação teórica da evolução dos estados e respectivas actividades em relação aos Autos de Medição.

4.2 Autos de medição

Os autos de medição são documentos de carácter mensal e têm como objectivo fazer um controlo físico e financeiro da obra. Neles deve constar informação sobre os trabalhos realizados mensalmente e as respectivas quantidades apuradas. Os trabalhos executados e medidos devem vir expressos em quantidade e em percentagem, com informação da quantidade ou percentagem que falta realizar para controlo dos totais. Estes documentos devem fazer uma discriminação dos diferentes tipos de trabalhos e uma correcta identificação dos mesmos através da correspondência da codificação dos trabalhos com a utilizada no mapa de quantidades de trabalho. Os autos de medição são discriminados em:

- Autos de medição de trabalhos contratuais;
- Autos de medição de trabalhos referentes a supressão de erros e omissões de projecto;
- Autos de medição de trabalhos a mais da mesma espécie dos previstos no contrato;
- Autos de medição de trabalhos a mais de espécie diferente dos previstos no contrato.

4.3 Estrutura e conteúdos do S.I. na Gestão da Obra

4.3.1 Diagrama de estados

Na Figura 1 é apresentado o diagrama de estados do auto de medição.

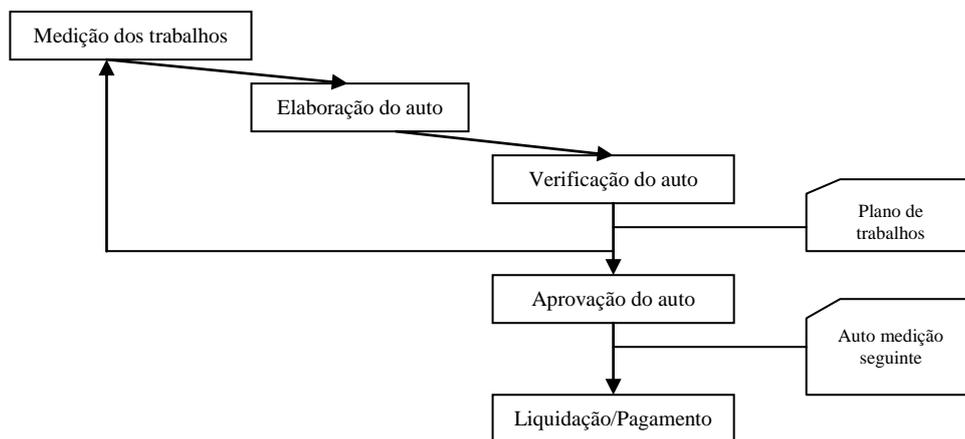


Figura 1 – Diagrama de estados do Auto de Medição

4.3.2 Actividades

Neste sub-ponto são apresentadas as actividades dos Autos de Medição de Trabalhos Contratuais.

ESTADO 1. Medição dos trabalhos

Act.1. Medição mensal de todos os trabalhos contratuais executados ao longo do mês respectivo.

Act.1.1. As medições são efectuadas no local da obra, com a colaboração do empreiteiro, sendo depois formalizadas em auto;

Act.1.2. Na falta de estipulação contratual, a medição é efectuada mensalmente, devendo estar concluída até ao 8.º dia do mês imediatamente seguinte àquele a que respeita;

Act.1.3. Os métodos e critérios a adoptar para a realização das medições devem ser definidos no contrato.

Act.2. Quando seja impossível a realização das medições e quando o dono da obra, por qualquer motivo, deixe de fazê-la, o empreiteiro deve apresentar, até ao fim do mês seguinte, um mapa de quantidades dos trabalhos efectuados no mês em causa, juntamente com os documentos respectivos.

Act.2.1. O mapa de quantidades apresentado nestes termos é considerado como situação de trabalhos provisória;

Act.2.2. A exactidão das quantidades inscritas nos mapas apresentados é verificada no primeiro auto de medição posterior à sua apresentação, no qual o dono da obra procede às rectificações a que houver lugar, ou, estando concluída a obra, em auto de medição avulso, a elaborar até a recepção provisória.

ESTADO 2. Elaboração do auto de medição

Act.3. Feita a medição, elabora-se o respectivo auto de medição e a respectiva conta corrente no prazo de 10 dias, com especificação das quantidades de trabalhos apuradas, dos respectivos preços unitários, do total creditado, dos descontos a efectuar, dos adiantamentos concebidos ao empreiteiro e do saldo a pagar a este.

Act.3.1. Os autos de medição de trabalhos contratuais devem conter todas as quantidades dos trabalhos contratuais executados discriminadas e diferenciadas em auto próprio;

Act.3.2. Os autos de medição têm que adoptar a mesma codificação do mapa de quantidades de trabalhos.

ESTADO 3. Verificação do auto de medição

Act.4. Verificação do auto de medição e da respectiva conta corrente por parte do dono da obra e do empreiteiro.

Act.4.1. Se forem detectados erros ou faltas de medições no auto de medição elaborado e nos demais documentos, deve-se proceder a nova medição dos trabalhos contratuais efectuados e elaborar novo auto de medição com as quantidades corrigidas. (retornar ao Estado 1 dos Autos de Medição de trabalhos contratuais);

Act.4.1.1. Esta correcção tem lugar sempre que o dono da obra e o empreiteiro estejam de acordo em relação ao objecto e às quantidades a corrigir.

Act.4.2. Quando for detectado algum erro no auto de medição e/ou nos demais documentos, o empreiteiro deve apresentar a correspondente reserva no momento da sua assinatura;

Act.4.2.1. As reclamações ou reservas devem ser formalizadas em auto;

Act.4.2.2. As reclamações ou reservas podem ser exaradas no próprio auto ou apresentadas nos 10 dias subsequentes à notificação do mesmo ao empreiteiro;

Act.4.2.3. As reclamações ou reservas exaradas no próprio auto podem limitar-se ao enunciado genérico do respectivo objecto, podendo o empreiteiro apresentar por escrito exposição fundamentada no prazo de 15 dias;

Act.4.2.4. O dono da obra decide a reclamação ou pronuncia-se sobre as reservas apresentadas e notifica ao empreiteiro no prazo de 15 dias a contar da data da assinatura do auto ou da entrega da reclamação ou da exposição escrita, equivalendo o silêncio a deferimento da reclamação ou aceitação da reserva;

- Act.4.2.5. Se o empreiteiro se recusar a assinar o auto, nele se fará menção desse facto e da razão invocada para a recusa, devendo o representante do dono de obra promover a assinatura do auto por duas testemunhas que confirmem a ocorrência;
- Act.4.2.6. Se, sem justificação no termos do Código dos Contratos Públicos e por facto que lhe seja imputável, o dono da obra não formalizar em auto qualquer acto que esteja sujeito a essa formalidade, tal omissão não é oponível ao empreiteiro;
- Act.4.2.7. A correcção é efectuada no auto de medição seguinte à resolução dos problemas do mesmo.
- Act.4.3. Se o empreiteiro inscrever, dolosamente, trabalhos não efectuados nos mapas apresentados, tal facto deve ser participado ao Ministério Público para competente procedimento criminal e ao Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P.
- Act.5. Caso se verifique um desvio do plano de trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respectivos prazos parcelares, deve o empreiteiro juntamente com o dono da obra analisar o plano de trabalhos em vigor, e se for caso disso, proceder à correcção do mesmo. (ir para o Estado 1 do Plano de trabalhos)
- ESTADO 4. Aprovação do auto de medição*
- Act.6. O auto de medição é assinado pelo dono da obra e pelo empreiteiro.
- Act.7. Se, até à conclusão da obra, forem detectados erros ou faltas em qualquer auto de medição anteriormente lavrado, a correcção das quantidades e/ou dos trabalhos apurados deve ser efectuada no auto de medição imediatamente posterior.
- Act.7.1. Esta correcção tem lugar sempre que o dono da obra e o empreiteiro estejam de acordo em relação ao objecto e às quantidades a corrigir.
- ESTADO 5. Liquidação e pagamento*
- Act.8. Após a assinatura pelo empreiteiro dos documentos que constituem a situação de trabalhos, promove-se a liquidação do preço correspondente às quantidades de trabalhos medidos sobre as quais não haja divergências, depois de deduzidos os descontos a que houver lugar nos termos contratuais, notificando-se o empreiteiro dessa liquidação para efeito do respectivo pagamento, no prazo estipulado.
- Act.8.1. Quando não forem liquidados todos os trabalhos medidos menciona-se o facto mediante nota explicativa inserta na respectiva conta corrente;
- Act.8.2. Logo que sejam resolvidas as reclamações apresentadas pelo empreiteiro, o dono da obra procede, sendo caso disso, à rectificação da conta corrente, liquidando e efectuando o pagamento ao empreiteiro da importância apurada a seu favor, no prazo estipulado.

5 Conclusão

A bibliografia técnica permitiu identificar que uma das principais debilidades encontradas no sector da construção, que justifica os desvios financeiros e de prazos nas obras, é a falta de linhas de orientação na preparação da documentação técnica para as obras. A implementação, no sistema de informação ProNIC, de um módulo designado por Gestão de Obra permite a definição e normalização, bem como a preparação e aceitação, de todos os documentos relacionados com a gestão de uma obra, como sejam, o contrato, os adicionais, as ordens de execução, os autos de medição, os planos de trabalhos e de pagamentos e o auto de recepção provisória. Assim, este módulo, além de contribuir de uma forma significativa para a melhoria da gestão e do acompanhamento da obra, também permite melhorar os objectivos de minimização dos desvios financeiros e de prazos nas obras, através da identificação e resposta mais atempada a possíveis desvios, anomalias, erros ou dúvidas.

Sendo o processo de gestão da obra, um processo muito vasto e complexo, a introdução de procedimentos informatizados acrescenta melhorias significativas, representando um aumento de eficácia na gestão da obra e de melhoria da qualidade do produto final da construção. O facto do desenvolvimento deste módulo de gestão se enquadrar no contexto de actuação do Código dos Contratos Públicos, contribui para uma clarificação das regras nele definidas e para uma maior facilidade na gestão física e financeira das

empreitadas de obras públicas. Assim, a informatização da Gestão da Obra conduzirá a uma maior rentabilidade das organizações, com o conseqüente aumento de competitividade do sector da construção.

Agradecimentos

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram de forma directa ou indirecta para que a realização deste trabalho fosse possível.

Ao Professor Doutor Armando Manso, orientador da dissertação, e à Doutora Paula Couto (Investigadora Auxiliar do LNEC), co-orientadora da dissertação, pela confiança, motivação e disponibilidade demonstrada, assim como pela notável capacidade de transmitir a sua sabedoria académica e humana que me guiaram até aqui.

Ao consórcio ProNIC, por me terem dado a oportunidade de desenvolver um novo módulo a aplicar na ferramenta.

Referências

- [1] Vasconcelos, André; Caetano, Artur; Sinogas, Pedro; Mendes, Ricardo; Tribolet, José. *Arquitetura de Sistemas de Informação: A Ferramenta de Alinhamento Negócio/Sistemas de Informação*. Centro de Engenharia Organizacional, INESC Inovação, Lisboa, ND.
- [2] <http://www2.ufp.pt/~amrocha/EssencialSI.PDF>. Consultado a 16/04/2011.
- [3] Teles, Inês. *Arquitetura de Sistemas de Informação – Referenciais e métodos*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.
- [4] Gouveia, Luís Borges; Ranito, João. *Sistemas de Informação de apoio à gestão*. SPI – Sociedade Portuguesa da Inovação, Principia, Publicações Universitárias e Científicas, Porto 2004.
- [5] Buckingham, R.A. R. Hirschheim F. F. Land and C. J. Tully. *Information Systems Curriculum: a Basis for Course Design*. Cambridge University Press, 1987.
- [6] Roldão, Victor Sequeira. *Gestão de Projectos – Abordagem instrumental ao planeamento, organização e controlo*. Monitor – Projectos e Edição Ltda, Lisboa, 2010.
- [7] <http://www2.inescporto.pt/uesp/noticias-eventos/nos-na-imprensa/pronic-sistema-de-geracao-e-gestao-de-informacaotecnica-para-cadernos-de-encargos/>. Consultado a 25/08/2011.
- [8] <http://bip.inescporto.pt/arquivo/58/paginas/noticia3.html>. Consultado a 25/08/2011.
- [9] <http://www.parque-escolar.pt/pronic-estrutura-codificacao.php>. Consultado a 25/08/2011.
- [10] <http://paginas.fe.up.pt/~ec03228/Projecto%20ProNic.pdf>. Consultado a 25/08/2011.
- [11] PILAR, Fernando Eiras Novo. *A Prática da Gestão de Projectos na Gestão de Obras das Empresas de Construção*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.
- [12] TRIBUNAL DE CONTAS. *Auditoria a empreendimentos de obras públicas por gestão directa - Conclusões e Recomendações do Tribunal de Contas*. Lisboa, 2009.