

MIGUEL FILIPE MARQUES JORGE DA CUNHA

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO
DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS DO
PROCESSO DE GESTÃO DE OBRA**

Orientador: Professor Doutor Armando Manso

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Departamento de Engenharia Civil**

**Lisboa
2012**

MIGUEL FILIPE MARQUES JORGE DA CUNHA

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO
DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS DO
PROCESSO DE GESTÃO DE OBRA**

Dissertação de Mestrado apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil no Curso de Mestrado em Engenharia Civil, no âmbito do protocolo entre a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Orientador: Professor Doutor Armando Manso

Co-Orientador: Doutora Paula Couto

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Departamento de Engenharia Civil

Lisboa

2012

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Doutor Armando Manso, orientador da Dissertação, e à Doutora Paula Couto, coorientadora da Dissertação, pela confiança, motivação, apoio e disponibilidade demonstrada, assim como pela notável capacidade de transmitir a sua sabedoria académica e humana que me guiaram até aqui.

Ao LNEC por todo o apoio e cooperação prestada ao longo de todas as fases de desenvolvimento da Dissertação, revelando-se como decisiva para o resultado final obtido.

Aos responsáveis do ProNIC pelo apoio e interesse nesta Dissertação e por terem efetuado a validação do módulo através da programação e implementação do mesmo no ProNIC.

À GESCON 2011 por ter aceitado e publicado a minha comunicação, referente à Dissertação, e também pela oportunidade de a apresentar publicamente no Forum Internacional de Gestão da Construção realizado na FEUP.

Ao INESC-Porto por todo o apoio demonstrado em todas as fases de desenvolvimento da Dissertação e pela revisão final da mesma.

A todas as entidades e empresas participantes no estudo, pela disponibilidade e cooperação prestada na obtenção da informação necessária ao desenvolvimento deste trabalho, sem a qual não teria sido possível realizá-lo.

À minha família, em particular aos meus pais por todo o apoio, compreensão e pelos conselhos sábios ao longo do meu percurso académico.

À Teresa pelo incentivo e apoio demonstrado durante o desenvolvimento deste estudo.

Aos meus colegas de mestrado, pelo companheirismo e amizade demonstrado ao longo de todo o meu percurso académico.

RESUMO

O sector da construção civil tem sido alvo de críticas relacionadas com o alargamento nos prazos de execução das obras e com 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 correção desta situação.

Estes desvios de prazos e orçamentais mostraram-se particularmente gravosos para as empresas que desenvolvem a sua atividade no sector da construção civil, evidenciando a necessidade de se adotar procedimentos sistematizados nos sistemas de gestão de obras, que contribuam para a minimização das derrapagens financeiras e cumprimento dos prazos e também para a melhoria da qualidade e satisfação do cliente.

Neste sentido, este trabalho, na área dos Sistema de Informação na Construção, pretende dar um contributo através da introdução de novos procedimentos em sistemas de informação para a construção, nomeadamente na fase de gestão de obra. Parte do trabalho desenvolvido, no âmbito deste estudo, foi validado através da programação e implementação no sistema de informação ProNIC, com as devidas adaptações, e traduziu-se numa melhoria significativa da qualidade da informação, para a organização e arquivo da documentação, para uma diminuição dos desvios de prazos e para uma simplificação e rapidez de processos.

Palavras Chave: Sistemas de Informação; Gestão de Obras; Procedimento; ProNIC.

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 to maximize production, quality and customer satisfaction.

In these sense, this work, in the area of Information Systems for Construction, aims to contribute through the introduction of new procedures in construction information systems, particularly for the works management. Part of the developed work, in this study, was validated through the programming and implementation in the information system ProNIC, with the appropriate adaptations, and resulted in a significant improvement in the quality of information, for organizing and archiving of documentation, to a decrease in terms of deviations on time and for a swiftness and simplification of processes.

Keywords: Information Systems; Construction Management; Procedures; ProNIC.

ABREVIATURAS

CCP – Código dos Contratos Públicos

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

IC-FEUP – Instituto da Construção da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

INESC-Porto – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto

ISCTE-IUL – Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa do Instituto Universitário de Lisboa

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

POSC – Programa Operacional Sociedade do Conhecimento

ProNIC – Protocolo para a Normalização da Informação técnica na Construção

TC – Tribunal de Contas

UML – Unified Modeling Language

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETO DE ESTUDO	1
1.2. A PROBLEMÁTICA.....	2
1.3. OBJECTIVO DO ESTUDO	5
1.4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	6
1.5. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO	8
2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	9
2.1. ENQUADRAMENTO E IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	9
2.2. FUNÇÃO SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	10
2.3. UML – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS	12
2.3.1. DIAGRAMA DE CLASSES	15
2.3.2. DIAGRAMA DE ATIVIDADES.....	16
2.3.3. DIAGRAMA DE ESTADOS.....	17
3. MÓDULO DE GESTÃO DE OBRA PARA UM S.I.	19
3.1. OBJETIVO.....	19
3.2. OBJETOS INCLUÍDOS NA CLASSE CONTRATO	21
3.2.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DA CLASSE CONTRATO	21
3.2.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DA CLASSE CONTRATO	22
3.2.3. ATIVIDADES DA CLASSE CONTRATO	23
3.3. OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO.....	32
3.3.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DO OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO	32
3.3.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO....	33

3.3.3.	ATIVIDADES DO OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO	33
3.4.	OBJETO PLANO DE TRABALHOS	36
3.4.1.	DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADE DO OBJETO PLANO DE TRABALHOS	36
3.4.2.	DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO PLANO DE TRABALHOS	38
3.4.3.	ATIVIDADES DO OBJETO PLANO DE TRABALHOS.....	38
3.5.	OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS	43
3.5.1.	DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DO OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS	43
3.5.2.	DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS	44
3.5.3.	ATIVIDADES DO OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS	44
3.6.	OBJETOS INCLUÍDOS NA CLASSE ORDENS DE EXECUÇÃO	49
3.6.1.	DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DA CLASSE ORDENS DE EXECUÇÃO	49
3.6.2.	DIAGRAMA DE ESTADOS DA CLASSE ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS	50
3.6.3.	ATIVIDADES DO OBJETO ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE SUPRIMENTO DE ERROS E OMISSÕES	51
3.6.4.	ATIVIDADES DO OBJETO ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS A MAIS E A MENOS.....	54
3.7.	OBJETOS INCLUÍDOS NA CLASSE AUTOS DE MEDIÇÃO	56
3.7.1.	DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DA CLASSE AUTOS DE MEDIÇÃO	56
3.7.2.	DIAGRAMA DE ESTADOS DA CLASSE AUTOS DE MEDIÇÃO.....	58
3.7.3.	ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE MEDIÇÃO DE TRABALHOS CONTRATUAIS	58
3.7.4.	ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE MEDIÇÃO DE TRABALHOS DE SUPRIMENTO DE ERROS E OMISSÕES	61
3.7.5.	ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE MEDIÇÃO DE TRABALHOS A MAIS E A MENOS.....	64

3.8. OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA	66
3.8.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DO OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA	66
3.8.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA	67
3.8.3. ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA	68
4. PRONIC	70
4.1. INTRODUÇÃO	70
4.2. ESTRUTURA E CONTEÚDOS.....	71
4.3. FUNCIONALIDADES	73
4.4. LIGAÇÃO AO PRONIC	74
5. EXEMPLO DE APLICAÇÃO.....	75
5.1. INTRODUÇÃO	75
5.2. AUTOS DE MEDIÇÃO	75
5.3. ORDENS DE EXECUÇÃO.....	79
6. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	88
6.1. CONCLUSÕES	88
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - CAUSAS DOS DESVIOS VERIFICADOS (TC, 2009)	4
--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	7
FIGURA 2 - OBJETO (PROPRIEDADES E ATRIBUTOS)	13
FIGURA 3 - EXEMPLO OBJETO (AUTOS DE MEDIÇÃO)	14
FIGURA 4 - CLASSES DE UM OBJETO	15
FIGURA 5 - 'INTERFACE' AUTOS DE MEDIÇÃO	75
FIGURA 6 - LISTA DE OBRAS CONSIGNADAS	76
FIGURA 7 - GERAÇÃO DO AUTO DE MEDIÇÃO	76
FIGURA 8 - PREENCHIMENTO DO AUTO DE MEDIÇÃO	77
FIGURA 9 - IMPORTAÇÃO DO AUTO DE MEDIÇÃO	77
FIGURA 10 - AUTO DE MEDIÇÃO NO ESTADO ABERTO	78
FIGURA 11 - AUTO DE MEDIÇÃO NO ESTADO FECHADO	78
FIGURA 12 - AUTO DE MEDIÇÃO NO ESTADO ACEITE	79
FIGURA 13 - 'INTERFACE' ORDENS DE EXECUÇÃO	79
FIGURA 14 - ABERTURA DE UMA ORDEM DE EXECUÇÃO	80
FIGURA 15 - TRABALHOS A MAIS	81
FIGURA 16 - TRABALHOS DE SUPRESSÃO DE ERROS E OMISSÕES DETETÁVEIS NA FASE DE FORMAÇÃO DO CONTRATO	81
FIGURA 17 - TRABALHOS DE SUPRESSÃO DE ERROS E OMISSÕES NÃO DETETÁVEIS NA FASE DE FORMAÇÃO DO CONTRATO	81

FIGURA 18 - REDUÇÃO CONTRATUAL	81
FIGURA 19 - SUPRESSÃO DE TRABALHOS	81
FIGURA 20 - LANÇAMENTO DE UMA ORDEM DE EXECUÇÃO	82
FIGURA 21 - ORDEM DE EXECUÇÃO NO ESTADO ABERTO	82
FIGURA 22 - ORDEM DE EXECUÇÃO - PROJETISTA (1)	83
FIGURA 23 - ORDEM DE EXECUÇÃO - PROJETISTA (2)	83
FIGURA 24 - ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE SUPRIMENTO DE ERROS E OMISSÕES (ALTERAÇÕES)	84
FIGURA 25 - FICHA DE MEDIÇÃO DE DETALHE	84
FIGURA 26 - ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS A MAIS (CRIAÇÃO DE NOVOS ARTIGOS)	85
FIGURA 27 - QUADRO ORDENS DE EXECUÇÃO (DONO DA OBRA)	85
FIGURA 28 - SELAR ORDEM DE EXECUÇÃO	86
FIGURA 29 - ASSINATURA ELETRÓNICA (SELAGEM DA DOCUMENTAÇÃO)	87
FIGURA 30 - OBRA SELADA	87

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1 – CLASSE CONTRATO	22
DIAGRAMA 2 – OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO	33
DIAGRAMA 3 – OBJETO PLANO DE TRABALHOS	38
DIAGRAMA 4 – OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS	44
DIAGRAMA 5 – CLASSE ORDENS DE EXECUÇÃO	50

DIAGRAMA 6 – CLASSE AUTOS DE MEDIÇÃO	58
DIAGRAMA 7 - OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA	67

1. INTRODUÇÃO

1.1. OBJETO DE ESTUDO

“Tecnologia, Partilha de Informação e Inovação são todos termos com uma forte expressão na sociedade actual. Neste contexto, os hábitos e modos de vida vão-se adaptando a novas realidades.” (Martins, 2010)

A conjuntura económica atual aliada às fortes e constantes evoluções tecnológicas, levam as empresas de construção a promover profundas mudanças a nível organizacional num sentido de uma gestão mais rigorosa. A gestão de informação fiável e atualizada revela-se decisiva no desempenho global das empresas. Dispor de informação útil no momento certo é uma forma eficiente de atuar. Assim, os sistemas de informação para a construção ganham cada vez maior protagonismo no sector devido às grandes potencialidades que oferecem. O objetivo principal da implementação de um sistema de informação para a construção é assegurar níveis de desempenho acrescidos e um aumento de produtividade no sector.

“As actividades incluídas no processo construtivo, designadamente pensar, projectar, construir e utilizar/explorar uma construção, são acções que envolvem a produção de informação.” (Sousa, Moreira & Mêda, 2008)

“Actualmente, os trabalhos de construção atravessam uma tendência crescente para serem cada vez mais abrangentes, complexos e mecanizados. Ao mesmo tempo a informação produzida na construção aumenta em quantidade e exigência, obrigando a maiores cuidados na qualidade das peças e sua organização.” (Sousa et al., 2008)

A construção é provavelmente a engenharia que mais documentos utiliza como suporte às atividades. Todo o processo de construção é composto por atividades que visam o manuseamento e tratamento de informação. Neste sentido, um sistema de informação torna-se fundamental e imprescindível na gestão e execução de qualquer tipo de empreendimento de construção. A normalização e informatização de procedimentos possibilita uma gestão mais eficaz e rigorosa ao nível dos múltiplos domínios do processo construtivo, acautelando um aprovisionamento atempado para todas as atividades e recursos, minimizando a possibilidade de ocorrência de desvios de prazos.

Os sistemas de informação para a construção surgem da necessidade de suprimir algumas das debilidades registadas em determinados procedimentos do processo construtivo (Mêda et al., 2008).

Atualmente, os sistemas de informação promovidos no sector têm disponibilizado um vasto conjunto de vantagens imediatas, que se refletem em projetos mais detalhados, na identificação e redução de erros e anomalias e numa otimização dos custos e prazos na execução de tarefas. Estes sistemas revelam-se um precioso instrumento de clarificação face ao desenvolvimento de qualquer tipo de projeto de construção, constituindo uma peça fundamental no trabalho de desenvolvimento da documentação técnica para a obra, na listagem e construção de redes de sequência de atividades, na definição de caminhos críticos e na otimização de custos e prazos (Roldão, 2010).

É extremamente importante que os sistemas de informação na construção sejam flexíveis e adaptáveis a diferentes tipos de projetos e de clientes. As exigências, as especificações técnicas e os métodos construtivos são únicos de projeto para projeto. Para o seu correto funcionamento devem estar suportados por uma base de dados de conteúdos técnicos atualizados, de referenciais normativos e de regulamentos aplicáveis.

1.2. A PROBLEMÁTICA

“O Tribunal de Contas considera que não se pode nem se deve continuar a aceitar, como uma fatalidade, a repetição de derrapagens nos empreendimentos de obras públicas conduzidos directamente pelo Estado.” (Tribunal de Contas [TC], 2009)

O sector da construção civil tem sido alvo de duras críticas relacionadas com atrasos na execução das obras, derrapagens financeiras, baixa produtividade e qualidade dos produtos finais (Pilar, 2009). Estas consequências têm descredibilizado a indústria da construção portuguesa.

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 construção. O processo de gestão de obras revela-se como 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 da obra, empresas de construção, projetistas, consultores, fabricantes e fornecedores, entre outros (Pilar, 2009). Esta complexidade leva o processo de gestão de obra a ser considerado como muito imprevisível e de alto risco.

Em qualquer construção torna-se indispensável o controlo eficiente dos seus principais recursos. Assim, a gestão de obra tem como objetivo 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 total garantia de um respeito pelos condicionalismos ambientais e de gestão do território definidos em legislação apropriada. É o controlo destes parâmetros que define o desempenho global da gestão de obras, garantindo uma maior credibilidade do sector e um desenvolvimento económico e social da comunidade como um todo.

O Tribunal de Contas, através de auditorias realizadas a obras públicas, concluiu ser prática generalizada registarem-se significativas derrapagens financeiras muito acima dos valores contratados, bem como acentuados desvios nos prazos de execução (Tribunal de Contas [TC], 2009). O Tribunal de Contas constatou que as causas de tais desvios se repetem sistematicamente devido à inexistência de linhas de orientação sobre boas práticas a seguir nas várias etapas do ciclo de vida dos empreendimentos (TC, 2009).

No quadro 1 encontram-se as principais causas das derrapagens financeiras e dos desvios nos prazos de conclusão das obras verificadas no sector.

Quadro 1 - Causas dos desvios verificados (TC, 2009)

CAUSAS	Desvios financeiros	Desvios nos prazos de conclusão da obra
	Falta de estudos prévios; falta de revisão do projecto; execução da obra em simultâneo com a elaboração do projecto; Trabalhos de alteração explicados por circunstâncias imprevistas; Indefinição dos elementos patenteados a concurso; trabalhos não contemplados contratualmente; trabalhos não previstos “Já agora”; Problemas técnicos associados à reposição dos serviços afectados; Paralisação dos trabalhos na sequência da revisão do projecto, prorrogações de prazo e alteração do processo construtivo.	Atrasos nas expropriações; condições atmosféricas adversas; atrasos na elaboração e aprovação de projecto de execução; alterações de projecto; indefinição de elementos patenteados a concurso; atraso na entrega de documentos do projecto; alteração do processo construtivo e revisão do projecto; morosidade na análise das propostas; trabalhos a mais e erros e omissões dos projectos iniciais; atrasos nas consignações; atrasos na recepção provisória parcial das empreitadas; incompatibilidades com outras empreitadas; problemas técnicos associados à reposição de serviços afectados; incumprimento dos prazos processuais por parte do consórcio empreiteiro; causas de força maior (acidente) e prorrogações de prazo.

Como resposta a estas preocupações, o Tribunal de Contas, em conjunto com a Ordem dos Engenheiros e com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil entenderam formular algumas recomendações, das quais se destacam:

“Atendendo à importância dos montantes gastos em obras públicas, deve o Governo, através de entidades tuteladas pelo Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, emanar e mandar publicitar, designadamente na internet, linhas de orientação sobre as boas práticas a seguir nas fases de planeamento, de execução e de controlo e avaliação dos empreendimentos de obras públicas, tendentes a evitar os erros e falhas graves detectados na gestão de tais empreendimentos.” (TC, 2009)

“Deverá ser implementada a constituição de Observatório das Obras Públicas para registo e acompanhamento dos empreendimentos e para a definição de metodologias de boas práticas que permitam melhorar a produção de obras públicas e apoiar os respectivos intervenientes, ao longo do ciclo produtivo.” (TC, 2009)

“Deve acelerar-se a conclusão do estudo para a normalização da informação técnica na construção, designado por projecto ProNIC.” (TC, 2009)

“O Tribunal recomenda ainda que os donos da obra invistam na melhoria da qualidade dos projectos, ao nível da sua coerência e da pormenorização das soluções apresentadas, bem como no rigor das suas especificações e na definição e natureza dos respectivos trabalhos.” (TC, 2009)

“Cada pedido, para a alteração do prazo contratual da execução de uma empreitada, deve ser acompanhado com o novo plano de trabalhos e correspondente

cronograma financeiro da obra, identificando o prazo adicional da responsabilidade do Dono da Obra e do Empreiteiro.” (TC, 2009)

Atualmente, estes desvios orçamentais e de prazos mostram-se particularmente gravosos para as empresas que desenvolvem a sua atividade no sector da construção civil.

Neste sentido, foi elaborada esta dissertação de mestrado, de natureza científica, para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

1.3. OBJECTIVO DO ESTUDO

Com o presente estudo pretende-se protagonizar uma mudança inovadora no processo de gestão de obra através da conceção das especificações funcionais de um módulo informático, com os procedimentos de gestão de obra devidamente informatizados, para posterior programação e implementação em sistemas de informação para a construção. Pretende-se, com a monitorização e informatização de procedimentos, tornar a gestão de obra num processo mais transparente e livre de congestionamentos.

Este modelo conceptual encontrar-se-á estruturado segundo os procedimentos previstos pelo Código dos Contratos Públicos para o processo de gestão de obra, bem como das práticas correntes de aplicação deste documento legislativo. O mesmo irá incidir sobre todos os documentos que efetuam o controlo físico e financeiro da obra ao longo do seu desenvolvimento.

Com esta abordagem, pretende-se contribuir para a estruturação do processo de gestão de obra contribuindo para uma redução dos desvios de custos e prazos de execução através da informatização e verificação dos respetivos procedimentos, bem como dar um contributo para a melhoria da generalidade dos sistemas de informação para a gestão de obra existentes.

1.4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia de investigação adotada, para alcançar o objetivo proposto, foi essencialmente baseada numa pesquisa bibliográfica, completada pela realização de entrevista e reuniões ao longo do desenvolvimento do estudo.

A pesquisa bibliográfica foi efetuada com o intuito de compreender de forma exhaustiva e cuidada o objeto de estudo e o panorama da problemática. Para compreensão das exigências e desenvolvimento de um módulo informático foram realizadas reuniões com Professores de Informática do ISCTE-IUL. Foi possível recolher o máximo de informação possível sobre a linguagem de modelação gráfica UML, bem como os métodos e os procedimentos a adotar para a conceção do módulo.

Numa fase inicial do estudo, coincidente com a da pesquisa bibliográfica, foi desenvolvido um questionário de perguntas diretas para posterior abordagem nas empresas de construção. Ao realizar os questionários percebeu-se que as respostas estavam condicionadas de forma a aumentar a performance das empresas e que as respostas não coincidiam com a realidade. Como o objetivo da realização do questionário era fazer um levantamento dos procedimentos adotados pelas empresas de construção, mais nomeadamente no processo de gestão de obra, optou-se pela realização de reuniões. Estes representaram uma melhoria significativa na qualidade da informação obtida, visto que foi possível realizar reuniões dinâmicas e evolutivas, sem as limitações que um questionário apresenta.

A conceção das especificações funcionais do módulo informático teve como base os procedimentos adotados, para o processo de gestão de obra, pelo Código dos Contratos Públicos, bem como a informação recolhida nas reuniões efetuadas com os vários intervenientes. Foi realizada a validação prática do módulo conceptual desenvolvido através da programação e implementação dos objetos pertencentes às classes “Auto de Medição” e “Ordem de Execução” no sistema de informação ProNIC.

A figura seguinte ilustra a metodologia de investigação adotada para a realização deste estudo:

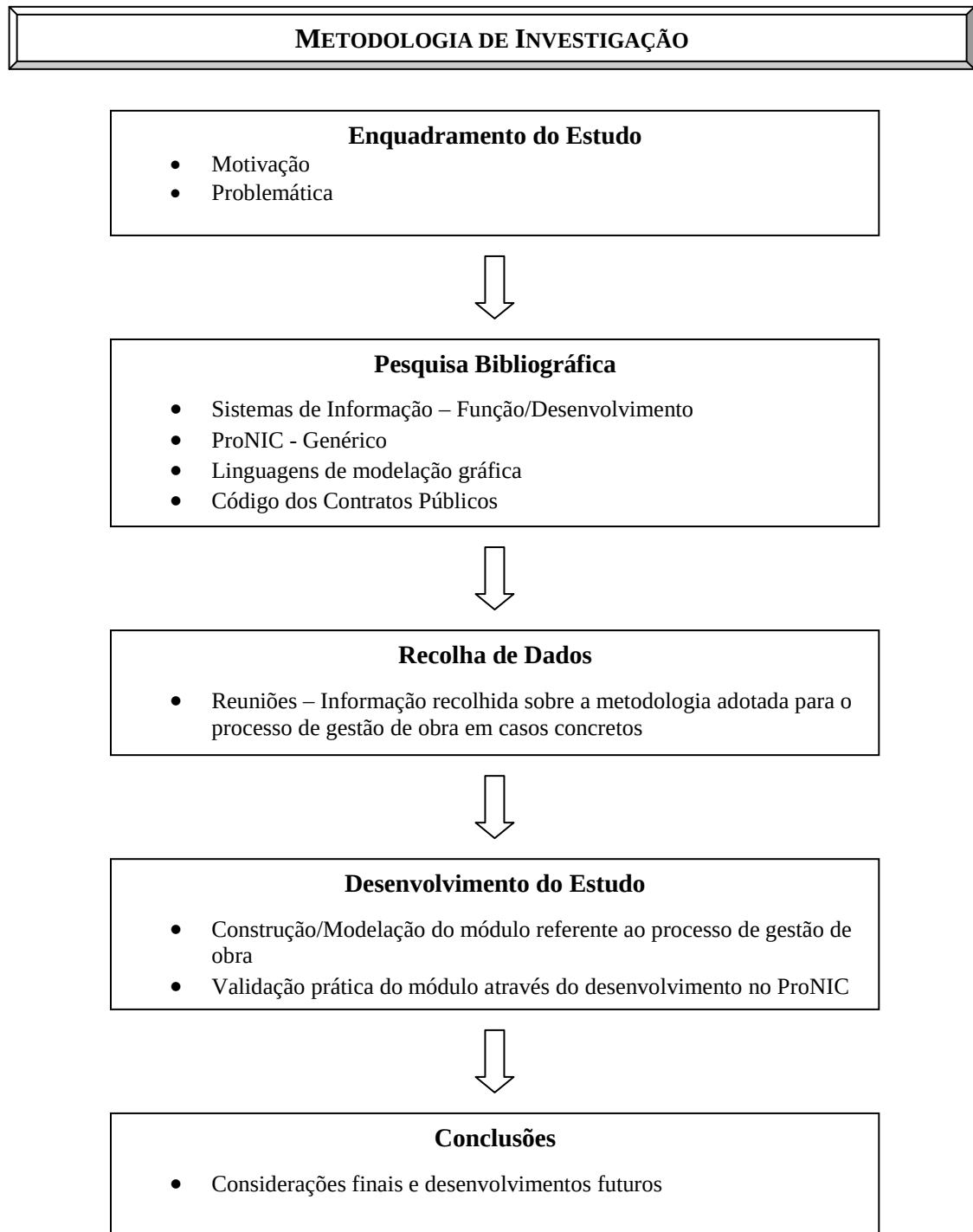


Figura 1 - Metodologia de Investigação

1.5. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

Em termos de estrutura e organização, a Dissertação de Mestrado está organizada por temas em seis capítulos. Apesar de cada capítulo desenvolver uma temática própria, os capítulos encontram-se relacionados de forma a proporcionar uma leitura contínua e coerente.

No primeiro capítulo faz-se uma primeira abordagem ao objectivo do estudo, expondo a problemática e os motivos de escolha do tema. Neste capítulo também é definida a metodologia adotada para o desenvolvimento do estudo.

No segundo capítulo são apresentadas todas as bases teóricas para o desenvolvimento do trabalho, nomeadamente sobre sistemas de informação. É apresentada uma descrição da linguagem de modelação gráfica UML, definindo conceitos e vantagens da sua aplicação.

No terceiro capítulo, é desenvolvido o módulo de gestão de obra para um sistema de informação em termos conceptuais. São apresentados todos os objetos definidos para o módulo, bem como as suas funcionalidades e estrutura.

No quarto capítulo faz-se uma breve descrição do sistema de informação ProNIC, indicando a sua estrutura e conteúdo, bem como o seu campo de aplicação e as suas principais funcionalidades.

No quinto capítulo apresenta-se a forma como foram implementados os objetos pertencentes às classes “Autos de Medição” e “Ordens de Execução”, desenvolvidos no âmbito deste estudo na ferramenta ProNIC, sendo mostrado um exemplo de aplicação dos mesmos.

No sexto capítulo são apresentadas as principais conclusões atingidas com a realização deste estudo e as perspectivas futuras de pesquisa e desenvolvimento nesta área.

2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

2.1. ENQUADRAMENTO E IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

As evoluções tecnológicas conduzem as empresas a desenvolver rapidamente novas formas organizativas tornando-se mais flexíveis às exigentes mudanças impostas pela competitividade dos mercados. Esta competitividade obriga as empresas a reorganizarem os seus processos e estratégias de negócio de modo a monitorar continuamente as necessidades do mercado (Caetano, Mendes, Sinogas, Tribolet & Vasconcelos, 2001). Assim, o acesso à informação revela-se como uma das suas prioridades nos dias que correm. *“Disponer 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 consequente agressividade concorrencial.”* (Rocha, 1997). O conhecimento e o acesso à informação são essenciais para se atuar 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 diretamente para o processo de negócio de uma empresa.

A partir da década de 90 e com o rápido desenvolvimento das Tecnologias de Informação, as empresas estão cada vez mais dependentes dos seus sistemas de informação (Teles, 2009). Um sistema de informação é um subsistema organizacional que suporta o fluxo de informação interno e externo de uma empresa (Gouveia & Ranito, 2004). Segundo Buckingham *“Um sistema de informação é um sistema que recolhe, processa, armazena e distribui informação numa organização tendo em vista a acessibilidade da informação a quem necessita”* (Carvalho, 1996). A implementação de sistemas de informação nas empresas potencia a informação, desenvolve melhores meios e métodos de atualização e de desenvolvimento de atividades, maximiza a eficácia e rentabilidade, oferecendo às organizações um rápido retorno do investimento realizado no sistema de informação.

Os sistemas de informação têm mostrado as suas potencialidades e vantagens ao nível operacional, tático e estratégico. Eles introduziram melhores meios de gestão dos recursos humanos, dos recursos financeiros, dos equipamentos, dos materiais e do planeamento, uma maior agilidade e organização, redução de custos operacionais e administrativos, ganhos de produtividade, maior integridade e veracidade da informação,

maior estabilidade e segurança de acesso à informação. Assim, para garantir o seu correto funcionamento, os sistemas de informação devem disponibilizar o máximo de informação útil à empresa. As informações de boa qualidade são fundamentais para uma tomada de decisão eficiente, pois o contrário induz ao erro, produz dúvidas, confusões e, conseqüentemente, perda de tempo e indiferença.

A dimensão e complexidade dos sistemas de informação variam de negócio para negócio e de empresa para empresa. Quanto maior for a complexidade e dimensão de um processo de negócio, maior será o fluxo de informação e o número de entidades envolvidas. Assim, um bom sistema deve filtrar a informação ao essencial e indispensável no sentido desta chegar apenas à entidade responsável. Consegue-se assim uma comunicação rápida, clara, inequívoca e eficaz entre as várias entidades intervenientes e conseqüentemente uma resposta atempada a erros e esclarecimento de dúvidas.

2.2. FUNÇÃO SISTEMA DE INFORMAÇÃO

A área funcional das empresas, responsável pela gestão da informação, pelo planeamento, desenvolvimento e gestão de sistemas de informação é compreendida como a função Sistema de Informação (Rocha, 2002). *“A principal missão da função 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, o espaço e as limitações quanto a distâncias físicas; 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”* (Rocha, 1997). Esta área muito tem contribuído para a eficiência, eficácia e sobrevivência de grande parte das empresas, devido à importância da informação e às potencialidades estratégicas oferecidas pelos sistemas e tecnologias da informação na resolução de problemas organizacionais (Rocha, 1997). Esta deve ir de encontro aos negócios das empresas para potenciar os processos organizacionais das mesmas. E para garantir o seu correto funcionamento e implementação destaca-se o planeamento e o desenvolvimento como atividades principais da função Sistema de Informação.

PLANEAMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO

O planeamento é a atividade onde se define o objetivo e âmbito do sistema de informação. Este deve estar focado nos objetivos e metas da empresa para criar novas oportunidades ou vantagens sobre a concorrência (Rocha, 1997). O planeamento é visto como uma atividade vital para o sucesso e competitividade das empresas. Esta é responsável por definir os requisitos prioritários para o sistema e pela identificação de atividades críticas nas empresas. É necessário envolver os diferentes responsáveis pelas empresas no planeamento, de modo a que todas as questões, dúvidas e necessidades equacionadas possam ser devidamente tratadas. Desta forma, consegue-se obter vantagens competitivas ao nível da eficácia dos recursos humanos e técnicos.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO

O desenvolvimento de um sistema de informação é uma atividade que visa melhorar ou modelar o sistema de informação com procedimentos completamente novos. O processo de desenvolvimento passa por três etapas chave: perceção, conceção e implementação.

A fase de perceção é caracterizada pelo levantamento dos requisitos que caracterizam o universo do problema da empresa (Carvalho, 1996). Torna-se necessário documentar e descrever os requisitos de forma consistente e clara e assegurar que tanto o cliente como a equipa de desenvolvimento têm uma interpretação comum (Alturas, 2010). Para o levantamento dos requisitos do sistema é fundamental proceder a reuniões e entrevistas com as entidades envolvidas no sistema, elaborar questionários para clarificação e recolha de amostras e utilização de métodos de observação (Nunes & O'Neill, 2004). Para além do levantamento de requisitos deve fazer-se uma análise ao modo como a organização conduz o negócio, a qual serve para redefinir os processos organizacionais. Após a identificação de todos os requisitos necessários para o sistema passa-se para a fase de conceção.

Na fase de conceção os requisitos recolhidos transformam-se em representações de 'software'. Pretende-se, com isto, criar uma especificação técnica detalhada com base nos requisitos para construção do sistema de informação (Rocha, 1997). Esta fase contempla ainda a atividade de construção do sistema, que consiste na implementação técnica da

informação com base em linguagem de programação (Rocha, 1997). Esta atividade encontra-se ligada à construção de sistemas e/ou aplicações informáticas.

Finalmente, a implementação representa a atividade de integração do sistema de informação na empresa, bem como a formação dos utilizadores e controlo da qualidade com o fim de manter o sistema (Rocha, 1997).

2.3. UML – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

Uma das formas de tratar a informação nos sistemas de informação é através da linguagem de modelação gráfica Unified Modeling Language orientada a objetos, desenvolvida pela Object Management Group (Booch, Jacobson & Rumbaugh, 1999). A UML é uma linguagem vocacionada para a especificação, construção, visualização e documentação de sistemas de informação orientados a objetos. Pela abrangência e simplicidade dos conceitos utilizados, esta linguagem permite uma melhor compreensão do mundo real naquilo que é relevante para o sistema de informação que se pretende desenvolver. Ela fornece uma base teórica e prática para a implementação em computador, promovendo modelos simples e com incidência no domínio do problema (Blaha, Eddy, Lorensen, Premerlani & Rumbaugh, 1991).

A UML, como linguagem de modelação e na sua constituição, permite a integração dos aspetos de natureza organizacional que constituem o negócio com os elementos de natureza tecnológica, ajudando a dominar a complexidade das regras de negócio e a definir os seus processos e fluxos informativos (Alturas, 2010). Pelo facto de utilizar uma linguagem padrão funciona como um meio de comunicação e de tratamento de informação entre os vários elementos envolvidos no processo. Assim, e através da simplificação de processos permite um aumento de produtividade e uma maximização da compatibilidade entre sistemas de informação (Ferreira, 2010). Permite ainda responder a requisitos técnicos relevantes para uma evolução de um sistema de informação, tais como a sua arquitetura, a capacidade de reutilização dos componentes desenvolvidos e a independência em relação ao equipamento.

Uma programação orientada a objetos, deve primeiramente identificar quais são os objetos que o sistema requer. Na sua organização e modelação é necessário fazer uma diferenciação de objetos e dos seus atributos, uma distinção entre os objetos como um todo e

entre as suas componentes e formular e distinguir as diferentes classes de objetos. Assim, na sua organização é necessária uma boa compreensão do mundo real.

OBJETO

A modelação orientada a objetos centra-se nos principais elementos do sistema e nos comportamentos que estes têm. Os artefactos de construção destes sistemas são os objetos e as suas classes respetivas. Torna-se assim necessário compreender e definir o “objeto” segundo um contexto informático. *“Um objecto é algo que ocupa espaço no mundo real ou conceptual e com o qual se pode fazer coisas.”* (Alturas, 2010). De uma forma mais simples pode descrever-se um objeto como o conjunto de características e atributos de uma entidade lógica que respondem às operações que sobre eles são efetuadas. Os objetos vão expressar todo o contexto de um sistema de informação.

Um objeto é caracterizado por um conjunto de propriedades, um comportamento e uma identidade. As propriedades são o conjunto das características do objeto definidas pelos respetivos atributos, que vão caracterizar e identificar o seu estado num determinado momento. Os atributos são intrínsecos aos objetos e assumem um determinado valor dentro de um conjunto de dados possíveis. Cada atributo tem um valor para cada objeto e a designação dos atributos tem de ser única, não podendo existir dois atributos com o mesmo nome. O comportamento são as operações desencadeadas pelo objeto, quer por ação direta que por ação de outro objeto, que permitem a transição de estado. A identidade é o que permite identificar um objeto particular como única num conjunto de objetos semelhantes (Nunes & O’Neill, 2004).

Para melhor compreensão do conceito “objeto”, apresenta-se as seguintes figuras a título de exemplo:

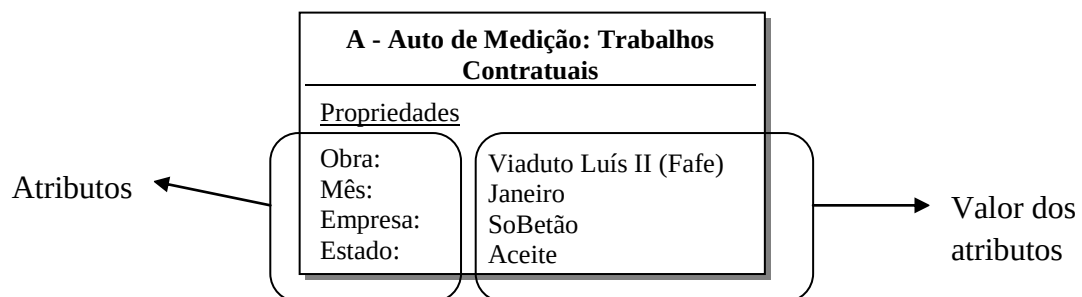


Figura 2 - Objeto (Propriedades e Atributos)

A - Auto de Medição: Trabalhos Contratuais	B - Auto de Medição: Trabalhos a Mais	C - Auto de Medição: Trabalhos Contratuais
<u>Propriedades</u> Obra: Viaduto Luís II Mês: Janeiro Empresa: SoBetão Estado: Aceite	<u>Propriedades</u> Obra: Viaduto Luís II Mês: Fevereiro Empresa: SoBetão Estado: Fechado	<u>Propriedades</u> Obra: Edif. Fernando Pessoa Mês: Fevereiro Empresa: SoBetão Estado: Aberto
<u>Comportamento</u> MedirTrabalhos ElaborarAuto AprovarAuto	<u>Comportamento</u> MedirTrabalhos ElaborarAuto AprovarAuto	<u>Comportamento</u> MedirTrabalhos ElaborarAuto AprovarAuto
<u>Identidade</u> Codificação: AM_TC12.1	<u>Identidade</u> Codificação: AM_TM4.1	<u>Identidade</u> Codificação: AM_TC13.2

Figura 3 - Exemplo Objeto (Autos de Medição)

O Auto de Medição A é diferente do B e do C, contudo, todos eles apresentam um conjunto de atributos que os definem e realizam operações que permitem a transição entre Estados de um objeto. O atributo Obra poderá ter valor igual a Viaduto Luís II ou igual a Edif. Fernando Pessoa, o conjunto dos valores dos atributos é que vão definir as características de um objeto. O comportamento tem como objetivo definir as operações como serviços disponibilizados por um objeto que permitem a transição entre Estados (Nunes & O'Neill, 2004). Neste caso as ações MedirTrabalhos, ElaborarAuto e AprovarAuto vão permitir a alteração de estado do objeto. Este apenas pode assumir um valor que, para este exemplo pode ser igual a Aberto, Fechado ou Aceite.

Os Autos de Medição, neste exemplo, têm as mesmas propriedades e os mesmos comportamentos, no entanto o valor dos atributos vai variando apesar de serem muito semelhantes, possuem uma identidade própria que os torna únicos, neste caso a codificação do próprio auto.

CLASSES

Os objetos com características comuns são agrupados em classes. As classes encontram-se definidas como o conjunto de objetos que partilham a mesma estrutura e comportamento. Um objeto é um caso particular de uma classe, que herda todas as

propriedades estruturais e comportamentos da classe a que pertence, mantendo sempre a mesma estrutura de dados e operações, mas de valores próprios (Alturas, 2010).

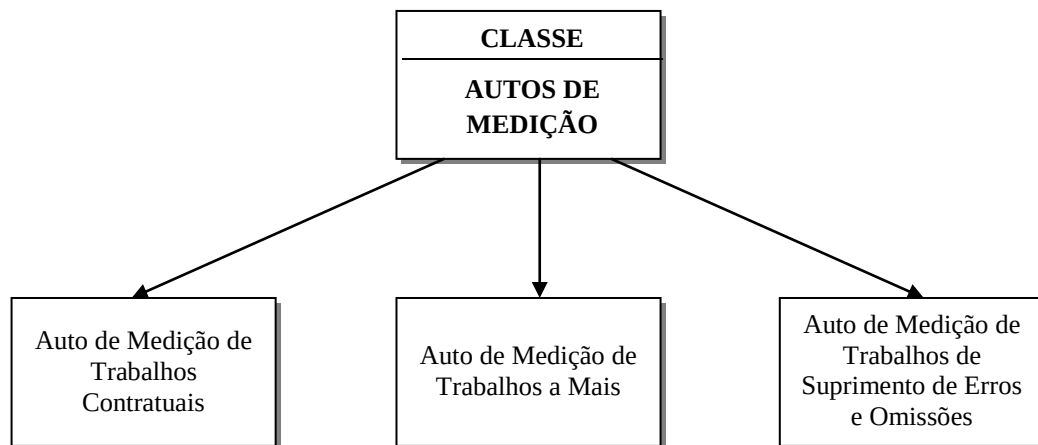


Figura 4 - Classes de um Objeto

A classe “Autos de Medição” compreende os seguintes objetos: autos de medição dos trabalhos contratuais, autos de medição dos trabalhos a mais e autos de medição dos trabalhos de suprimento de erros e omissões. Estes partilham todas as propriedades estruturais e comportamentos da classe.

No caso exemplo anterior, apresentado na fig.3, pode-se observar que os diferentes objetos, pertencentes a uma mesma classe, possuem em comum o mesmo conjunto de propriedades e os mesmos comportamentos.

2.3.1. DIAGRAMA DE CLASSES

Para a especificação da estrutura de um sistema de informação, a UML providencia o diagrama de classes. O diagrama de classes define a estrutura estática do sistema de informação, representando as abstrações essenciais dos elementos que o compõem. Ou seja, o diagrama de classes descreve a estrutura interna das classes dos objetos, bem como as relações entre as diferentes classes existentes (Ferreira, 2010).

O diagrama de classes resulta da identificação dos objetos relevantes no âmbito do sistema que se pretende modelar, e da identificação de características comuns em termos de propriedades e de comportamentos (Alturas, 2010). Designa-se por classe, o conjunto de objetos com propriedades e comportamentos comuns. As classes permitem uma melhor

compressão do mundo real naquilo que é importante para o sistema de informação a desenvolver e fornecem uma base prática para a sua implementação em computador (Alturas, 2010).

O diagrama de classes surge de um levantamento prévio de requisitos. Estes fornecem modelos de análise do sistema de informação. Mostram o que é o sistema, como os vários objetos se relacionam entre si e como as partes do sistema funcionam em conjunto.

O diagrama de classes é utilizado principalmente para modelar o vocabulário de um sistema de informação. Este define quais as abstrações estruturais mais importantes para o sistema e as que estão fora das suas fronteiras estruturais. Permite também modelar colaborações simples, visualizando o sistema como um todo, fornecendo um trabalho cooperativo. O diagrama de classes modela esquemas lógicos de uma base de dados, desenhando a estrutura dos dados para uma base por forma a guardar a informação do sistema (Nunes & O'Neill, 2004).

2.3.2. DIAGRAMA DE ATIVIDADES

O diagrama de atividades é um elemento de modelação que descreve a sequência dos fluxos de trabalho de um sistema de informação (Nunes & O'Neill, 2004). A utilização deste diagrama revela-se como o mais adequado à modelação da visão funcional de um sistema de informação. Este permite especificar o comportamento de um sistema como um todo através da descrição lógica dos seus processos e operações (Ferreira, 2010).

Um diagrama de atividades pode ser descrito como uma série de atividades ligadas por transições que têm como objetivo estudar o fluxo de processamento interno da informação num sistema de informação, descrevendo as suas atividades por operações (Alturas, 2010). A estrutura de um diagrama de atividades é muito semelhante à de um fluxograma de processos. No entanto, o diagrama de atividades permite um grau de especificação mais abrangente e representativo (Ferreira, 2010). O fluxo de processos do sistema é conduzido para a realização e conclusão de uma operação, em que cada atividade representa um passo único de um processo onde pode ser realizada uma tarefa (Ferreira, 2010).

Um diagrama de atividades torna-se particularmente útil para descrever um processo de negócio de uma empresa (Nunes & O'Neill, 2004). Este permite um conjunto mais

alargado de atividades, integrando os diferentes processos de uma empresa. Uma das particularidades de um diagrama de atividades é a sua capacidade de descrever atividades executadas em simultâneo por diferentes intervenientes, bem como a capacidade de atribuir responsabilidades pela execução de uma atividade (Nunes & O'Neill, 2004).

O diagrama de atividades é o mais adequado para a modelação de fluxos de trabalho, permitindo uma melhor interpretação da funcionalidade de um sistema de informação (Alturas, 2010). Este possibilita uma análise menos complexa que um processo descrito em texto, através da sua fácil leitura e compreensão. A utilização deste tipo de diagramas na programação orientada a objetos deve ser alvo de estudo e análise minuciosa. A sua correta utilização exige que se respeite os princípios fundamentais dos objetos, a identificação de atributos e do comportamento (Nunes & O'Neill, 2004). Contudo, os diagramas de atividades não podem ser utilizados para descrever o comportamento de um objeto ao longo do tempo nem para demonstrar relações entre objetos (Nunes & O'Neill, 2004). O diagrama de atividades deve cingir-se única e exclusivamente à descrição do fluxo de atividades de um sistema de informação.

2.3.3. DIAGRAMA DE ESTADOS

O diagrama de estados é um modelo dinâmico que descreve o que acontece e como acontece. Este é utilizado para descrever o comportamento de um objeto e as alterações que este sofre ao longo do tempo.

A abstração dos valores dos atributos e das ligações de um objeto em determinado momento são o seu estado (Alturas, 2010). *“Um estado representa uma situação estável de um objecto que se prolonga durante um intervalo de tempo, durante o qual o objecto não sofre estímulos externos nem os atributos sofrem qualquer alteração de valor”* (Nunes & O'Neill, 2004).

Com o tempo, os objetos sofrem estímulos e mudam de estado. Estes estímulos estão associados à realização de ações. Existe assim, uma forte relação entre o diagrama de atividades e o diagrama de estados, visto que uma atividade encontra-se sempre associada à execução de uma ação, podendo limitar um estado no ciclo de vida de um objeto (Nunes & O'Neill, 2004). Uma atividade é o conjunto de ações desencadeadas pelos estados. Esta pode

demorar algum tempo a ser executada e corresponde a atividades que podem ser identificadas no diagrama de atividades (Nunes & O'Neill, 2004). As atividades podem ser desencadeadas em qualquer momento de um estado do objeto: no início do estado, durante, imediatamente antes da transição entre estados ou em resposta a um estímulo externo (Nunes & O'Neill, 2004).

Na modelação de um sistema de informação deve criar-se um diagrama de estados apenas para classes de objetos com diversos graus de interação dinâmica, tais como objetos de controlo e objetos de interface (Nunes & O'Neill, 2004). Ou seja, apenas deve ser criado um diagrama de estados para objetos que tenham um ciclo de vida dinâmico com a necessidade de controlo das respetivas atividades. O diagrama de estados é bastante semelhante ao diagrama de atividades. A diferença entre ambos é que o diagrama de estados encontra-se centrado nas alterações que os objetos sofrem ao longo do tempo, enquanto que o diagrama de atividades é centrado no processo, estando adequado à modelação de atividades para o diagrama de estados.

Na representação gráfica de um diagrama de estados, o estado que representa o início do diagrama é representado por um círculo negro, os estados intermédios são representados por um retângulo de cantos arredondados, a transição entre estados por setas e o estado final é representado por um círculo negro e uma circunferência concêntricos. A transição entre estados pode estar condicionada por guardas e por símbolos de decisão. Uma guarda representa uma transição que está condicionada à satisfação de uma determinada condição, esta é representada por parêntesis retos. Os símbolos de decisão são muito semelhantes aos diamantes de decisão utilizados nos fluxogramas de processos. Estes devem ser utilizados de forma equilibrada e representam uma divergência no fluxo de controlo da informação.

3. MÓDULO DE GESTÃO DE OBRA PARA UM S.I.

3.1. OBJETIVO

O desenvolvimento da conceção das especificações funcionais de um módulo informático com os procedimentos de gestão de obras, para posterior programação e introdução em sistemas de informação para a construção, visa dar um contributo para a melhoria da generalidade dos sistemas de informação para a gestão de obra. A principal missão deste módulo consiste em protagonizar uma mudança inovadora através da monitorização e da informatização dos processos de gestão de obra.

Este módulo incide principalmente sobre os documentos que efetuam o controlo físico e financeiro da obra ao longo do seu desenvolvimento, contribuindo para um ganho de eficiência e eficácia através da informatização e verificação dos respetivos procedimentos.

O módulo conceptual desenvolvido encontra-se estruturado segundo os procedimentos adotados 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, através de uma filosofia diferente de tratamento dos erros e omissões, nomeadamente no momento da sua apresentação e na limitação do respetivo desvio em relação ao preço contratual.

A implementação desta ferramenta de controlo e gestão do processo de gestão de obra constitui um passo inovador no âmbito de uma maior transparência de processos e de simplificação de procedimentos. Este módulo irá certamente contribuir para uma tomada de decisões mais célere e responsável, durante a execução dos trabalhos de construção (Moura, 2008). Este módulo permite a normalização e criação automática de autos de medição, ordens de execução de trabalhos, adicionais ao contrato e autos de receção provisória. Permite também a gestão dos vários documentos que fazem parte do processo de gestão de obra e estabelece uma correta ligação de dependência entre eles.

Para a conceção das especificações funcionais deste módulo foi utilizada a linguagem de modelação gráfica orientada a objetos. Esta promove modelos simples e com incidência no domínio do problema. Seguindo a metodologia adotada pela linguagem UML, foram primeiramente identificados os objetos, as suas respetivas classes e as suas relações de

dependência. Os objetos são os elementos de modelação que vão caracterizar e definir o comportamento do módulo desenvolvido. De seguida definiu-se a estrutura do módulo como um todo, bem como as alterações que os objetos sofrem ao longo do tempo. Foram identificados para cada objeto os seus principais estados e as atividades que desencadeiam mudanças de estados.

Através dos procedimentos previsto no Código dos Contratos Públicos e do levantamento de requisitos junto de Donos da Obra, Projetistas, Empreiteiros e Fiscalização, realizou-se para cada objeto um diagrama de estados.

Nos capítulos seguintes vão ser desenvolvidos, em termos conceptuais, os objetos identificados para o correto funcionamento do módulo, bem como o diagrama de estados acompanhado pelas respetivas atividades. Foram escolhidos os objetos com um ciclo de vida dinâmico e com a necessidade de controlo das respetivas atividades:

- Contrato Inicial (Incluído na classe Contrato);
- Aditamento ao Contrato (Incluído na classe Contrato);
- Contrato Adicional (Incluído na classe Contrato);
- Mapa de Quantidades de Trabalho;
- Plano de Trabalhos;
- Plano de Pagamentos;
- Ordem de Execução de Trabalhos de Suprimento de Erros e Omissões (Incluído na classe Ordens de Execução);
- Ordem de Execução de Trabalhos a Mais e de trabalhos a Menos (Incluído na classe Ordem de Execução);
- Auto de Medição de Trabalhos Contratuais (Incluído na classe Autos de Medição);
- Auto de Medição de Trabalhos de Suprimento de Erros e Omissões (Incluído na classe Autos de Medição);
- Auto de Medição de Trabalhos a Mais e a Menos (Incluído na classe Autos de Medição);
- Auto de Receção Provisória.

3.2. OBJETOS INCLUÍDOS NA CLASSE CONTRATO

3.2.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DA CLASSE CONTRATO

O contrato na construção corresponde a um acordo de vontades entre duas ou mais partes para a execução de uma empreitada, com efeitos jurídicos e com todas as disposições regulamentares aplicáveis.

A classe contrato engloba os objetos contrato inicial, aditamento ao contrato e contrato adicional.

Os procedimentos relacionados com a classe contrato, no módulo, permitem um controlo efetivo do contrato através de um conjunto de orientações para o processo da contratação. A implementação destes objetos no módulo irá facilitar a gestão do contrato por parte do Dono da Obra. Estes objetos permitem a monitorização do processo de adjudicação e a gestão e desenvolvimento automático de aditamentos ao contrato e de adicionais ao contrato.

Os objetos “aditamento ao contrato” e “contrato adicional”, para o seu correto funcionamento, encontram-se ligados aos objetos da classe ordens de execução. Para cada ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões, o módulo permite a criação automática de um aditamento ao contrato e para cada ordem de execução de trabalhos a mais e a menos será gerado um adicional ao contrato.

3.2.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DA CLASSE CONTRATO

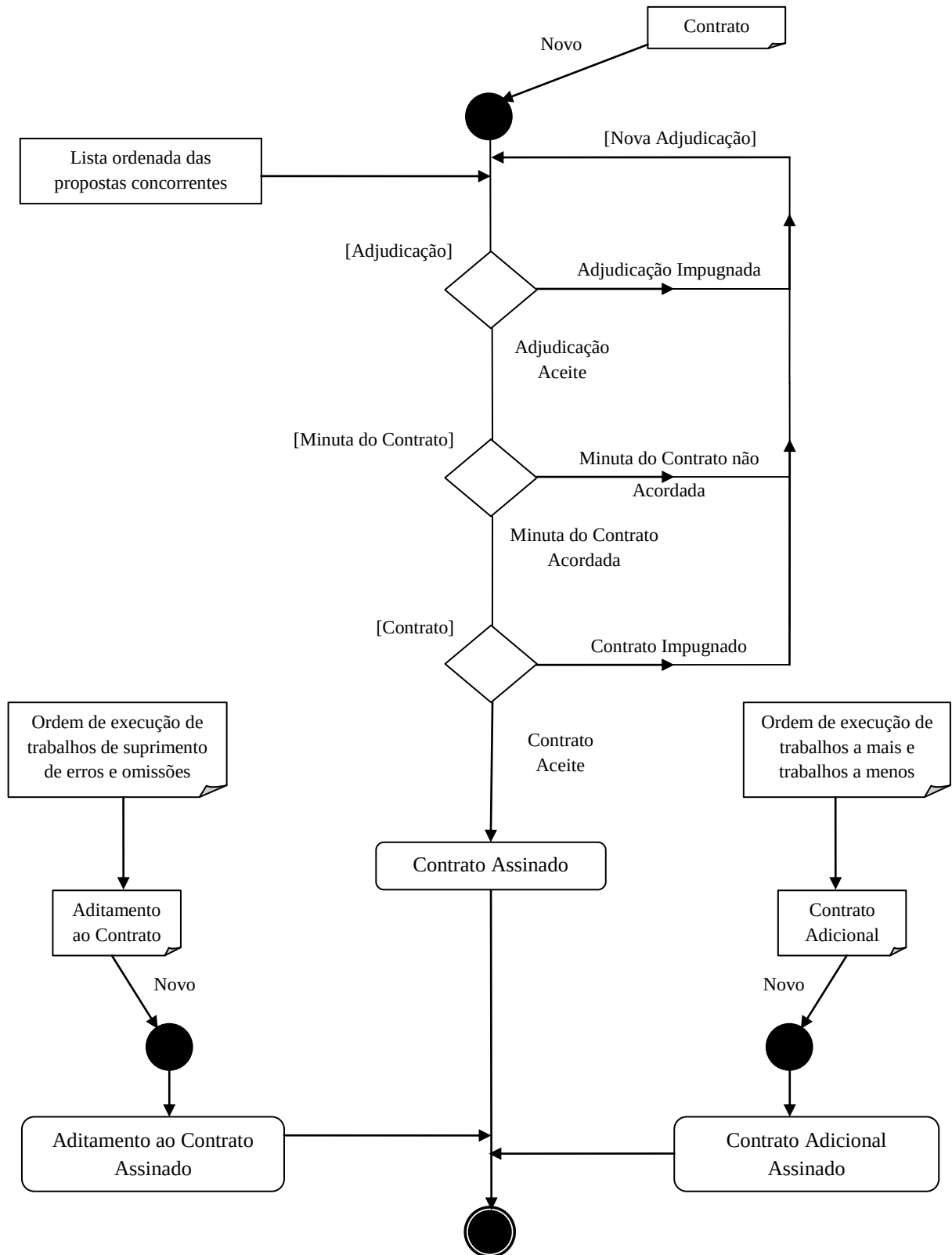


Diagrama 1 – Classe Contrato

3.2.3. ATIVIDADES DA CLASSE CONTRATO

Estado 1.	Estado Inicial
-----------	----------------

Intenção de Adjudicação

- Atv.1. O órgão competente para a decisão de contratar para iniciar o processo de adjudicação deverá selecionar a opção nova adjudicação.
- Atv.1.1. O mesmo deverá importar, para a base de dados do módulo, a lista ordenada das propostas concorrentes acompanhada do relatório final de análise das mesmas.
- Atv.1.2. Deverá ser atribuída, a cada concorrente, uma palavra-chave e um ‘username’ de acesso ao módulo.
- Atv.2. O módulo deverá notificar todos os concorrentes em simultâneo para a decisão de adjudicação. As notificações devem ser acompanhadas do relatório final de análise das propostas.
- Atv.2.1. O concorrente da proposta vencedora deverá importar para a base de dados do módulo todos os documentos de habilitação exigidos; a confirmação de prestação de caução indicando expressamente o seu valor, se esta for devida; e confirmar os compromissos assumidos por terceiras entidades relativos a atributos ou a termos ou a condições da proposta adjudicada, se for o caso.
- Atv.2.2. O módulo deverá permitir, a qualquer altura, a substituição da documentação referente ao processo de adjudicação antes de o mesmo se encontrar no estado fechado.
- Atv.2.3. O órgão competente para a decisão de contratar poderá prorrogar o prazo fixado para a confirmação dos compromissos assumidos por terceiras entidades.
- Atv.2.3.1. Se o adjudicatário não confirmar os compromissos dentro do prazo fixado para o efeito ou até ao termo da respetiva prorrogação, a adjudicação caduca. Mediante esta situação o módulo deverá informar e adjudicar à proposta do concorrente ordenada em lugar subsequente.
- Atv.2.4. Quando o adjudicatário tiver fornecido todos os elementos ao módulo, deverá gravar o processo de adjudicação para se proceder à apreciação da documentação.
- Atv.2.5. O módulo deverá notificar o adjudicante para proceder à apreciação do processo da documentação.

Atv.2.6. Os documentos de habilitação apresentados pelo adjudicatário devem ser disponibilizados para consulta de todos os concorrentes.

Atv.2.7. Se o adjudicatário não apresentar os documentos de habilitação no prazo fixado para o efeito; ou se se verificar a falsificação de qualquer documento de habilitação ou a prestação culposa de falsas declarações; a entidade adjudicante deverá definir a proposta como caducada.

Atv.2.7.1. O módulo deverá notificar o adjudicatário para a caducidade da adjudicação.

Atv.2.7.2. O adjudicatário terá um prazo não superior a 5 dias, a contar da notificação da caducidade, para se pronunciar por escrito, ao abrigo do direito de audiência prévia. Mediante esta situação o módulo deverá informar e adjudicar à proposta do concorrente ordenada em lugar subsequente.

Atv.2.8. Se o adjudicatário não prestar a devida caução, em tempo e nos termos estabelecidos, a adjudicação caduca. Mediante esta situação o módulo deverá informar e adjudicar à proposta da concorrente ordenada em lugar subsequente.

Atv.2.9. Quando a órgão competente para a decisão de contratar estiver de acordo com todos os documentos, importados pelo adjudicatário, referentes ao processo de adjudicação deverá proceder a aceitação da mesma.

Atv.2.10. Quando o adjudicatário tiver fornecido todos os elementos ao módulo, e os mesmos tenham sido expressamente aceites pelo adjudicante, deverá o módulo gravar o processo de adjudicação e dar o mesmo como concluído.

Atv.2.11. Todos os documentos provenientes do processo de adjudicação deverão ser guardados na estrutura da documentação do contrato.

Elaboração da Minuta do Contrato

Atv.3. Quando a adjudicação for aceite, o módulo deverá notificar a entidade adjudicante e o adjudicatário para a elaboração da minuta do contrato.

Atv.3.1. O adjudicatário para iniciar o processo referente à minuta do contrato deverá abrir a aplicação minuta do contrato.

Atv.4. O módulo deverá permitir que o órgão competente para a decisão de contratar possa propor ajustamentos ao conteúdo do contrato. Este deverá importar para o módulo a proposta de alteração. O módulo deverá notificar o adjudicante para a proposta de alteração ao conteúdo do contrato¹.

¹ Desde que estes resultem de exigências de interesse público e, tratando-se de procedimento em que se tenha analisado e avaliado mais de uma proposta, seja objetivamente demonstrável que a respetiva ordenação não seria alterada se os ajustamentos propostos tivessem sido refletidos em qualquer proposta. Os ajustamentos não podem

Atv.5. Para a aceitação da minuta do contrato devem ser preenchidos, pelo adjudicatário, os seguintes campos, providos pelo módulo:

- Atv.5.1. No campo “Identificação” deve ser preenchida a identificação das partes e dos respetivos representantes, assim como do título a que intervêm, com indicação dos atos que os habilitem para esse efeito.
- Atv.5.2. No campo “Adjudicação” deve constar a indicação do ato de adjudicação e do ato de aprovação da minuta de contrato.
- Atv.5.3. No campo “Objeto do Contrato” deve constar a descrição da empreitada a executar.
- Atv.5.4. No campo “Preço Contratual” deve ser indicado o preço contratual ou o preço a receber pela entidade adjudicante ou, na impossibilidade do seu cálculo, os elementos necessários à sua determinação.
- Atv.5.5. No campo “Prazo de Execução” deve constar o prazo de execução das principais prestações da empreitada a executar.
- Atv.5.6. No campo “Ajustamentos” deve constar os ajustamentos ao contrato aceites pelo adjudicatário.
- Atv.5.7. No campo “Caução” deve ser feita referência à caução prestada pelo adjudicatário e o respetivo montante.
- Atv.5.8. No campo “Erros e Omissões” devem ser identificados os suprimimento de erros e omissões² do caderno de encargos identificados pelos concorrentes.
- Atv.5.9. No campo “Esclarecimentos e Retificações” deve ser feita referência aos esclarecimentos e às retificações feitas ao projeto e respetivo caderno de encargos durante a fase de concurso.
- Atv.5.10. No campo “Caderno de Encargos” deve ser importado o caderno de encargos existente na base de dados do módulo.
- Atv.5.11. No campo “Proposta Adjudicada” deve ser importada a proposta adjudicada existente na base de dados do módulo.
- Atv.5.12. No campo “Esclarecimentos sobre a Proposta” devem ser inseridos os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.

implicar em caso algum a violação dos parâmetros base fixados no caderno de encargos nem a dos aspetos da execução do contrato a celebrar.

² Desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar.

- Atv.5.13. Depois de preenchidos todos os campos referentes à minuta do contrato, o adjudicatário deve gravar e dar o processo como concluído mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.5.14. O módulo deverá notificar o adjudicante para apreciação da minuta do contrato.
- Atv.6. Quando a entidade adjudicante estiver de acordo em relação ao conteúdo do contrato, deve proceder à aprovação da mesma mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.7. Depois de aprovada a minuta de contrato, o módulo deverá notificar a decisão ao adjudicatário, assinalando expressamente os ajustamentos propostos pela entidade adjudicante.
- Atv.7.1. O módulo deverá notificar os ajustamentos ao contrato a todos os concorrentes da lista ordenada das propostas, cujas propostas não tenham sido excluídas.
- Atv.7.2. O módulo considera a minuta de contrato e os ajustamentos propostos aceites pelo adjudicatário quando haja aceitação expressa ou quando não haja reclamação nos 5 dias subsequente à respetiva notificação.
- Atv.7.3. A minuta do contrato deverá ser guardada na estrutura da documentação do contrato.
- Atv.7.4. Se o adjudicatário e a entidade adjudicante não chegarem a acordo em relação ao conteúdo do contrato, poderão optar pela caducidade do contrato. Mediante esta situação o módulo deverá informar e adjudicar à proposta do concorrente ordenada em lugar subsequente.
- Atv.8. O módulo deve providenciar um campo ao adjudicatário para a apresentação de reclamações à minuta de contrato a celebrar³.
- Atv.8.1. Se for efetuada alguma reclamação por parte do adjudicatário, o módulo deve alertar o órgão que aprovou a minuta de contrato, para no prazo de 10 dias, a contar da data da emissão da reclamação, notificar o adjudicatário da sua decisão, equivalendo a ausência de resposta a rejeição da reclamação.

Assinatura do Contrato

- Atv.9. Quando a minuta do contrato estiver aceite, o módulo deverá notificar a entidade adjudicante e o adjudicatário para a assinatura do contrato no prazo de 30 dias a contar da data da aceitação da minuta do contrato.
- Atv.9.1. A assinatura do contrato não deve ter lugar antes de decorridos 10 dias contados da data da notificação da decisão de adjudicação⁴.

³ As reclamações só podem ter por fundamento a previsão de obrigações que contrariem ou que não constem dos documentos que integram o contrato ou ainda a recusa dos ajustamentos propostos.

- Atv.9.2. A assinatura do contrato não deve ter lugar antes de terem sido apresentados todos os documentos de habilitação exigidos.
- Atv.9.3. A assinatura do contrato não deve ter lugar antes de confirmados todos os compromissos.
- Atv.9.4. A assinatura do contrato deve ser efetuada no prazo de 30 dias a contar da data da prestação da caução.
- Atv.10. A entidade adjudicante, para dar início à aplicação da assinatura do contrato, deve seleccionar a opção nova assinatura do contrato. Assinatura do contrato no estado aberto.
- Atv.10.1. A entidade adjudicante deverá inserir no módulo a data, hora e local para a assinatura do contrato. O módulo deverá notificar o adjudicatário com a antecedência de 5 dias da data de assinatura do contrato.
- Atv.10.2.1. O contrato deve ser importado para a base de dados do módulo com a aposição das correspondentes assinaturas por parte da entidade adjudicante e do adjudicatário. Assinatura do contrato no estado aceite.
- Atv.10.3. Se o adjudicatário não assinar o contrato no prazo fixado para o efeito, por facto que lhe seja imputável, bem como, no caso de o adjudicatário ser um agrupamento, se os seus membros não estiverem associados antes da celebração do contrato, na modalidade jurídica prevista no programa de procedimento, o módulo deve dar a proposta do concorrente como caducada. Assinatura do contrato no estado impugnada.
- Atv.10.3.1. O módulo deverá notificar o adjudicatário da caducidade da adjudicação e reiniciar o processo com a proposta do concorrente ordenada em lugar subsequente.
- Atv.10.4. O conteúdo do contrato deve ser guardado na estrutura da documentação do contrato.
- Atv.10.5. Quando o contrato estiver no estado aceite, o adjudicante deverá identificar e fornecer os dados referentes ao Projetista, Empreiteiro e Fiscalização.
- Atv.10.5.1. O módulo deverá atribuir para cada interveniente o respetivo ‘username’ acompanhado de ‘password’ de acesso ao módulo.
- Atv.11. Quando o contrato estiver no estado aceite, o módulo deverá notificar a entidade adjudicante e o adjudicatário para procederem à aprovação do auto de consignação.

⁴ Não é aplicável quando tenha sido adotado o ajuste direto, tenha sido adotado o procedimento de concurso público urgente e/ou quando se trata da celebração de contrato ao abrigo de acordo cujos termos abranjam todos os seus aspetos ou que tenha sido celebrado apenas com uma entidade.

Atv.11.1. O módulo deverá permitir a importação do auto de consignação para a sua base de dados.

Atv.11.2. O auto de consignação deverá ser guardado na estrutura da documentação do contrato.

Estado 2.	Contrato Assinado
------------------	--------------------------

Elaboração do Aditamento ao Contrato

Atv.1. O módulo deve permitir a geração de um aditamento ao contrato para cada ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões ou para um conjunto de ordens de execução deste tipo de trabalhos.

Atv.1.1. A codificação do aditamento ao contrato deverá ser influenciada pela respetiva codificação da ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões lançada.

Atv.2. Sempre que uma ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões esteja no estado aceite, o módulo deverá notificar o Dono da Obra e o Empreiteiro para procederem à formalização do respetivo aditamento ao contrato.

Atv.2.1. O Dono da Obra, para iniciar o processo referente à minuta do aditamento ao contrato, deverá iniciar a aplicação minuta do aditamento ao contrato.

Atv.3. Para a aceitação da minuta do aditamento ao contrato devem ser preenchidos pelo Empreiteiro os seguintes campos, providos pelo módulo:

Atv.3.1. No campo “Identificação” deve ser preenchida a identificação das partes e dos respetivos representantes, assim como do título a que intervêm, com indicação dos atos que os habilitem para esse efeito.

Atv.3.2. No campo “Objeto do Contrato” deve constar a descrição dos trabalhos a executar.

Atv.3.3. No campo “Preço Contratual” deve ser indicado o preço contratual referente aos trabalhos a realizar.

Atv.3.4. No campo “Prazo de Execução” deve constar o prazo de execução das principais prestações dos trabalhos a realizar.

Atv.3.5. No campo “Erros e Omissões” devem ser identificados os suprimento de erros e omissões do caderno de encargos identificados e a entidade responsável pelos erros e omissões identificados.

Atv.3.6. No campo “Esclarecimentos e Retificações” deve ser feita referência aos esclarecimentos e às retificações relativas ao caderno de encargos.

- Atv.3.7. No campo “Caderno de Encargos” deve ser importado o caderno de encargos referente aos trabalhos a realizar existentes na base de dados do módulo.
- Atv.3.8. Depois de preenchidos todos os campos referentes à minuta do aditamento ao contrato, o Empreiteiro deve gravar e dar o processo como concluído mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.3.9. O módulo deverá notificar o Dono da Obra para apreciação da minuta do aditamento ao contrato.
- Atv.4. Quando o Dono da Obra estiver de acordo em relação ao conteúdo da minuta do aditamento ao contrato, deve proceder à aprovação da mesma mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.5. Depois de aprovada a minuta do aditamento ao contrato, o módulo deverá notificar a mesma ao Empreiteiro.
- Atv.5.1. A minuta do aditamento ao contrato deverá ser guardada na estrutura da documentação do contrato.
- Atv.6. Quando a minuta do aditamento estiver formalizada, o módulo deverá notificar o Dono da Obra e o Empreiteiro para procederem à assinatura do respetivo aditamento ao contrato.
- Atv.7. O Dono da Obra, para dar início à aplicação assinatura do aditamento ao contrato, deve clicar em assinatura do aditamento ao contrato. Assinatura do aditamento ao contrato no estado aberto.
- Atv.7.1. O Dono da Obra deverá inserir no módulo a data, hora e local para a assinatura do aditamento ao contrato. O módulo deverá notificar o Empreiteiro com a antecedência de 5 dias da data de assinatura do aditamento ao contrato.
- Atv.7.2. O aditamento ao contrato deve ser importado para a base de dados do módulo com a aposição das correspondentes assinaturas por parte da entidade adjudicante e do adjudicatário. Assinatura do contrato no estado aceite.
- Atv.7.3. O conteúdo do aditamento ao contrato deverá ser guardado na estrutura da documentação do contrato.
- Atv.8. Quando o aditamento ao contrato estiver no estado aceite, o módulo deverá notificar o Empreiteiro para iniciar os trabalhos referentes ao aditamento ao contrato formalizado.
- Atv.9. O módulo deverá gerar automaticamente autos de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões para cada aditamento ao contrato formalizado. Ir para o objeto Auto de Medição de Trabalhos de Suprimento de Erros e Omissões.

Estado 3.1. Aditamento ao Contrato Assinado

Elaboração do Contrato Adicional

- Atv.1. O módulo deverá permitir a geração de um contrato adicional para cada ordem de execução de trabalhos a mais e de trabalhos a menos ou para um conjunto de ordens de execução deste tipo de trabalhos.
- Atv.1.1. A codificação do contrato adicional deverá ser influenciada pela respetiva codificação da ordem de execução de trabalhos a mais e a menos lançada.
- Atv.2. Quando uma ordem de execução de trabalhos a mais ou de trabalhos a menos esteja no estado aceite, o módulo deverá notificar o Dono da Obra e o Empreiteiro para procederem à formalização do respetivo contrato adicional.
- Atv.2.1. O Dono da Obra, para iniciar o processo referente à minuta do contrato adicional deverá iniciar a aplicação minuta do contrato adicional.
- Atv.3. Para a aceitação da minuta do contrato adicional devem ser preenchidos pelo Empreiteiro os seguintes campos, providos pelo módulo:
- Atv.3.1. No campo “Identificação” deve ser preenchida a identificação das partes e dos respetivos representantes, assim como do título a que intervêm, com indicação dos atos que os habilitem para esse efeito.
- Atv.3.2. No campo “Objeto do Contrato” deve constar a descrição dos trabalhos a executar ou a suprimir.
- Atv.3.3. No campo “Preço Contratual” deve ser indicado o preço contratual referente aos trabalhos a realizar.
- Atv.3.4. No campo “Prazo de Execução” deve constar o prazo de execução das principais prestações dos trabalhos a realizar.
- Atv.3.5. No campo “Esclarecimentos e Retificações” deve ser feita referência aos esclarecimentos e às retificações relativas ao caderno de encargos.
- Atv.3.6. No campo “Caderno de Encargos” deve ser importado o caderno de encargos referente aos trabalhos a realizar existente na base de dados do módulo.
- Atv.3.7. Depois de preenchidos todos os campos referentes à minuta do contrato adicional, o Empreiteiro deve gravar e dar o processo como concluído mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.3.8. O módulo deverá notificar o Dono da Obra para apreciação da minuta do contrato adicional.

- Atv.4. Quando o Dono da Obra estiver de acordo em relação ao conteúdo da minuta do contrato adicional, deve proceder à aprovação da mesma mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.5. Depois de aprovada a minuta do contrato adicional, o módulo deverá notificar a mesma ao Empreiteiro.
- Atv.5.1. A minuta do contrato adicional deverá ser guardada na estrutura da documentação do contrato.
- Atv.6. Quando a minuta do contrato adicional estiver formalizada, o módulo deverá notificar o Dono da Obra e o Empreiteiro para procederem à assinatura do respetivo contrato adicional.
- Atv.7. O Dono da Obra para dar início à aplicação assinatura do contrato adicional, deve clicar em assinatura do contrato adicional. Assinatura do contrato adicional no estado aberto.
- Atv.7.1. O Dono da Obra deverá inserir no módulo a data, hora e local para a assinatura do contrato adicional. O módulo deverá notificar o Empreiteiro com a antecedência de 5 dias da data de assinatura do contrato adicional.
- Atv.7.2. O contrato adicional deve ser importado para a base de dados do módulo com a aposição das correspondentes assinaturas por parte da entidade adjudicante e do adjudicatário. Assinatura do contrato no estado aceite.
- Atv.7.3. O conteúdo do contrato adicional deverá ser guardado na estrutura da documentação do contrato.
- Atv.8. Quando o contrato adicional estiver no estado aceite, o módulo deverá notificar o Empreiteiro para iniciar os trabalhos referentes ao contrato adicional formalizado.
- Atv.9. O módulo deverá gerar automaticamente autos de medição de trabalhos a mais para cada contrato adicional formalizado. Ir para o objeto Auto de Medição de Trabalhos a Mais.

Estado 3.2.**Contrato Adicional Assinado****Estado 4.****Estado Final**

3.3. OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

3.3.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DO OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

O mapa de quantidades de trabalho é o documento que contém e define todo o tipo de trabalhos a executar numa obra e as quantidades e preços respetivos. O mapa de quantidades de trabalho descreve de uma forma completa e precisa os trabalhos previstos no projeto e no caderno de encargos. Os trabalhos devem estar organizados por capítulos de acordo com sua natureza ou por elementos de construção (Reis, 2010). Este documento é elaborado pelo Projetista e aprovado pelo Dono da Obra, constituindo um dos elementos mais importantes de um projeto de execução.

Na fase de execução da obra, o módulo permite ao Projetista importar para o objeto “Mapa de Quantidades de Trabalho” toda a informação relativa aos trabalhos de cada ordem de execução de trabalhos instruída. O módulo permite ao Projetista, no momento de elaboração dos mapas de quantidades de trabalho das ordens de execução, importar artigos, unidades e preços unitários do mapa de quantidades de trabalho original da obra existente na base de dados do módulo, contribuindo assim para uma diminuição da probabilidade de erro. Os mapas de quantidades de trabalho importados pelo Projetista são submetidos à aprovação, numa primeira fase da Fiscalização, e por fim do Dono da Obra.

Este objeto encontra-se visível ao Projetista, Dono da Obra, Empreiteiro e Fiscalização durante todo o processo construtivo.

3.3.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

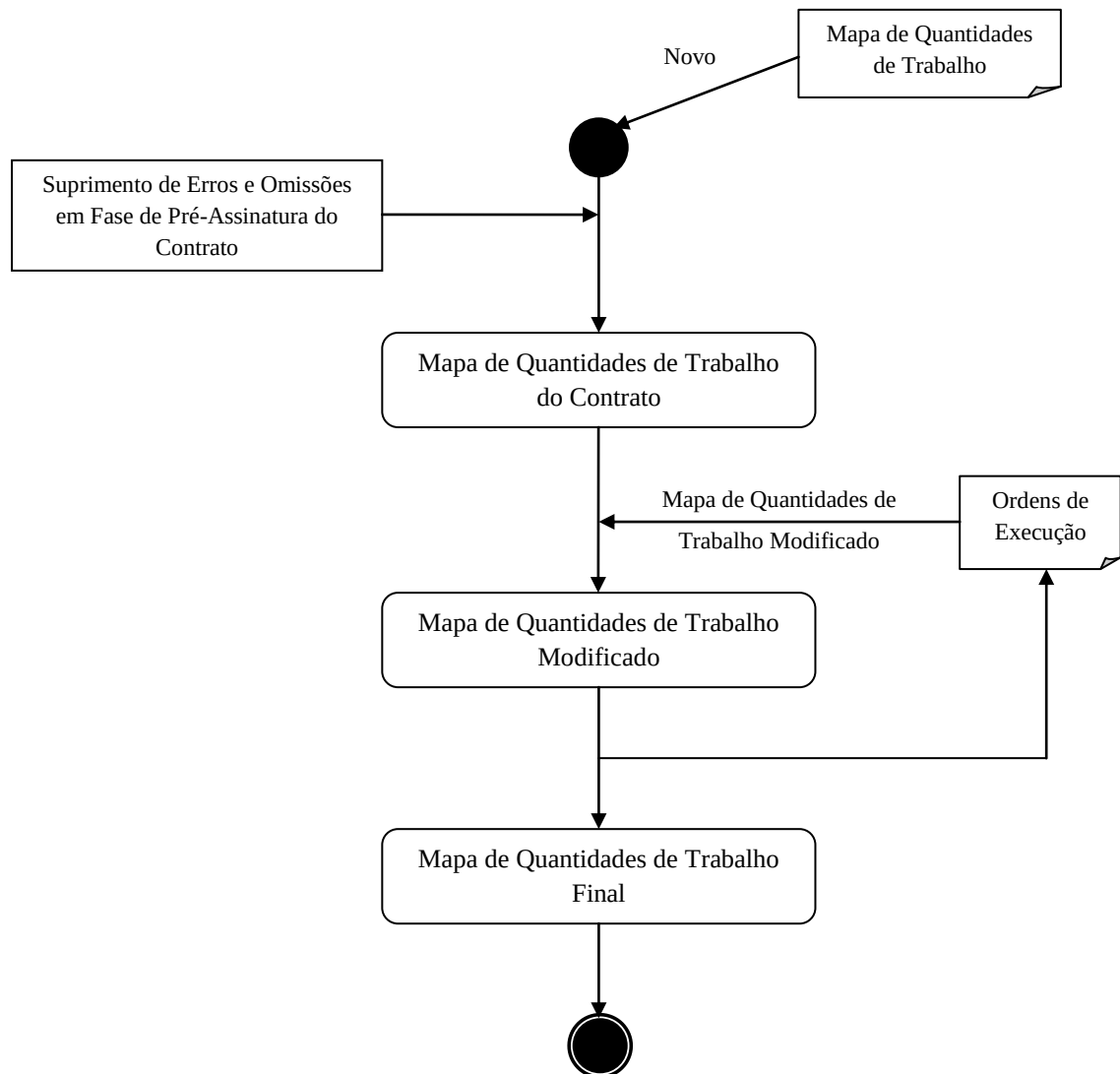


Diagrama 2 – Objeto Mapa de Quantidades de Trabalho

3.3.3. ATIVIDADES DO OBJETO MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

Estado 1.	Mapa de Quantidades de Trabalho Inicial
------------------	--

Importação do Mapa de Quantidades de Trabalho do Concurso

Atv.1. Na fase de formalização da minuta do contrato o Projetista deve importar para a base de dados do módulo o mapa de quantidades de trabalho constante da proposta vencedora.

- Atv.2. O mapa de quantidades de trabalho inicial deve encontrar-se visível mas não editável para o Dono da Obra, Empreiteiro e Fiscalização.
- Atv.3. O mapa de quantidades constante da proposta vencedora pode ser ajustado pelo Projetista no caso de deteção de erros e omissões reclamados pelo Empreiteiro.
- Atv.3.1. Quando o Projetista concluir os ajustes mapa de quantidades de trabalho deve guardar e definir o mesmo como concluído mediante a assinatura eletrónica no módulo.
- Atv.3.2. Quando os ajustes ao mapa de quantidades de trabalho forem importados, deve o módulo notificar o Dono da Obra para proceder à sua aceitação.
- Atv.3.2.1. Se o Dono da Obra não concordar com os ajustes ao mapa de quantidades de trabalho elaborado pelo Projetista deve recusar o mesmo e indicar as alterações a efetuar.
- Atv.3.2.2. O módulo deve notificar o Projetista para as correções a efetuar ao mapa de quantidades de trabalho.
- Atv.3.2.3. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o conteúdo dos ajustes ao mapa de quantidades de trabalho deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica.
- Atv.3.3. Quando os ajustes ao mapa de quantidades de trabalho forem aceites, o módulo deve guardar o mesmo na estrutura da documentação do projeto de execução.

Estado 2.**Mapa de Quantidades de Trabalho do Contrato****Elaboração do Mapa de Quantidades de Trabalho Modificado**

- Atv.4. O módulo deve permitir ao Projetista realizar um mapa de quantidades de trabalho modificado para cada ordem de execução que se encontre no estado aberto.
- Atv.5. O Projetista, para iniciar o processo referente ao mapa de quantidades de trabalho modificado, deverá selecionar a aplicação mapa de quantidades de trabalho modificado. Mapa de quantidades de trabalho modificado no estado aberto.
- Atv.5.1. O Projetista deve realizar o mapa de quantidades de trabalho modificado em ferramenta própria para o efeito.
- Atv.5.1.1. No caso de se tratar de trabalhos da mesma espécie de outros previstos no contrato e a executar em condições semelhantes, o módulo deve exportar os preços unitários definidos no mapa de trabalhos de quantidade inicial.
- Atv.5.1.2. O módulo deve permitir a importação de dados de artigos existentes na base de dados do módulo referentes ao mapa de quantidades de trabalho inicial.

- Atv.5.1.3. O módulo deve permitir importação de preços no caso de artigos já existentes no mapa de quantidades de trabalho inicial.
- Atv.5.1.4. O módulo deve permitir a importação de mapas de quantidades de trabalho referentes aos artigos novos.
- Atv.5.2. Quando o mapa de quantidades de trabalho modificado estiver concluído, o Projetista deve guardar e definir o mesmo como concluído mediante a assinatura eletrónica no módulo.
- Atv.5.3. O módulo deve notificar a Fiscalização para proceder à apreciação e aprovação do mapa de quantidades de trabalho modificado.
 - Atv.5.3.1. Se a Fiscalização não concordar com o conteúdo do mapa de quantidades de trabalho modificado elaborado pelo Projetista deve recusar o mapa de quantidades de trabalho modificado e indicar as alterações a efetuar.
 - Atv.5.3.2. O módulo deve notificar o Projetista para as correções a efetuar ao mapa de quantidades de trabalho modificado.
 - Atv.5.3.3. Quando a Fiscalização estiver de acordo com o conteúdo do mapa de quantidades de trabalho modificado deve proceder à sua aceitação mediante a assinatura eletrónica. Mapa de quantidades de trabalho modificado no estado fechado.
- Atv.5.4. Quando o mapa de quantidades de trabalho modificado se encontrar no estado fechado, o módulo deverá notificar o Dono da Obra para a sua aprovação.
 - Atv.5.4.1. Se o Dono da Obra não concordar com o conteúdo do mapa de quantidades de trabalho modificado elaborado pelo Projetista deve recusar o mesmo e indicar as alterações a efetuar. Mapa de quantidades de trabalho modificado no estado recusado.
 - Atv.5.4.2. O módulo deve notificar o Projetista para as correções a efetuar ao mapa de quantidades de trabalho modificado.
 - Atv.5.4.3. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o conteúdo do mapa de quantidades de trabalho modificado deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. Mapa de quantidades de trabalho modificado no estado aceite.
 - Atv.5.4.4. O módulo deve atribuir uma codificação ao mapa de quantidades de trabalho modificado associada à ordem de execução referente.
- Atv.5.5. Quando a ordem de execução, referente ao mapa de quantidades de trabalho modificado, passar para o estado aceite, o módulo deve guardar o mapa de quantidades modificado na estrutura da documentação do projeto de execução.

- Atv.6. O módulo deve permitir a introdução de um mapa de quantidades de trabalho para cada ordem de execução no estado aberto, repetindo o ciclo para cada ordem de execução gerada.

Estado 3.**Mapa de Quantidades de Trabalho Modificado****Mapa de Quantidades de Trabalho Final**

- Atv.7. O módulo deve definir o mapa de quantidades de trabalho como final quando não existirem ordens de execução ou quando o Projetista definir o mesmo como final.

Estado 4.**Mapa de Quantidades de Trabalho Final**

3.4. OBJETO PLANO DE TRABALHOS

3.4.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADE DO OBJETO PLANO DE TRABALHOS

“O plano de trabalhos destina-se, com respeito pelo prazo de execução da obra, à fixação da sequência e dos prazos parciais da execução de cada uma das espécies de trabalhos previstas e à especificação dos meios com que o Empreiteiro se propõe executá-los, bem como à definição do correspondente plano de pagamentos” (DL 278/2009, Artigo 361º).

O plano de trabalhos desempenha um papel regulador, na medida em que representa a planificação dos trabalhos a executar através de um registo gráfico (Reis, 2010). O plano de trabalhos fixa a sequência lógica para a execução de cada atividade, a mão-de-obra e os equipamentos necessários à sua realização e define os prazos parciais ou totais para a execução de cada atividade. Este deve ser acessível a todos os intervenientes e de fácil leitura e compreensão.

A representação das atividades contém a quantidade de tempo necessária para a execução de cada atividade. Para determinar a duração de uma tarefa recorre-se a informação recolhida em antigas experiências ou com base na intuição (Reis, 2010). Existem dois métodos de planeamento do tempo, o diagrama de Gantt e o diagrama PERT. Assim, torna-se possível a identificação da sequência para a execução de cada atividade, a identificação de prioridades à execução das mesmas, a definição de um caminho crítico, bem como a identificação das atividades que reduzem o prazo de execução da obra.

O objeto “Plano de Trabalhos” permite ao Empreiteiro importar planos de trabalhos ajustados ou modificados resultantes de desvios ao plano de trabalhos contratual ou da instrução de ordens de execução de trabalhos. Os planos de trabalhos importados pelo Empreiteiro são submetidos a aprovação, numa primeira fase, da Fiscalização e por fim do Dono da Obra.

Este objeto permite também que para cada auto de medição gerado, a Fiscalização possa verificar e fazer atualizações ao plano de trabalhos respetivo, indicando o planeado e as respetivas linhas de avanço ao Dono da Obra. Assim, é possível, ao Dono da Obra efetuar um controlo efetivo e eficiente do plano de trabalhos, bem como uma identificação atempada de desvios ao plano de trabalhos.

Este objeto encontra-se visível ao Dono da Obra, Empreiteiro e Fiscalização durante todo o processo construtivo.

3.4.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO PLANO DE TRABALHOS

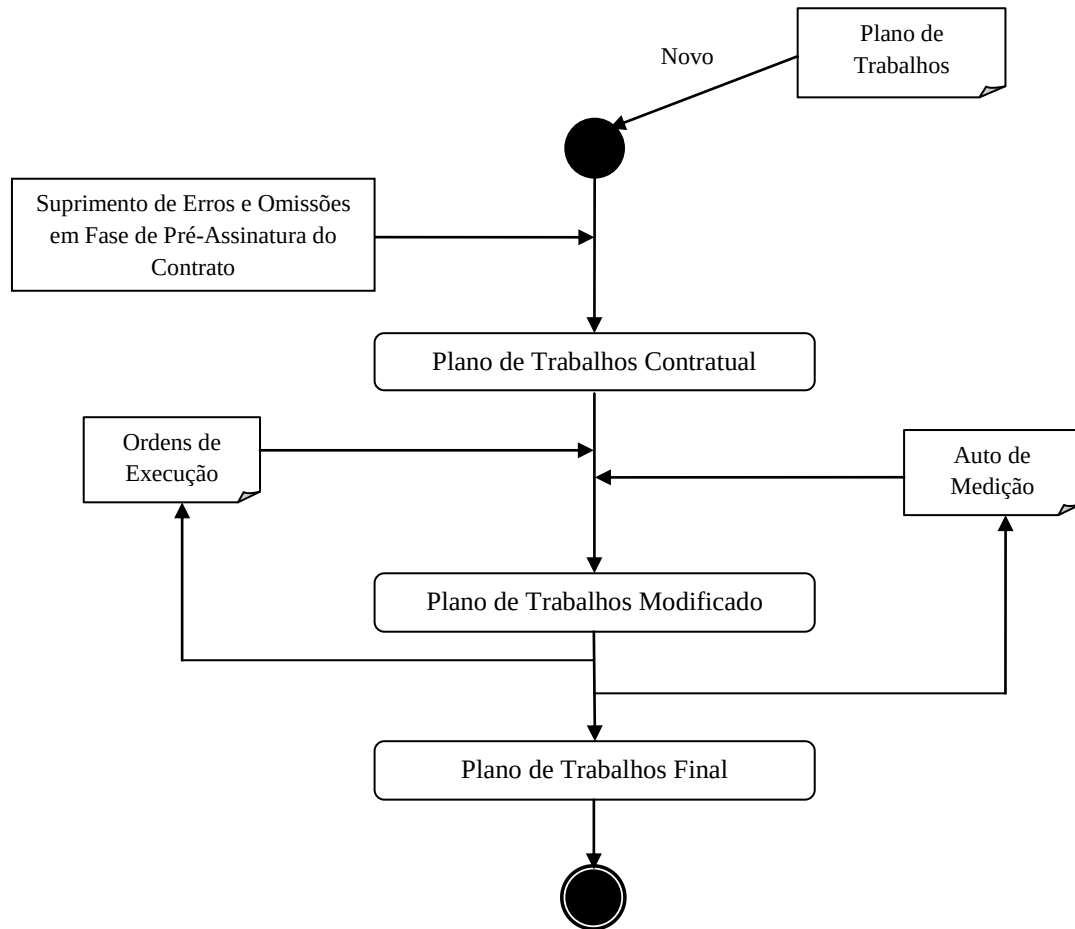


Diagrama 3 – Objeto Plano de Trabalhos

3.4.3. ATIVIDADES DO OBJETO PLANO DE TRABALHOS

Estado 1. Plano de Trabalhos Inicial

Importação do Plano de Trabalhos do Contrato

- Atv.1. Na fase da formalização da minuta do contrato o Empreiteiro deve importar para a base de dados do módulo o plano de trabalhos constante da proposta vencedora.
- Atv.2. O plano de trabalhos do contrato deve encontrar-se visível para o Dono da Obra, Projetista e Fiscalização.
- Atv.3. O plano de trabalhos constante da proposta vencedora pode ser ajustado pelo Empreiteiro em caso de deteção de erros e omissões aceites pelo Projetista na fase de pré-assinatura do contrato.

- Atv.3.1. Quando o Empreiteiro concluir os ajustes ao plano de trabalhos do contrato deve guardar e definir o mesmo como concluído mediante a assinatura eletrónica no módulo.
- Atv.3.2. Quando os ajustes ao plano de trabalhos do contrato forem importados pelo Empreiteiro, deve o módulo notificar o Dono da Obra para proceder à sua aceitação.
- Atv.3.2.1. Se o Dono da Obra não concordar com os ajustes ao plano de trabalhos elaborados pelo Empreiteiro deve recusar o mesmo e indicar as alterações a efetuar.
- Atv.3.2.2. O módulo deve notificar o Empreiteiro para as correções a efetuar ao plano de trabalhos.
- Atv.3.2.3. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o conteúdo dos ajustes ao plano de trabalhos do contrato deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica.
- Atv.3.3. Quando os ajustes ao plano de trabalhos forem aceites, o módulo deve guardar o mesmo na estrutura da documentação do projeto de execução.

Estado 2.**Plano de Trabalhos Contratual****Elaboração do Plano de Trabalhos Modificado**

- Atv.4. O módulo deve permitir ao Empreiteiro realizar um plano de trabalhos modificado para cada ordem de execução que se encontre no estado aberto, quer seja de trabalhos de suprimento de erros e omissões reclamados em fase de execução ou de trabalhos a mais, bem como em situações de prorrogação de prazo de execução.
- Atv.4.1. O Empreiteiro, para iniciar o processo referente ao plano de trabalhos modificado, deverá iniciar a aplicação plano de trabalhos modificado. Plano de Trabalhos Modificado no estado aberto.
- Atv.4.2. O Empreiteiro deve realizar o plano de trabalhos modificado em ferramenta própria para o efeito.
- Atv.4.3. O Empreiteiro deve importar para a base de dados do módulo uma proposta de preço e prazo de execução dos trabalhos a realizar, no prazo de 10 dias a contar da data de receção da ordem de execução dos mesmos.
- Atv.4.4. Quando o Empreiteiro concluir o plano de trabalhos modificado referente à ordem de execução, deve guardar o mesmo na base de dados do módulo e dar o mesmo como concluído mediante assinatura eletrónica. O módulo deve notificar a Fiscalização para proceder à verificação do plano de trabalhos modificado.

- Atv.4.5. Se a Fiscalização não concordar com o plano de trabalhos modificado realizado pelo Empreiteiro deve recusar o plano de trabalhos modificado e notificar o Empreiteiro para proceder às alterações devidas.
- Atv.4.6. Quando a Fiscalização estiver de acordo com o plano de trabalhos modificado deve dar o mesmo como aceite mediante a respetiva assinatura eletrónica. Plano de trabalhos Modificado no estado fechado.
- Atv.4.7. Quando o plano de trabalhos modificado se encontrar no estado fechado, o módulo deve notificar o Dono da Obra para no prazo de 10 dias verificar o mesmo e proceder à sua aceitação.
- Atv.4.7.1. Se o Dono da Obra não concordar com o plano de trabalhos modificado deve recusar o mesmo e apresentar uma contra proposta. Plano de trabalhos modificado no estado recusado.
- Atv.4.7.2. O módulo deverá notificar o Empreiteiro para a contra proposta por parte do Dono da Obra.
- Atv.4.7.3. Se o Dono da Obra não proceder à aprovação ou rejeição do plano de trabalhos modificado dentro do prazo previsto, o módulo considera o plano de trabalhos modificado como aceite. Plano de trabalhos modificado no estado aceite.
- Atv.4.7.4. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o plano de trabalhos modificado deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. Plano de trabalhos modificado no estado aceite.
- Atv.4.7.5. O módulo deverá atribuir uma codificação ao plano de trabalhos modificado associada à ordem de execução referente.
- Atv.4.7.6. O plano de trabalhos modificado deverá ser guardado na estrutura da documentação da proposta.
- Atv.5. O módulo deve permitir ao Empreiteiro realizar um plano de trabalhos modificado sempre que da atualização ao plano de trabalhos o Dono da Obra verifique que existe um desvio, que injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respetivos prazos parcelares. Deve o Dono da Obra notificar o Empreiteiro para realizar um plano de trabalhos modificado para recuperar o atraso verificado.
- Atv.5.1. O Empreiteiro, para iniciar o processo referente ao plano de trabalhos modificado, deverá iniciar a aplicação plano de trabalhos modificado. Plano de Trabalhos Modificado no estado aberto.
- Atv.5.2. O Empreiteiro deve realizar o plano de trabalhos modificado em ferramenta própria para o efeito.

- Atv.5.3. O Empreiteiro deve importar para a base de dados do módulo uma proposta de preço e prazo de execução dos trabalhos a realizar, no prazo de 10 dias a contar da data de receção da ordem de execução dos mesmos.
- Atv.5.4. Quando o Empreiteiro concluir o plano de trabalhos modificado referente à ordem de execução, deve guardar o mesmo na base de dados do módulo e dar o mesmo como concluído mediante assinatura eletrónica. O módulo notificar a Fiscalização para proceder à verificação do plano de trabalho modificado.
- Atv.5.5. Se a Fiscalização não concordar com o plano de trabalhos modificado realizado pelo Empreiteiro deve recusar o plano de trabalhos modificado e notificar o Empreiteiro para proceder às alterações devidas.
- Atv.5.6. Quando a Fiscalização estiver de acordo com o plano de trabalhos modificado deve dar o mesmo como aceite mediante a respetiva assinatura eletrónica. Plano de trabalhos Modificado no estado fechado.
- Atv.5.7. Quando o plano de trabalhos modificado se encontrar no estado fechado, o módulo deve notificar o Dono da Obra para no prazo de 10 dias verificar o mesmo e proceder à sua aceitação.
- Atv.5.7.1. Se o Dono da Obra não concordar com o plano de trabalhos modificado deve recusar o mesmo e apresentar uma contra proposta. Plano de trabalhos modificado no estado recusado.
- Atv.5.7.2. O módulo deverá notificar o Empreiteiro para a contra proposta por parte do Dono da Obra.
- Atv.5.7.3. Se o Dono da Obra não proceder à aprovação ou rejeição do plano de trabalhos modificado dentro do prazo previsto, o módulo considera o plano de trabalhos modificado como aceite. Plano de trabalhos modificado no estado aceite.
- Atv.5.7.4. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o plano de trabalhos modificado deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. Plano de trabalhos modificado no estado aceite.
- Atv.5.7.5. O módulo deverá atribuir uma codificação ao plano de trabalhos modificado associada à ordem de execução referente.
- Atv.5.7.6. O plano de trabalhos modificado deverá ser guardado na estrutura da documentação da proposta.
- Atv.6. O módulo deve permitir a elaboração de um plano de trabalhos modificado para cada ordem de execução no estado aberto e para cada desvio verificado ao mesmo. Repetindo o ciclo para cada ordem de execução gerada.

Atualização do Plano de Trabalhos

Atv.7. Sempre que um auto de medição estiver no estado aceite, o módulo deve notificar a Fiscalização para proceder à atualização do plano de trabalhos respetivo.

Atv.7.1. A Fiscalização deve exportar o plano de trabalhos fornecido pelo módulo e proceder às atualizações em ferramenta própria para o efeito.

Atv.7.2. Quando a Fiscalização concluir as atualizações deve importar o mesmo para a base de dados do módulo e dar o processo como concluído mediante assinatura eletrónica. O módulo deverá notificar o Empreiteiro para proceder à verificação das atualizações ao plano de trabalhos.

Atv.7.3. Se o Empreiteiro não concordar com as atualizações realizadas pela Fiscalização deve recusar as atualizações e notificar o mesmo para proceder às alterações devidas.

Atv.7.4. Quando as atualizações ao plano de trabalhos forem aceites pelo Empreiteiro, o módulo deve notificar o Dono da Obra para verificar as mesmas e proceder à sua aceitação.

Atv.7.4.1. Se o Dono da Obra não concordar com as atualizações ao plano de trabalhos deve recusar as mesmas e notificar a Fiscalização para proceder às correções devidas.

Atv.7.4.2. Se o Dono da Obra estiver de acordo com as atualizações ao plano de trabalhos deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica.

Atv.7.4.3. As atualizações ao plano de trabalhos deverão ser guardadas na estrutura da documentação da proposta.

Estado 3.

Plano de Trabalhos Modificado

Plano de Trabalhos Final

Atv.8. O módulo deve definir o plano de trabalhos como final quando não mais existirem ordens de execução ou quando o Projetista definir o mesmo como final.

Estado 4.

Plano de Trabalhos Final

3.5. OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS

3.5.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DO OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS

O plano de pagamentos é fortemente influenciado pelo plano de trabalhos. O tempo necessário à execução de uma atividade pode ser acelerado ou atrasado, o que representa mais ou menos mão-de-obra e/ou equipamentos e consequentemente uma diminuição ou aumento do custo da obra. O plano de pagamentos define a forma como será efetuado o pagamento faseado dos trabalhos a realizar. Este tem em conta o plano de trabalhos desenvolvido pelo Empreiteiro, bem como o normal desenrolar da obra.

Os procedimentos relacionados com o objeto “Plano de Pagamentos” permitem ao Empreiteiro importar planos de pagamentos ajustados ou modificados resultantes de desvios ao plano de pagamentos contratual ou da instrução de ordens de execução. Os planos de pagamentos importados pelo Empreiteiro são submetidos a aprovação, numa primeira fase, da Fiscalização e por fim do Dono da Obra.

Este objeto permite também que para cada auto de medição gerado, o Dono da Obra possa verificar e fazer atualizações ao plano de pagamentos respetivo. Assim, é possível, ao Dono da Obra efetuar um controlo efetivo e eficiente do plano de pagamentos realizado pelo Empreiteiro. O comportamento deste objeto e do objeto “Plano de Trabalhos” é muito idêntico e estão muito relacionados um com o outro.

Este objeto encontra-se visível Dono da Obra, Empreiteiro e Fiscalização durante todo o processo construtivo.

3.5.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS

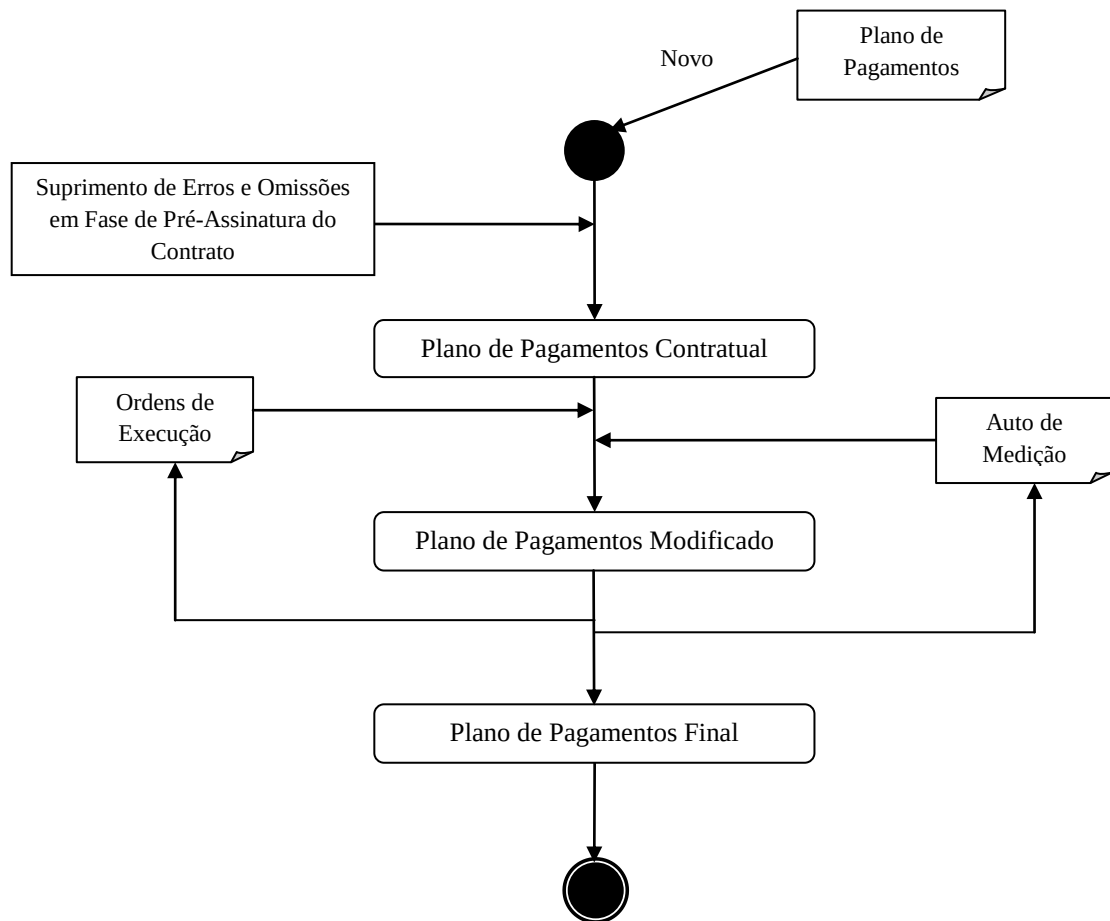


Diagrama 4 – Objeto Plano de Pagamentos

3.5.3. ATIVIDADES DO OBJETO PLANO DE PAGAMENTOS

Estado 1.	Início
-----------	--------

Importação do Plano de Pagamentos do Contrato

- Atv.1. Na fase da formalização da minuta do contrato o Empreiteiro deve importar para a base de dados do módulo o plano de pagamentos constante da proposta vencedora.
- Atv.2. O plano de pagamentos do contrato deve encontrar-se visível para o Dono da Obra, Projetista e Fiscalização.
- Atv.3. O plano de pagamentos constante da proposta vencedora pode ser ajustado pelo Empreiteiro em caso de deteção de erros e omissões aceites pelo Projetista na fase de pré-assinatura do contrato.

- Atv.3.1. Quando o Empreiteiro concluir os ajustes ao plano de pagamentos do contrato deve guardar e definir o mesmo como concluído mediante a assinatura eletrónica no módulo.
- Atv.3.2. Quando os ajustes ao plano de pagamentos do contrato forem importados pelo Empreiteiro, deve o módulo notificar o Dono da Obra para proceder à sua aceitação.
- Atv.3.2.1. Se o Dono da Obra não concordar com os ajustes ao plano de pagamentos elaborados pelo Empreiteiro deve recusar o mesmo e indicar as alterações a efetuar.
- Atv.3.2.2. O módulo deve notificar o Empreiteiro para as correções a efetuar ao plano de pagamentos do contrato.
- Atv.3.2.3. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o conteúdo dos ajustes ao plano de pagamentos deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica.
- Atv.3.3. Quando os ajustes ao plano de pagamentos forem aceites, o módulo deve guardar o mesmo na estrutura da documentação da proposta.

Estado 2.**Plano de Pagamentos Contratual****Elaboração do Plano de Pagamentos Modificado**

- Atv.4. O módulo deve permitir ao Empreiteiro realizar um plano de pagamentos modificado para cada ordem de execução que se encontre no estado aberto, quer seja de trabalhos de suprimento de erros e omissões reclamados em fase de execução ou de trabalhos a mais, bem como em situações de prorrogação de prazo de execução.
- Atv.4.1. O Empreiteiro, para iniciar o processo referente ao plano de pagamentos modificado, deverá iniciar a aplicação plano de pagamentos modificado. Plano de Pagamentos Modificado no estado aberto.
- Atv.4.2. O Empreiteiro deve realizar o plano de pagamentos modificado em ferramenta própria para o efeito.
- Atv.4.3. O Empreiteiro deve importar para a base de dados do módulo um plano de pagamentos modificado, no prazo de 10 dias a contar da data de receção da ordem de execução dos mesmos.
- Atv.4.4. Quando o Empreiteiro concluir o plano de pagamentos modificado referente à ordem de execução, deve guardar o mesmo na base de dados do módulo dar o mesmo como concluído mediante assinatura eletrónica. O módulo deve notificar a Fiscalização para proceder à verificação do plano de pagamentos modificado.

- Atv.4.5. Se a Fiscalização não concordar com o plano de pagamentos modificado realizado pelo Empreiteiro deve recusar o plano de pagamentos modificado e notificar o Empreiteiro para proceder às alterações devidas.
- Atv.4.6. Quando a Fiscalização estiver de acordo com o plano de pagamentos modificado deve dar o mesmo como aceite mediante a respetiva assinatura eletrónica. Plano de Pagamentos Modificado no estado fechado.
- Atv.4.7. Quando o plano de pagamentos modificado se encontrar no estado fechado, o módulo deve notificar o Dono da Obra para no prazo de 10 dias verificar o mesmo e proceder à sua aceitação.
- Atv.4.7.1. Se o Dono da Obra não concordar com o plano de pagamentos modificado deve recusar o mesmo e apresentar uma contra proposta. Plano de Pagamentos Modificado no estado recusado.
- Atv.4.7.2. O módulo deverá notificar o Empreiteiro para a contra proposta por parte do Dono da Obra.
- Atv.4.7.3. Se o Dono da Obra não proceder à aprovação ou rejeição do plano de pagamentos modificado dentro do prazo previsto, o módulo considera o plano de pagamentos modificado como aceite. Plano de Pagamentos Modificado no estado aceite.
- Atv.4.7.4. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o plano de pagamentos modificado deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. Plano de Pagamentos Modificado no estado aceite.
- Atv.4.7.5. O módulo deverá atribuir uma codificação ao plano de pagamentos modificado associada à ordem de execução referente.
- Atv.4.7.6. O plano de pagamentos modificado deverá ser guardado na estrutura da documentação da proposta.
- Atv.5. O módulo deve permitir ao Empreiteiro realizar um plano de pagamentos modificado sempre que da atualização ao plano de pagamentos o Dono da Obra verifique que existe um desvio, que injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do plano de pagamentos em vigor, deve o Dono da Obra notificar o Empreiteiro para realizar um plano de pagamentos modificado para recuperar o atraso verificado.
- Atv.5.1. O Empreiteiro, para iniciar o processo referente ao plano de pagamentos modificado, deverá iniciar a aplicação plano de pagamentos modificado. Plano de Pagamentos Modificado no estado aberto.
- Atv.5.2. O Empreiteiro deve realizar o plano de pagamentos modificado em ferramenta própria para o efeito.

- Atv.5.3. O Empreiteiro deve importar para a base de dados do módulo um plano de pagamentos modificado, no prazo de 10 dias a contar da data de recepção da ordem de execução dos mesmos.
- Atv.5.4. Quando o Empreiteiro concluir o plano de pagamentos modificado referente à ordem de execução, deve guardar o mesmo na base de dados do módulo e dar o mesmo como concluído mediante assinatura eletrónica. O módulo deve notificar a Fiscalização para proceder à verificação do plano de pagamentos modificado.
- Atv.5.5. Se a Fiscalização não concordar com o plano de pagamentos modificado realizado pelo Empreiteiro deve recusar o plano de pagamentos modificado e notificar o Empreiteiro para proceder às alterações devidas.
- Atv.5.6. Quando a Fiscalização estiver de acordo com o plano de pagamentos modificado deve dar o mesmo como aceite mediante a respetiva assinatura eletrónica. Plano de Pagamentos Modificado no estado fechado.
- Atv.5.7. Quando o plano de pagamentos modificado se encontrar no estado fechado, o módulo deve notificar o Dono da Obra para no prazo de 10 dias verificar o mesmo e proceder à sua aceitação.
- Atv.5.7.1. Se o Dono da Obra não concordar com o plano de pagamentos modificado deve recusar o mesmo e apresentar uma contra proposta. Plano de Pagamentos Modificado no estado recusado.
- Atv.5.7.2. O módulo deverá notificar o Empreiteiro para a contra proposta por parte do Dono da Obra.
- Atv.5.7.3. Se o Dono da Obra não proceder à aprovação ou rejeição do plano de pagamentos modificado dentro do prazo previsto, o módulo considera o plano de trabalhos modificado como aceite. Plano de Pagamentos Modificado no estado aceite.
- Atv.5.7.4. Se o Dono da Obra estiver de acordo com o plano de pagamentos modificado deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. Plano de Pagamentos Modificado no estado aceite.
- Atv.5.7.5. O módulo deverá atribuir uma codificação ao plano de pagamentos modificado associada à ordem de execução referente.
- Atv.5.7.6. O plano de pagamentos modificado deverá ser guardado na estrutura da documentação da proposta.
- Atv.6. O módulo deve permitir a elaboração de um plano de pagamentos modificado para cada ordem de execução no estado aberto e para cada desvio verificado ao mesmo. Repetindo o ciclo para cada ordem de execução gerada.

Atualização do Plano de Pagamentos

Atv.7. Sempre que um auto de medição estiver no estado aceite, o módulo deve notificar a Fiscalização para proceder à atualização do plano de pagamentos respetivo.

Atv.7.1. A Fiscalização deve exportar o plano de pagamentos fornecido pelo módulo e proceder às atualizações em ferramenta própria para o efeito.

Atv.7.2. Quando a Fiscalização concluir as atualizações deve importar o mesmo para a base de dados do módulo e dar o processo como concluído mediante assinatura eletrónica. O módulo deverá notificar o Empreiteiro para proceder à verificação das atualizações ao plano de pagamentos.

Atv.7.3. Se o Empreiteiro não concordar com as atualizações realizadas pela Fiscalização deve recusar as atualizações e notificar o mesmo para proceder às alterações devidas.

Atv.7.4. Quando as atualizações ao plano de pagamentos forem aceites pelo Empreiteiro, o módulo deve notificar o Dono da Obra para verificar as mesmas e proceder à sua aceitação.

Atv.7.4.1. Se o Dono da Obra não concordar com as atualizações ao plano de pagamentos deve recusar as mesmas e notificar a Fiscalização para proceder às correções devidas.

Atv.7.4.2. Se o Dono da Obra estiver de acordo com as atualizações ao plano de pagamentos deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica.

Atv.7.4.3. As atualizações ao plano de pagamentos deverão ser guardadas na estrutura da documentação da proposta.

Estado 3.

Plano de Pagamentos Modificado

Plano de Pagamentos Final

Atv.8. O módulo deve definir o plano de pagamentos como final quando não mais existirem ordens de execução ou quando o Projetista definir o mesmo como final.

Estado 4.

Plano de Pagamentos Final

3.6. OBJETOS INCLUÍDOS NA CLASSE ORDENS DE EXECUÇÃO

3.6.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DA CLASSE ORDENS DE EXECUÇÃO

As ordens de execução representam a obrigação de execução de trabalhos que não estavam previstos no projeto que foi a concurso aos quais está associada o grau de responsabilidade do Dono da Obra. Esta responsabilidade varia entre 0%, 50% e 100% dependendo do tipo de trabalhos em questão. As ordens de execução podem ser devidas à execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões, de trabalhos a mais e de trabalhos a menos.

Os trabalhos de suprimento de erros e omissões são todos aqueles que sejam necessários ao suprimento de deficiência relativa à natureza ou volume de trabalhos, por se verificarem diferenças entre as condições locais existentes e as previstas entre os dados em que o projeto se baseia e a realidade (DL 278/2009, Artigo 376º).

“São trabalhos a mais aqueles cuja espécie ou quantidade não esteja prevista no contrato e que se tenham tornado necessários à execução da mesma obra na sequência de uma circunstância imprevista; e que não possam ser técnica ou economicamente separáveis do objecto do contrato sem inconvenientes graves para o Dono da Obra ou, embora separáveis, sejam estritamente necessários à conclusão da obra.” (DL 278/2009, Artigo 370º)

Os trabalhos a menos são aqueles cuja espécie ou quantidade está prevista no contrato e que se tenham tornado dispensáveis à execução da obra.

A classe ordens de execução contém os objetos ordens de execução de trabalhos a mais e a menos e ordens de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões. Estes partilham todas as propriedades estruturais e comportamentos da classe.

A implementação destes objetos no módulo permite a criação automática de ordens de execução, bem como a gestão de todos os seus procedimentos. Estes permitem fazer um controlo e verificação de toda a documentação proveniente da instrução de cada ordem de execução.

Para uma ou mais ordens de execução criadas, o módulo gera automaticamente um aditamento ao contrato ou um contrato adicional, consoante se trate de trabalhos de suprimimento de erros e omissões ou de trabalhos a mais e a menos.

3.6.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DA CLASSE ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS

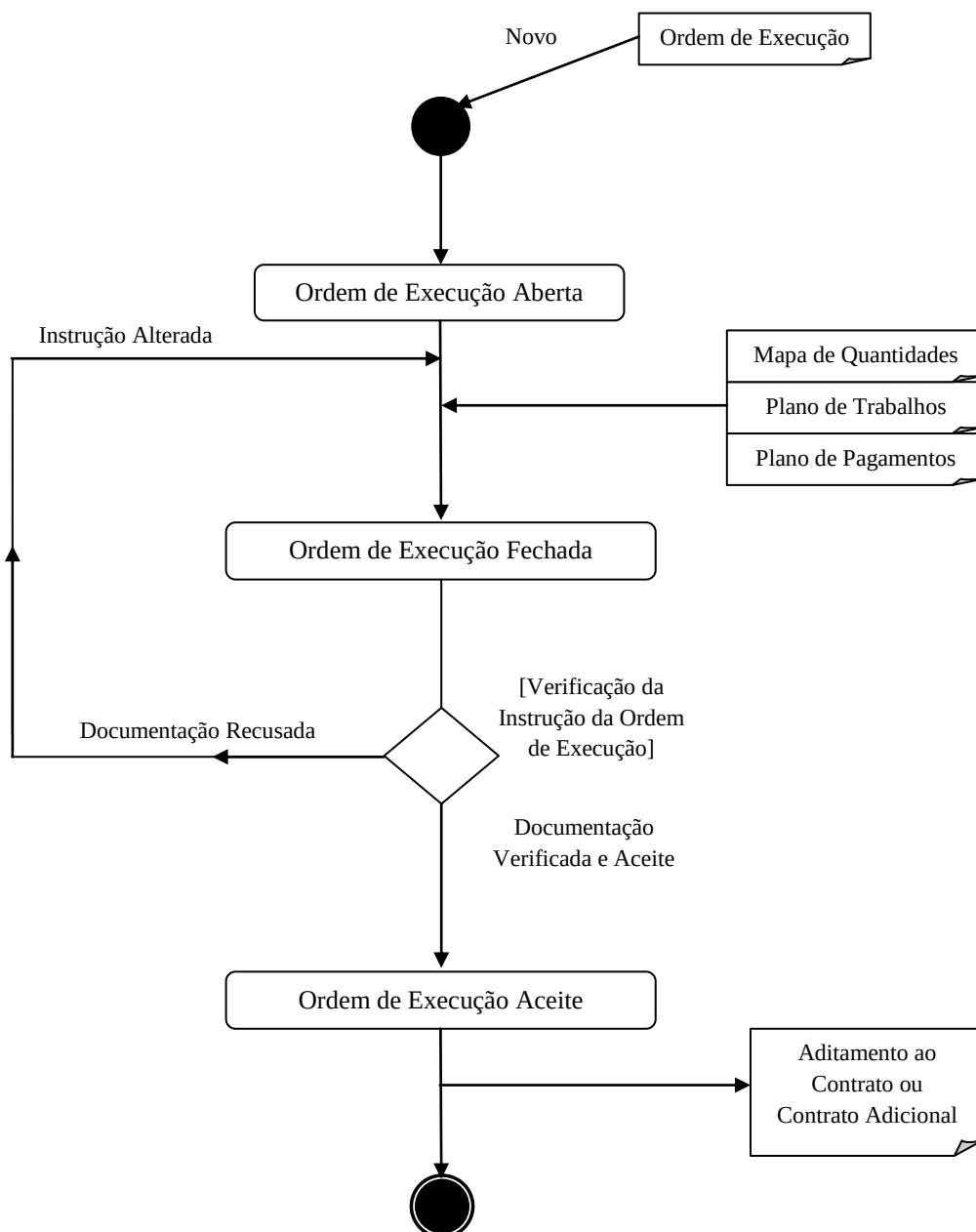


Diagrama 5 – Classe Ordens de Execução

3.6.3. ATIVIDADES DO OBJETO ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE SUPRIMENTO DE ERROS E OMISSÕES

Estado 1.

Ordem de Execução Inicial

Instrução da Ordem de Execução

Atv.1. O Dono da Obra, para criar nova ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões deve selecionar gerar ordem de execução, no menu Dono da Obra, e selecionar a opção “Ordem de Execução de Trabalhos de Suprimento de Erros e Omissões”. Ordem de execução no estado aberto.

Atv.1.1. O Dono da Obra deve indicar a descrição e a natureza dos trabalhos a realizar.

Atv.1.2. O Dono da Obra deve indicar o seu grau de responsabilidade perante a execução dos trabalhos de suprimento de erros e omissões.

Atv.1.2.1. Erros e omissões resultantes de elementos elaborados ou disponibilizados pelo Dono da Obra ao Empreiteiro, designadamente os elementos da solução da obra. Responsabilidade do Dono da Obra igual a 100%.

Atv.1.2.2. Erros e omissões cuja deteção fosse exigível na fase de formação do contrato, e que hajam sido identificados pelos concorrentes nessa fase, quer tenham sido expressamente aceites ou não pelo Dono da Obra. Responsabilidade do Dono da Obra igual a 100%.

Atv.1.2.3. Erros e omissões cuja deteção fosse exigível na fase de formação do contrato, mas que não hajam sido identificados pelos concorrentes nessa fase. Responsabilidade do Dono da Obra igual a 50%.

Atv.1.2.4. Erros e omissões cuja deteção, não sendo exigível na fase de formação do contrato, tenham sido identificados pelo Empreiteiro no prazo de 30 dias a contar da data em que lhe fosse exigível a sua deteção. Responsabilidade do Dono da Obra igual a 100%.

Atv.1.2.5. Erros e omissões cuja deteção, não sendo exigível na fase de formação do contrato, também não tenham sido identificados pelo Empreiteiro no prazo de 30 dias a contar da data em que lhe fosse exigível a sua deteção. Responsabilidade do Dono da Obra igual a 0%.

Atv.1.3. Após a especificação da natureza dos trabalhos a realizar e do seu grau de responsabilidade deve o Dono da Obra gravar a ordem de execução e dar a respetiva instrução como aberta.

Estado 2.

Ordem de Execução Aberta

Elaboração da Documentação

- Atv.2. O módulo deve notificar o Projetista e o Empreiteiro que a instrução da ordem de execução se encontrar no estado aberto.
- Atv.2.1. Na falta de estipulação contratual e tratando-se de trabalhos de suprimento de erros e omissões da mesma espécie de outros previstos no contrato e a executar em condições semelhantes, o módulo deve aplicar o preço contratual e os prazos parciais previstos no plano de trabalhos para essa espécie de trabalhos.
- Atv.2.2. Na falta de estipulação contratual e tratando-se de trabalhos de suprimento de erros e omissões de espécie diferente ou da mesma espécie de outros previstos no contrato mas a executar em condições diferentes, o módulo deve notificar o Projetista para a definição do trabalho e respetiva quantidade e o Empreiteiro para a apresentação de uma proposta de preço e prazo de execução.
- Atv.2.2.1. O módulo deve permitir que o prazo de execução da obra seja proporcionalmente prorrogado de acordo com os prazos definidos para a apresentação de uma nova proposta de preços e prazos por parte do Empreiteiro.
- Atv.3. O Projetista deve desenvolver as peças escritas e desenhadas necessárias para a ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões. Ir para o objeto Mapa de Quantidades de Trabalho.
- Atv.4. Se da ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões resultar alterações ao plano de trabalhos, o Empreiteiro deve elaborar novo plano de trabalhos e dar o plano de trabalhos modificado como aberto. Ir para o objeto Plano de Trabalhos.
- Atv.5. Se da ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões resultar alterações ao plano de pagamentos, o Empreiteiro deve elaborar novo plano de pagamentos e dar o plano de pagamentos modificado como aberto. Ir para o objeto Plano de Pagamentos.
- Atv.6. Quando o Projetista e o Empreiteiro facultarem todos os documentos ao módulo devem dar o processo como concluído mediante assinatura eletrónica, para posterior aprovação por parte do Dono da Obra. Ordem de Execução no estado fechado.

Estado 3.

Ordem de Execução Fechada

Apreciação da Documentação

- Atv.7. Quando o Dono da Obra estiver de acordo com a documentação fornecida pelo Projetista e pelo Empreiteiro, deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. Ordem de Execução no estado aceite.

Atv.8. Enquanto não houver acordo sobre todos ou alguns preços ou sobre o prazo de execução, o Empreiteiro deve proceder à execução dos trabalhos de suprimento de erros e omissões e os trabalhos respetivos são executados e pagos com base na contraproposta do Dono da Obra. Efetua-se a correspondente correção logo que haja acordo ou determinação judicial ou arbitral sobre a matéria.

Atv.8.1. Logo que haja acordo sobre os preços e prazos de execução, procede-se à formalização do contrato. Ir para o objeto Contrato.

Estado 4.**Ordem de Execução Aceite****Formalização do Contrato**

Atv.9. Quando a ordem de execução passar para o estado aceite o módulo deve verificar o preço contratual referente à ordem de execução.

Atv.9.1. O somatório do preço atribuído aos trabalhos de suprimento de erros e omissões com o preço de anteriores trabalhos a mais e de anteriores trabalhos de suprimento de erros e omissões não pode exceder os 50% do preço contratual.

Atv.9.2. Se não for satisfeita esta condição, o módulo deve notificar o Dono da Obra que os trabalhos de suprimento de erros e omissões devem ser objeto de contrato celebrado na sequência de procedimento adotado nos termos do disposto no Título I da Parte II do Código dos Contratos Públicos.

Atv.9.3. Quando, por virtude da ordem de supressão de trabalhos, os trabalhos executados pelo Empreiteiro tenham um valor inferior em mais de 20% ao preço contratual, este tem direito a uma indemnização, liquidada na conta final da empreitada, correspondente a 10% do valor da diferença verificada.

Atv.9.4. Se esta condição for satisfeita, o módulo deve notificar o Dono da Obra e o Empreiteiro para procederem a formalização do contrato referente à ordem de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões. Ir para o objeto Aditamento ao Contrato.

Atv.10. Todas as peças escritas e desenhadas provenientes da ordem de execução de suprimento de erros e omissões devem ser guardar na pasta referente às Ordens de Execução.

Estado 5.**Estado Final**

3.6.4. ATIVIDADES DO OBJETO ORDENS DE EXECUÇÃO DE TRABALHOS A MAIS E A MENOS

Estado 1.

Ordem de Execução Inicial

Instrução da Ordem de Execução

- Atv.1. O Dono da Obra para criar nova ordem de execução de trabalhos a mais e a menos deve clicar em gerar ordem de execução, no menu Dono da Obra, e selecionar a opção “Ordem de Execução de Trabalhos a Mais e a Menos”. Ordem de execução no estado aberto.
- Atv.1.1. O Dono da Obra deve indicar a descrição e a natureza dos trabalhos a realizar e/ou a suprimir.
- Atv.1.2. O Dono da Obra deve indicar o seu grau de responsabilidade perante a execução dos trabalhos de suprimento de erros e omissões.
- Atv.1.2.1. No caso de se tratar de trabalhos a mais, o módulo deve, atribuir por defeito, 100% à responsabilidade do Dono da Obra perante os trabalhos a realizar.
- Atv.1.2.2. No caso de se tratar de trabalhos a menos, o módulo deve, atribuir por defeito, 0% à responsabilidade do Dono da Obra perante os trabalhos a suprimir.
- Atv.1.3. Após a especificação da natureza dos trabalhos a realizar e/ou a suprimir e do seu grau de responsabilidade deve o Dono da Obra gravar a ordem de execução e dar a respetiva instrução como aberta.

Estado 2.

Ordem de Execução Aberta

Elaboração da Documentação

- Atv.2. O módulo deve notificar o Projetista e o Empreiteiro que a instrução da ordem de execução se encontrar no estado aberto.
- Atv.2.1. Na falta de estipulação contratual e tratando-se de trabalhos a mais da mesma espécie de outros previstos no contrato e a executar em condições semelhantes, o módulo deve aplicar o preço contratual e os prazos parciais previstos no plano de trabalhos para essa espécie de trabalhos.
- Atv.2.2. Na falta de estipulação contratual e tratando-se de trabalhos a mais de espécie diferente ou da mesma espécie de outros previstos no contrato mas a executar em condições diferentes, o módulo deve notificar o Projetista para a definição

do trabalho e respetiva quantidade e o Empreiteiro para a apresentação de uma proposta de preço e prazo de execução.

- Atv.2.2.1. O módulo deve permitir que o prazo de execução da obra seja proporcionalmente prorrogado de acordo com os prazos definidos para a apresentação de uma nova proposta de preços e prazos por parte do Empreiteiro.
- Atv.3. O Projetista deve desenvolver as peças escritas e desenhadas necessárias para a ordem de execução de trabalhos a mais e a menos. Ir para o objeto Mapa de Quantidades de Trabalho.
- Atv.4. Se da ordem de execução de trabalhos a mais e a menos resultar alterações ao plano de trabalhos, o Empreiteiro deve elaborar novo plano de trabalhos e dar o plano de trabalhos modificado como aberto. Ir para o objeto Plano de Trabalhos.
- Atv.5. Se da ordem de execução de trabalhos a mais e a menos resultar alterações ao plano de pagamentos, o Empreiteiro deve elaborar novo plano de pagamentos e dar o plano de pagamentos modificado como aberto. Ir para o objeto Plano de Pagamentos.
- Atv.6. Quando o Projetista e o Empreiteiro facultarem todos os documentos ao módulo devem dar o processo como concluído mediante assinatura eletrónica, para posterior aprovação por parte do Dono da Obra. Ordem de Execução no estado fechado.

Estado 3.**Ordem de Execução Fechada****Apreciação da Documentação**

- Atv.7. Quando o Dono da Obra estiver de acordo com a documentação fornecida pelo Projetista e pelo Empreiteiro, deve proceder à sua aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. Ordem de Execução no estado aceite.
- Atv.8. Enquanto não houver acordo sobre todos ou alguns preços ou sobre o prazo de execução, o Empreiteiro deve proceder à execução dos trabalhos a mais e a menos e os trabalhos respetivos são executados e pagos com base na contraproposta do Dono da Obra. Efetua-se a correspondente correção logo que haja acordo ou determinação judicial ou arbitral sobre a matéria.
- Atv.8.1. Logo que haja acordo sobre os preços e prazos de execução, procede-se à formalização do contrato. Ir para o objeto Contrato.

Estado 4.**Ordem de Execução Aceite**

Formalização do Contrato

Atv.9. Quando a ordem de execução passar para o estado aceite o módulo deve verificar o preço contratual referente à ordem de execução.

Atv.9.1. O preço atribuído aos trabalhos a mais, somado ao preço de anteriores trabalhos a mais e deduzido do preço de quaisquer trabalhos a menos, não pode exceder 5% do preço contratual.

Atv.9.1.1. Este valor é elevado para 25% do valor contratual quando estejam em causa obras cuja execução seja afetada por condicionalismo naturais com especiais características de imprevisibilidade.

Atv.9.2. O somatório do preço atribuído aos trabalhos a mais com o preço de anteriores trabalhos a mais e de anteriores trabalhos de suprimento de erros e omissões não pode exceder 50% do preço contratual.

Atv.9.3. Quando, por virtude da ordem de supressão de trabalhos, os trabalhos executados pelo Empreiteiro tenham um valor inferior em mais de 20% ao preço contratual, este tem direito a uma indemnização, liquidada na conta final da empreitada, correspondente a 10% do valor da diferença verificada.

Atv.9.4. Se não forem satisfeitas estas condições, o módulo deve notificar o Dono da Obra que os trabalhos a mais devem ser objeto de contrato celebrado na sequência de procedimento adotado nos termos do disposto no Título I da Parte II do Código dos Contratos Públicos.

Atv.9.5. Se estas condições forem satisfeitas, o módulo deve notificar o Dono da Obra e o Empreiteiro para procederem a formalização do contrato referente à ordem de execução de trabalhos a mais. Ir para o objeto Contrato Adicional.

Atv.10. Todas as peças escritas e desenhadas provenientes da ordem de execução de suprimento de erros e omissões devem ser guardar na pasta referente às Ordens de Execução.

Estado 5.	Estado Final
-----------	--------------

3.7. OBJETOS INCLUÍDOS NA CLASSE AUTOS DE MEDIÇÃO

3.7.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DA CLASSE AUTOS DE MEDIÇÃO

Os autos de medição são documentos de carácter mensal que contêm informação sobre os trabalhos realizados e respetivas quantidades executadas durante o mês a que dizem

respeito, para posterior pagamento ao Empreiteiro. Estes documentos devem fazer uma discriminação e uma correta identificação dos trabalhos da obra, bem como uma correta correspondência com a codificação utilizada no mapa de quantidades de trabalho. Nos autos de medição os trabalhos executados e medidos devem vir expressos em quantidades e em percentagens executadas, com informação da quantidade e percentagem já realizada até ao fim do mês do auto e daquela em falta para controlo dos totais da obra.

Os autos de medição deverão ser discriminados em:

- Autos de medição de trabalhos contratuais;
- Autos de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões do Projeto;
- Autos de medição de trabalhos a mais e a menos.

A classe autos de medição contém os objetos auto de medição dos trabalhos contratuais, auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões e auto de medição de trabalhos a mais e a menos. Estes partilham todas as propriedades estruturais e comportamentos da classe.

Estes objetos permitem a gestão e geração automática de autos de medição para os diferentes tipos de trabalhos, durante a fase de execução da obra. O módulo gera automaticamente, os autos mensais dos trabalhos contratuais, os autos dos trabalhos de suprimento de erros e omissões por cada aditamento ao contrato e os autos de medição de trabalhos a mais e a menos por cada contrato adicional. A informatização dos procedimentos referentes aos autos de medição permite uma gestão mais rigorosa e eficiente dos respetivos autos.

A implementação destes objetos facilita a gestão por parte do Dono da Obra, através da criação de um repositório de informação mensal dos respetivos autos de medição.

3.7.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DA CLASSE AUTOS DE MEDIÇÃO

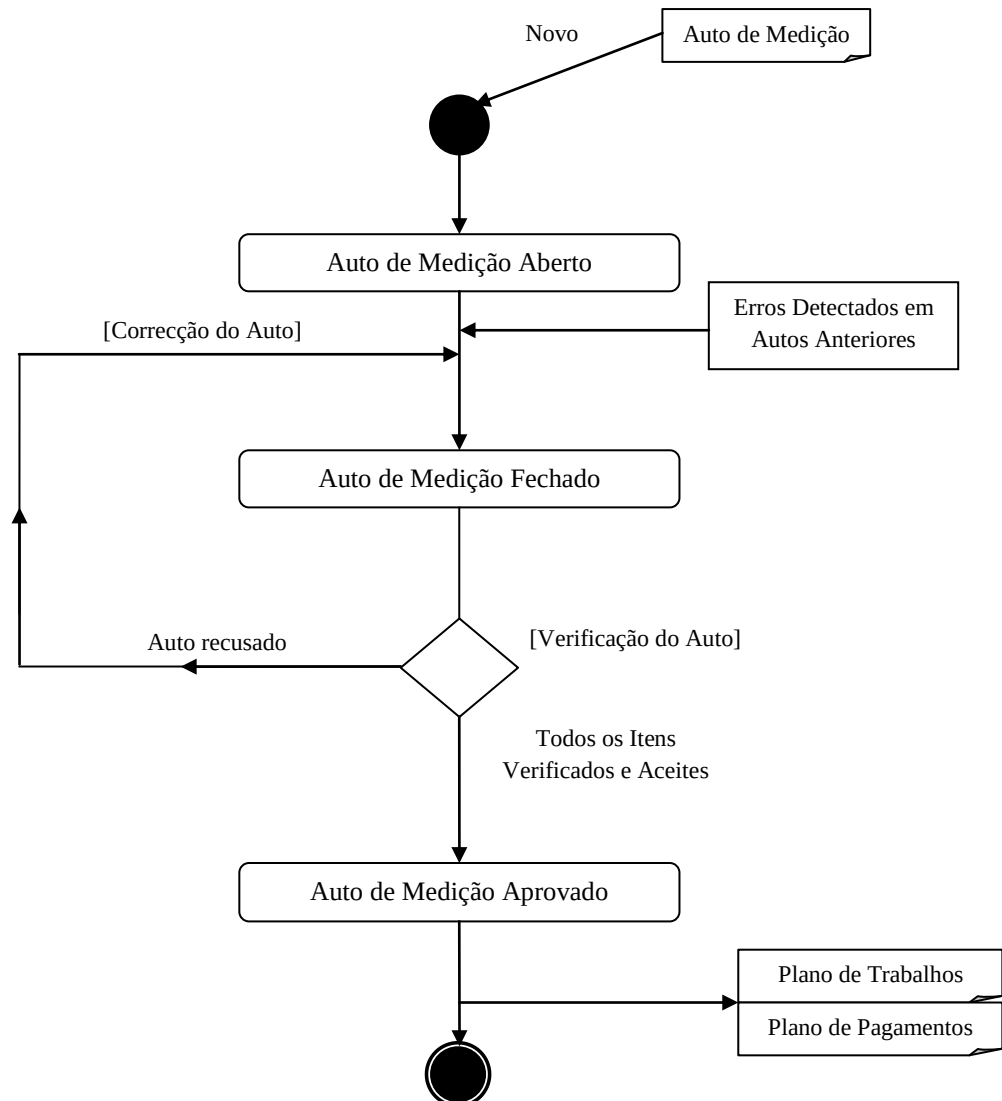


Diagrama 6 – Classe Autos de Medição

3.7.3. ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE MEDIÇÃO DE TRABALHOS CONTRATUAIS

Estado 1. Auto de Medição Inicial

Abertura do Auto de Medição

Atv.1. O módulo deve permitir à Fiscalização realizar os autos de medição de trabalhos contratuais.

- Atv.1.1. Para realizar os autos de medição a Fiscalização deve selecionar a opção gerar auto de medição dos trabalhos contratuais. Auto de medição de trabalhos contratuais no estado aberto.

Estado 2.**Auto de Medição Aberto****Elaboração do Auto de Medição**

- Atv.2. O módulo deverá atribuir uma codificação única ao auto de medição gerado com a estrutura de acordo com o mapa de quantidades de trabalho contratual e com a informação acumulada dos autos anteriormente lavrados.
- Atv.2.1. O módulo deve fornecer uma folha de cálculo automática para se proceder ao preenchimento do respetivo auto de medição gerado.
- Atv.2.2. Devem ser introduzidos na folha de cálculo automática todos os trabalhos realizados independentemente do grau de responsabilidade do Dono da Obra.
- Atv.2.3. Na folha de cálculo deve constar a especificação das quantidades de trabalhos realizados e medidos ao longo do mês e o seu respetivo preço unitário.
- Atv.2.3.1. Os métodos e critérios a adotar para a realização das medições devem ser os definidos no contrato ou na falta deles as regras de medição LNEC ou ainda as acordadas no momento.
- Atv.2.4. O módulo deve permitir à Fiscalização gravar o auto, apagar o auto e fazer alterações a qualquer momento.
- Atv.2.5. Quando o auto estiver corretamente preenchido, a Fiscalização deve importar o auto de medição para a base de dados do módulo e definir o mesmo como concluído mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.3. No momento em que a Fiscalização der o auto como concluído deve o módulo notificar o Empreiteiro para proceder à apreciação e aprovação do mesmo.
- Atv.3.1. Se forem detestados erros ou faltas de medições no auto de medição elaborado, deve o Empreiteiro recusar o auto de medição e declarar as reclamações ao respetivo auto.
- Atv.3.1.1. Esta correção tem lugar sempre que a Fiscalização e o Empreiteiro estejam de acordo em relação à natureza e às quantidades dos trabalhos inscritos no respetivo auto de medição.
- Atv.3.2. Se o Empreiteiro concordar com a natureza e com as quantidades dos trabalhos inscritos no auto deve proceder à aceitação do mesmo mediante a respetiva assinatura eletrónica. Auto de medição de trabalhos contratuais no estado fechado.

Estado 3.**Auto de Medição Fechado****Verificação do Auto de Medição**

Atv.4. Quando o auto de medição dos trabalhos contratuais se encontrar no estado fechado deve o módulo notificar o Dono da Obra para proceder à apreciação e aprovação do respetivo auto de medição.

Atv.4.1. Se o Dono da Obra detetar erros ou faltas de medições no auto lavrado, deve o Dono da Obra recusar o auto de medição e indicar as correções a realizar. Auto de medição de trabalhos contratuais no estado recusado.

Atv.4.2. Se o Dono da Obra concordar com a natureza e com as quantidades dos trabalhos inscritos no auto de medição deve proceder à aceitação do mesmo mediante a respetiva assinatura eletrónica. Auto de medição de trabalhos contratuais no estado aceite.

Atv.4.3. Quando o auto de medição de trabalhos contratuais passar para o estado aceite deve, o módulo, guardar o respetivo auto na estrutura da documentação referente aos autos de medição.

Estado 4.**Auto de Medição Aceite****Verificação de Erros em Autos Anteriores**

Atv.5. Se, até à conclusão da obra, forem detetados erros ou faltas de medições em qualquer auto de medição anteriormente lavrado e aprovado, deve a Fiscalização proceder a sua correção das quantidades e/ou dos trabalhos apurados no auto de medição imediatamente posterior à sua identificação.

Atv.5.1. Esta correção apenas tem lugar sempre que o Dono da Obra e o Empreiteiro estejam de acordo em relação à natureza e às quantidades dos trabalhos em falta.

Atualização ao Plano de Trabalhos

Atv.6. Quando o auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões passar para o estado aceite, o módulo deve informar a Fiscalização para proceder à atualização ao plano de trabalhos respetivo.

Atv.6.1. A Fiscalização deve proceder à atualização do respetivo plano de trabalhos correspondente com a indicação do planeado e das respetivas linhas de avanço. Ir para o objeto Plano de Trabalhos.

Atualização ao Plano de Pagamentos

Atv.7. Quando o auto de medição de trabalhos contratuais passar para o estado aceite, o módulo deve informar a Fiscalização para proceder à atualização ao plano de pagamentos respetivo.

Atv.7.1. A Fiscalização deve proceder à atualização do respetivo plano de pagamentos correspondente. Ir para o objeto Plano de Pagamentos.

Estado 5.	Estado Final
------------------	---------------------

3.7.4. ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE MEDIÇÃO DE TRABALHOS DE SUPRIMENTO DE ERROS E OMISSÕES

Estado 1.	Auto de Medição Inicial
------------------	--------------------------------

Abertura do Auto de Medição

Atv.1. O módulo deve permitir à Fiscalização realizar os autos de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões.

Atv.1.1. Para realizar os autos de medição a Fiscalização deve selecionar a opção auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões. Auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões no estado aberto.

Estado 2.	Auto de Medição Aberto
------------------	-------------------------------

Elaboração do Auto de Medição

Atv.2. O módulo deverá atribuir uma codificação única ao auto gerado com a estrutura de acordo com o mapa de quantidades de trabalho referente à ordem de execução de suprimento de erros e omissões respetiva e com a informação acumulada dos autos anteriormente lavrados.

Atv.2.1. O módulo deve fornecer uma folha de cálculo automática para se proceder ao preenchimento do respetivo auto de medição gerado.

Atv.2.2. Devem ser introduzidos na folha de cálculo automática todos os trabalhos realizados independentemente do grau de responsabilidade do Dono da Obra.

Atv.2.3. Na folha de cálculo deve constar a especificação das quantidades de trabalhos realizados e medidos ao longo do mês e o seu respetivo preço unitário.

- Atv.2.3.1. Os métodos e critérios a adotar para a realização das medições devem ser os definidos no contrato ou na falta deles as regras de medição LNEC ou ainda as acordadas no momento.
- Atv.2.4. O módulo deve permitir à Fiscalização gravar o auto, apagar o auto e fazer alterações a qualquer momento.
- Atv.2.5. Quando o auto estiver corretamente preenchido, a Fiscalização deve importar o auto de medição para a base de dados do módulo e definir o mesmo como concluído mediante a respetiva assinatura eletrónica.
- Atv.3. No momento em que a Fiscalização der o auto como concluído deve o módulo notificar o Empreiteiro para proceder à apreciação e aprovação do mesmo.
- Atv.3.1. Se forem detetados erros ou faltas de medições no auto de medição elaborado, deve o Empreiteiro recusar o auto de medição e declarar as reclamações ao respetivo auto.
- Atv.3.1.1. Esta correção tem lugar sempre que a Fiscalização e o Empreiteiro estejam de acordo em relação à natureza e às quantidades dos trabalhos inscritos no respetivo auto de medição.
- Atv.3.2. Se o Empreiteiro concordar com a natureza e com as quantidades dos trabalhos inscritos no auto deve proceder à aceitação do mesmo mediante a respetiva assinatura eletrónica. Auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões no estado fechado.

Estado 3.**Auto de Medição Fechado****Verificação do Auto de Medição**

- Atv.4. Quando o auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões se encontrar no estado fechado deve o módulo notificar o Dono da Obra para proceder à apreciação e aprovação do respetivo auto de medição.
- Atv.4.1. Se o Dono da Obra detetar erros ou faltas de medições no auto lavrado, deve o Dono da Obra recusar o auto de medição e indicar as correções a realizar. Auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões no estado recusado.
- Atv.4.2. Se o Dono da Obra concordar com a natureza e com as quantidades dos trabalhos inscritos no auto de medição deve proceder à aceitação do mesmo mediante a respetiva assinatura eletrónica. Auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões no estado aceite.

- Atv.4.3. Quando o auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões passar para o estado aceite deve, o módulo, guardar o respetivo no auto na estrutura da documentação referente aos autos de medição.

Estado 4.**Auto de Medição Aceite****Verificação de Erros em Autos Anteriores**

- Atv.5. Se, até à conclusão da obra, forem detetados erros ou faltas de medições em qualquer auto de medição anteriormente lavrado e aprovado, deve a Fiscalização proceder a sua correção das quantidades e/ou dos trabalhos apurados no auto de medição imediatamente posterior à sua identificação.

- Atv.5.1. Esta correção apenas tem lugar sempre que o Dono da Obra e o Empreiteiro estejam de acordo em relação à natureza e às quantidades dos trabalhos em falta.

Atualização ao Plano de Trabalhos

- Atv.6. Quando o auto de medição de trabalhos de suprimento de erros e omissões passar para o estado aceite, o módulo deve informar a Fiscalização para proceder à atualização ao plano de trabalhos respetivo.

- Atv.6.1. A Fiscalização deve proceder à atualização do respetivo plano de trabalhos correspondente com a indicação do planeado e das respetivas linhas de avanço. Ir para o objeto Plano de Trabalhos.

Atualização ao Plano de Pagamentos

- Atv.7. Quando o auto de medição de trabalhos contratuais passar para o estado aceite, o módulo deve informar a Fiscalização para proceder à atualização ao plano de pagamentos respetivo.

- Atv.7.1. A Fiscalização deve proceder à atualização do respetivo plano de pagamentos correspondente. Ir para o objeto Plano de Pagamentos.

Estado 5.**Estado Final**

3.7.5. ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE MEDIÇÃO DE TRABALHOS A MAIS E A MENOS**Estado 1.****Auto de Medição Inicial****Abertura do Auto de Medição**

Atv.1. O módulo deve permitir à Fiscalização realizar os autos de medição de trabalhos a mais e a menos.

Atv.1.1. Para realizar os autos de medição a Fiscalização deve selecionar a opção auto de medição de trabalhos a mais e a menos. Auto de medição de trabalhos a mais e a menos no estado aberto.

Estado 2.**Auto de Medição Aberto****Elaboração do Auto de Medição**

Atv.2. O módulo deverá atribuir uma codificação única ao auto de medição gerado com a estrutura de acordo com o mapa de quantidades de trabalho referente à ordem de execução de trabalhos a mais respetiva e com a informação acumulada dos autos anteriormente lavrados.

Atv.2.1. O módulo deve fornecer uma folha de cálculo automática para se proceder ao preenchimento do respetivo auto de medição gerado.

Atv.2.2. Devem ser introduzidos na folha de cálculo automática todos os trabalhos realizados independentemente do grau de responsabilidade do Dono da Obra.

Atv.2.3. Na folha de cálculo deve constar a especificação das quantidades de trabalhos realizados e medidos ao longo do mês e o seu respetivo preço unitário.

Atv.2.3.1. Os métodos e critérios a adotar para a realização das medições devem ser os definidos no contrato ou na falta deles as regras de medição LNEC ou ainda as acordadas no momento.

Atv.2.4. O módulo deve permitir à Fiscalização gravar o auto, apagar o auto e fazer alterações a qualquer momento.

Atv.2.5. Quando o auto estiver corretamente preenchido, a Fiscalização deve importar o auto de medição para a base de dados do módulo e definir o mesmo como concluído mediante a respetiva assinatura eletrónica.

Atv.3. No momento em que a Fiscalização der o auto como concluído deve o módulo notificar o Empreiteiro para proceder à apreciação e aprovação do mesmo.

Atv.3.1. Se forem detetados erros ou faltas de medições no auto de medição elaborado, deve o Empreiteiro recusar o auto de medição e declarar as reclamações ao respetivo auto.

Atv.3.1.1. Esta correção tem lugar sempre que a Fiscalização e o Empreiteiro estejam de acordo em relação à natureza e às quantidades dos trabalhos inscritos no respetivo auto de medição.

Atv.3.2. Se o Empreiteiro concordar com a natureza e com as quantidades dos trabalhos inscritos no auto deve proceder à aceitação do mesmo mediante a respetiva assinatura eletrónica. Auto de medição de trabalhos a mais e a menos no estado fechado.

Estado 3.

Auto de Medição Fechado

Verificação do Auto de Medição

Atv.4. Quando o auto de medição de trabalhos a mais e a menos se encontrar no estado fechado deve o módulo notificar o Dono da Obra para proceder à apreciação e aprovação do respetivo auto de medição.

Atv.4.1. Se o Dono da Obra detetar erros ou faltas de medições no auto lavrado, deve o Dono da Obra recusar o auto de medição e indicar às correções a realizar. Auto de medição de trabalhos a mais e a menos no estado recusado.

Atv.4.2. Se o Dono da Obra concordar com a natureza e com as quantidades dos trabalhos inscritos no auto de medição deve proceder à aceitação do mesmo mediante a respetiva assinatura eletrónica. Auto de medição de trabalhos a mais e a menos no estado aceite.

Atv.4.3. Quando o auto de medição de trabalhos a mais e a menos passar para o estado aceite deve, o módulo, guardar o respetivo no auto na estrutura da documentação referente aos autos de medição.

Estado 4.

Auto de Medição Aceite

Verificação de Erros em Autos Anteriores

Atv.5. Se, até à conclusão da obra, forem detetados erros ou faltas de medições em qualquer auto de medição anteriormente lavrado e aprovado, deve a Fiscalização proceder a sua correção das quantidades e/ou dos trabalhos apurados no auto de medição imediatamente posterior à sua identificação.

Atv.5.1. Esta correção apenas tem lugar sempre que o Dono da Obra e o Empreiteiro estejam de acordo em relação à natureza e às quantidades dos trabalhos em falta.

Atualização ao Plano de Trabalhos

Atv.6. Quando o auto de medição de trabalhos a mais e a menos passar para o estado aceite, o módulo deve informar a Fiscalização para proceder à atualização ao plano de trabalhos respetivo.

Atv.6.1. A Fiscalização deve proceder à atualização do respetivo plano de trabalhos correspondente com a indicação do planeado e das respetivas linhas de avanço. Ir para o objeto Plano de Trabalhos.

Atualização ao Plano de Pagamentos

Atv.7. Quando o auto de medição de trabalhos a mais e a menos passar para o estado aceite, o módulo deve informar a Fiscalização para proceder à atualização ao plano de pagamentos respetivo.

Atv.7.1. A Fiscalização deve proceder à atualização do respetivo plano de pagamentos correspondente. Ir para o objeto Plano de Pagamentos.

Estado 5.	Estado Final
------------------	---------------------

3.8. OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA

3.8.1. DEFINIÇÕES E FUNCIONALIDADES DO OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA

Este documento deve ser efetuado logo que a obra esteja concluída, no todo ou em parte, tendo em conta o termo final do prazo total ou dos prazos parciais da execução da obra, respetivamente.

Este documento é elaborado mediante uma vistoria à obra, realizada pelo Dono da Obra e Fiscalização e com colaboração do Empreiteiro, com o objetivo de verificar o modo como se encontram cumpridas as obrigações contratuais e legais do Empreiteiro onde é verificada a correta execução do plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável (DL 278/2009, Artigo 395º). No auto deve vir enunciado o modo como estas exigências se encontram cumpridas, definindo assim se a obra se encontra ou não em condições de ser recebida no todo ou em parte.

A implementação do objeto “Auto de Receção Provisória” representa um auxílio ao desenvolvimento do auto de receção provisória, através da informatização e monitorização dos seus procedimentos. Este objeto permite a solicitação da vistoria por parte do Dono da Obra ou do Empreiteiro. O desenvolvimento informatizado do auto de receção provisória neste módulo permite um controlo deste documento sem que seja negligenciada nenhuma das etapas necessárias para a sua correta realização, permitindo ainda anexar à base de dados do módulo, a lista de anomalias identificadas na vistoria.

3.8.2. DIAGRAMA DE ESTADOS DO OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA

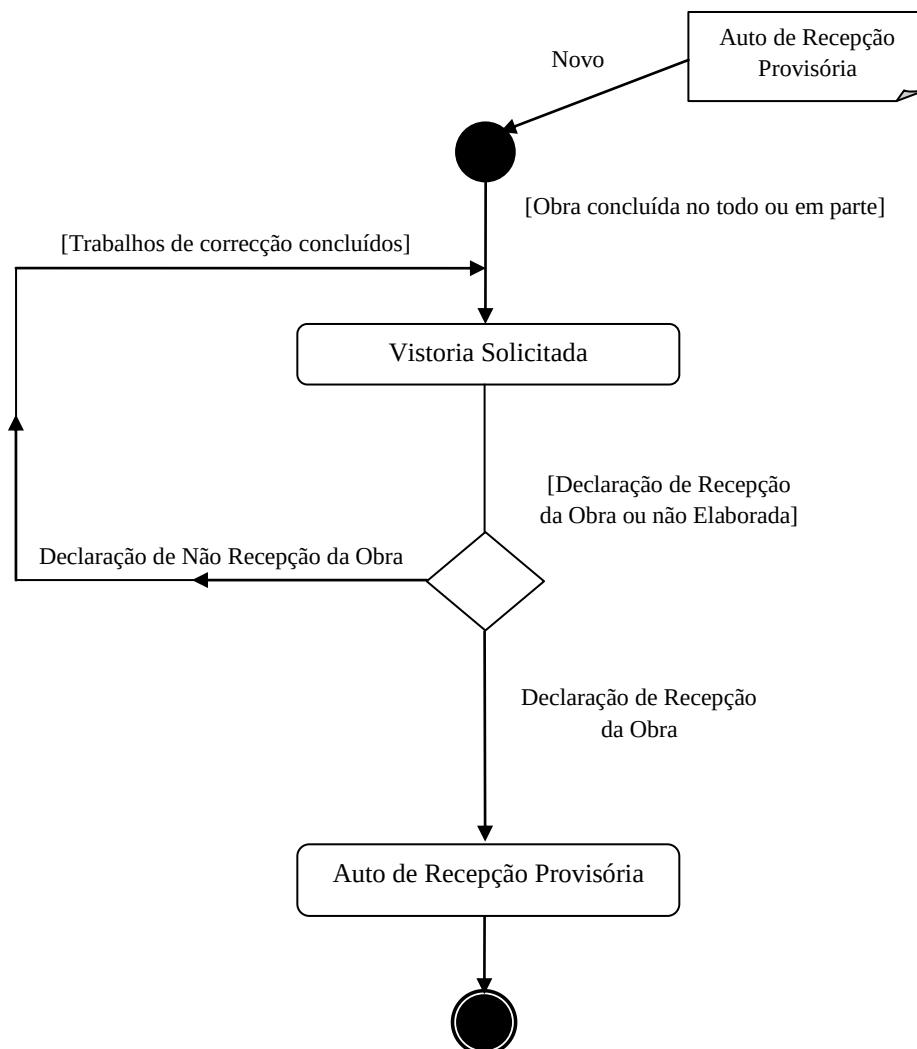


Diagrama 7 - Objeto Auto de Receção Provisória

3.8.3. ATIVIDADES DO OBJETO AUTO DE RECEÇÃO PROVISÓRIA

Estado 1.	Início
------------------	---------------

Solicitação de Vistoria

Atv.1. O módulo deve permitir a solicitação de vistoria por parte do Dono da Obra ou por iniciativa do Empreiteiro, quando a obra esteja concluída no todo ou em parte.

Atv.1.1. Quando a vistoria for solicitada pelo Dono da Obra, deve o mesmo colocar a data e hora a que se vai realizar a vistoria.

Atv.1.1.1. Quando a vistoria for solicitada pelo Dono da Obra, deve o módulo notificar o Empreiteiro, com a antecedência de 5 dias, para comparecer à vistoria.

Atv.1.2. Quando a vistoria for solicitada pelo Empreiteiro, o módulo deve notificar o Dono da Obra para realizar a vistoria no prazo de 30 dias a contar da data de receção da solicitação.

Atv.1.2.1. O Dono da Obra deve indicar, dentro do prazo de 30 dias a contar da data de receção da solicitação por parte do Empreiteiro, a data e hora a que vai decorrer a vistoria.

Atv.1.2.2. Quando a vistoria for solicitada pelo Dono da Obra, deve o módulo notificar o Empreiteiro, com a antecedência de 5 dias, para comparecer na vistoria⁵.

Estado 2.	Vistoria Solicitada
------------------	----------------------------

Elaboração da Declaração de Receção ou não da Obra

Atv.2. Após a realização da vistoria deve a Fiscalização elaborar a declaração de receção da obra.

Atv.2.1. A Fiscalização deve preencher os campos providos pelo módulo.

Atv.2.1.1. Indicar o dia, mês e ano, bem como a identificação das entidades presentes no data da vistoria.

Atv.2.1.2. Indicar como se encontram cumpridas as obrigações contratuais e legais do Empreiteiro, identificando nomeadamente, os defeitos da obra.

⁵ Se o empreiteiro não comparecer nem justificar a falta, a vistoria tem lugar com a intervenção de duas testemunhas que assinam o respetivo auto.

- Atv.2.1.3. Indicar o modo como foi executado o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável.
- Atv.2.1.4. Indicar quaisquer condições que o Dono da Obra julgue necessário impor, nos termos do Código dos Contratos Públicos ou da lei, bem como o prazo para o seu cumprimento.
- Atv.2.1.5. Declarar se a obra está, no todo ou em parte, em condições de ser recebida.
- Atv.2.1.6. A lista de defeitos de execução a corrigir, deve ser anexa à declaração de receção da obra.
- Atv.2.2. Quando a Fiscalização tiver a declaração concluída deve gravar a mesmo e dar como concluída mediante a corresponde assinatura eletrónica.

Verificação da Declaração de Receção ou não da Obra

- Atv.3. Quando a declaração de receção da obra se encontrar assinada pela Fiscalização o módulo deve notificar o Dono da Obra e o Empreiteiro para procederem à assinatura eletrónica do documento.
- Atv.3.1. Se o Dono da Obra não assinar a declaração de receção ou não da obra na data definida para o efeito, o módulo deve notificar o Dono da Obra, o Empreiteiro e a Fiscalização que a obra não pode ser recebida no todo ou em parte.
- Atv.3.2. Se a declaração for de não receção da obra, no todo ou em parte, em virtude de defeitos da obra detetados na vistoria, o módulo deve notificar o Empreiteiro para a execução dos trabalhos de correção, sendo-lhe concedido um prazo para os corrigir.
- Atv.3.2.1. Logo que os trabalhos de correção de defeitos estejam concluídos, há lugar a nova vistoria.
- Atv.3.3. Se a declaração for de receção da obra, no todo ou em parte, o Dono da Obra e o Empreiteiro devem proceder à assinatura eletrónica do documento. O módulo deve emitir o auto de receção provisória.

Estado 4.

Auto de Receção Provisória

4. PRONIC

4.1. INTRODUÇÃO

“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.” (INESCTEC, 2008).

O ProNIC surgiu da necessidade de suprimir algumas debilidades acentuadas em determinados processos no sector da construção (Mêda et al., 2008). Este vinha a demonstrar fortes e contínuas debilidades, principalmente ao nível da documentação técnica e contratual de suporte à realização das obras, devido à carência de meios técnicos auxiliares e organizativos para o desenvolvimento da documentação (INESCTEC, 2008). As causas destas debilidades são o resultado de inúmeros fatores, dos quais se podem destacar:

- A dificuldade de reunião aliada à débil e ineficiente comunicação entre os vários intervenientes do processo de construção;
- A carência de documentos técnicos de referência com conteúdos de utilização generalizada para o desenvolvimento de mapas de quantidades de trabalho e de cadernos de encargos;
- A falta de critérios de normalização e de ferramentas que facilitem o trabalho de desenvolvimento de documentação técnica para as obras;
- A dificuldade de divulgação das normas, especificações e textos técnicos adaptadas à realidade portuguesa.

Estas debilidades traduzem-se em problemas de eficiência, falta de qualidade do produto final e falta de rentabilidade das empresas intervenientes no processo construtivo, rentabilidades essas inferiores às possíveis de alcançar (INESCTEC, 2008). Neste âmbito, o ProNIC tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma ferramenta informática moderna apoiada por uma base de dados de conteúdos técnicos sobre os trabalhos de construção que inclui especificações técnicas, regras de medição, indicadores de desempenho, fichas de custos e regras de segurança, de forma a dar resposta às debilidades do sector da construção civil (Boletim INESC Porto, 25/08/2011).

O ProNIC pretende estabelecer um referencial ‘standard’ para a organização dos processos de construção, normalização e padronização dos documentos e ser um sistema adaptado à realidade nacional e às práticas correntes (Mêda et al., 2008). Este sistema visa essencialmente a melhoria da qualidade do produto final através da criação de um referencial técnico sobre as melhores práticas e corretas especificações dos trabalhos de construção, uma redução de custos na fase de elaboração e análise de cadernos de encargos, uma redução de erros de interpretação dos documentos de concurso e do projeto e um aumento de eficiência e eficácia no que respeita a gestão de empreitadas e subempreitadas através da criação e disponibilização de indicadores técnicos e económicos apropriados (Parque Escolar, 2008).

As potencialidades do ProNIC vão de encontro às preocupações e intenções da Administração Pública, traduzidas no Código dos Contratos Públicos, particularmente no que se relaciona com a obrigatoriedade de apresentação de propostas por via eletrónica, com a introdução de preços máximos para as empreitadas e com a limitação do valor dos erros e omissões (INESCTEC, 2008).

O projeto 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) (INESCTEC, 2008).

4.2. ESTRUTURA E CONTEÚDOS

O ProNIC, na sua estrutura interna, conta com uma potente base de dados de conteúdos técnicos referentes aos trabalhos de construção e aos respetivos materiais que lhes estão associados (INESCTEC, 2008). A base de dados inclui informação técnica sobre 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 (ProNIC, 2008). Esta informação é articulada e gerida através de aplicações informáticas desenvolvidas e integradas na própria estrutura do ProNIC.

A base de dados dos trabalhos de construção encontra-se desenvolvida segunda uma estrutura de desagregação hierárquica em árvore. Foram desenvolvidas duas árvores principais de desagregação adaptadas às especificidades e à estruturação corrente do tipo de obras (Mêda et al., 2008). As duas árvores desenvolvidas definem os trabalhos de construção: obras de edifícios e obras de infraestruturas rodoviárias.

No caso das obras de edifícios definiu-se um primeiro nível de desagregação que contempla os trabalhos de construção em geral e os trabalhos de reabilitação. O ProNIC contém um articulado geral de trabalhos padronizados em 26 capítulos no que respeita aos edifícios. O modelo de desagregação adotado para os trabalhos de construção em geral encontra-se definido segundo os critérios das regras de medição do LNEC que representam uma divisão da obra por capítulos correspondentes às diferentes especialidades (Mêda et al., 2008). Foram introduzidas algumas modificações ao modelo normalmente utilizado, para um melhor acompanhamento da evolução dos processos, da tecnologia de construção, das metodologias adotadas e das perspetivas normativas europeias (Mêda et al., 2008).

Os trabalhos específicos de reabilitação encontram-se estruturados por técnicas de intervenção enquadradas nos capítulos (INESCTEC, 2008). As técnicas de reabilitação seguem o mesmo modelo de desagregação utilizado para trabalhos de construção em geral, e podem ficar completamente definidas pela utilização de um artigo de reabilitação ou através da conjugação com artigos referentes a trabalhos de construção em geral (Mêda et al., 2008).

A desagregação para os níveis seguintes é efetuada através da estrutura em árvore organizada segundo os critérios de avaliação dos elementos de construção e dos próprios materiais de construção a utilizar (INESCTEC, 2008). Esta contém uma descrição detalhada sobre os trabalhos de construção ordenados por especialidades. A desagregação para os níveis seguintes só é efetuada quando os trabalhos de uma especialidade estiverem definidos com a correspondente medição e preço unitário, sendo exportadas para o mapa de quantidades de trabalho respetivo.

Para as obras de infraestruturas rodoviárias, o ProNIC contém um articulado geral de trabalhos padronizados constituído por 10 capítulos. O consórcio optou por manter a filosofia de desagregação estabelecida no caderno de encargos das Estradas de Portugal, I.P. (Mêda et al., 2008). A desagregação é efetuada segundo os grandes grupos de trabalhos de estradas,

tendo-se adaptado o processo de construção do articulado à metodologia adotada para as obras de edifícios (INESCTEC, 2008).

4.3. FUNCIONALIDADES

O consórcio, com o desenvolvimento do ProNIC, pretende constituir uma intervenção transversal nos múltiplos domínios e intervenientes de todo o processo construtivo através da normalização e geração automática da documentação técnica para as obras.

O trabalho já desenvolvido, até à data, permite a integração e a geração automática de cadernos de encargos, mapas de quantidades de trabalho e estimativas orçamentais para a generalidade dos trabalhos de obras de edifícios e de infraestruturas rodoviárias. O ProNIC permite também a importação de documentos, peças desenhadas e outras peças escritas necessárias à definição do projeto (Mêda et al., 2008).

Na criação de mapas de quantidades de trabalho, o ProNIC disponibiliza de uma forma sistematizada, para cada situação, textos de auxílio à tomada de decisão, compatibilizando-os com a normalização em vigor (INESCTEC, 2008). Desta forma, gera automaticamente as descrições dos artigos referentes ao mapa de quantidades de trabalho tendo em conta a correta definição do tipo e natureza dos trabalhos (INESCTEC, 2008).

No que diz respeito à geração de fichas de execução de trabalhos e de materiais, estas são geradas em função dos trabalhos referentes ao mapa de quantidades de trabalho criado (INESCTEC, 2008). As fichas de execução dos trabalhos são desenvolvidas segundo uma estrutura comum e contêm as respetivas especificações técnicas e os requisitos técnicos aplicáveis a cada atividade (INESCTEC, 2008). Estas contêm ainda a referência ao conjunto normativo aplicável à execução dos trabalhos ou aos materiais de construção e ainda as disposições técnicas referentes a segurança, manutenção e utilização (INESCTEC, 2008).

Para a criação de estimativas orçamentais, o ProNIC contém na sua base de dados preços de referência estruturados por fichas de rendimentos e custos associados a grande parte dos diversos tipos de trabalhos de construção definidos (INESCTEC, 2008).

A repetição destes procedimentos para todos os trabalhos de uma obra permite a geração de toda a informação escrita necessária para a definição do caderno de encargos (Mêda et al., 2008). As funcionalidades do ProNIC constituem uma ajuda para o correto e completo desenvolvimento da documentação técnica para as obras e representa uma facilidade de gestão de processos por parte dos diferentes intervenientes. O ProNIC permite uma série de vantagens e representa uma mudança positiva e orientadora para a resolução de algumas dificuldades reais identificadas no sector da construção civil em Portugal.

4.4. LIGAÇÃO AO PRONIC

Concluída a primeira fase do ProNIC, que abrange a criação automática de documentos técnicos contratuais normalizados, o consórcio tem apostado numa evolução contínua do sistema através da introdução de novas funcionalidades. Estas permitem que o ProNIC possa funcionar ao longo de todos os domínios e intervenientes no processo construtivo.

O estudo desenvolvido no âmbito desta Dissertação de Mestrado referente ao processo de gestão de obra vai de encontro às necessidades do ProNIC. Aproveitando as funcionalidades disponibilizadas pelo ProNIC, nomeadamente a geração automática de mapas de quantidades de trabalho, o consórcio realizou a validação de parte do módulo desenvolvido no presente trabalho referente aos autos de medição e às ordens de execução de trabalhos, através da respectiva programação e implementação no sistema de informação ProNIC. Atualmente, estas funcionalidades encontram-se em funcionamento no ProNIC, permitindo aos utilizadores a gestão e geração automática de autos de medição e de ordens de execução de trabalhos.

5. EXEMPLO DE APLICAÇÃO

5.1. INTRODUÇÃO

Como referido anteriormente, parte do trabalho desenvolvido nesta Dissertação de Mestrado já se encontra desenvolvido e implementado na ferramenta ProNIC. Pretende-se, no presente capítulo, demonstrar o funcionamento e o ‘interface’ do objeto “Auto de Medição” e do objeto “Ordens de Execução de Trabalhos”, bem como a ligação do mesmo ao ProNIC.

5.2. AUTOS DE MEDIÇÃO

O objeto “Auto de Medição” foi implementado no ProNIC aproveitando as funcionalidades existentes para a geração automática de mapas de quantidades de trabalho e aproveitando o ‘interface’ do Dono da Obra disponível.

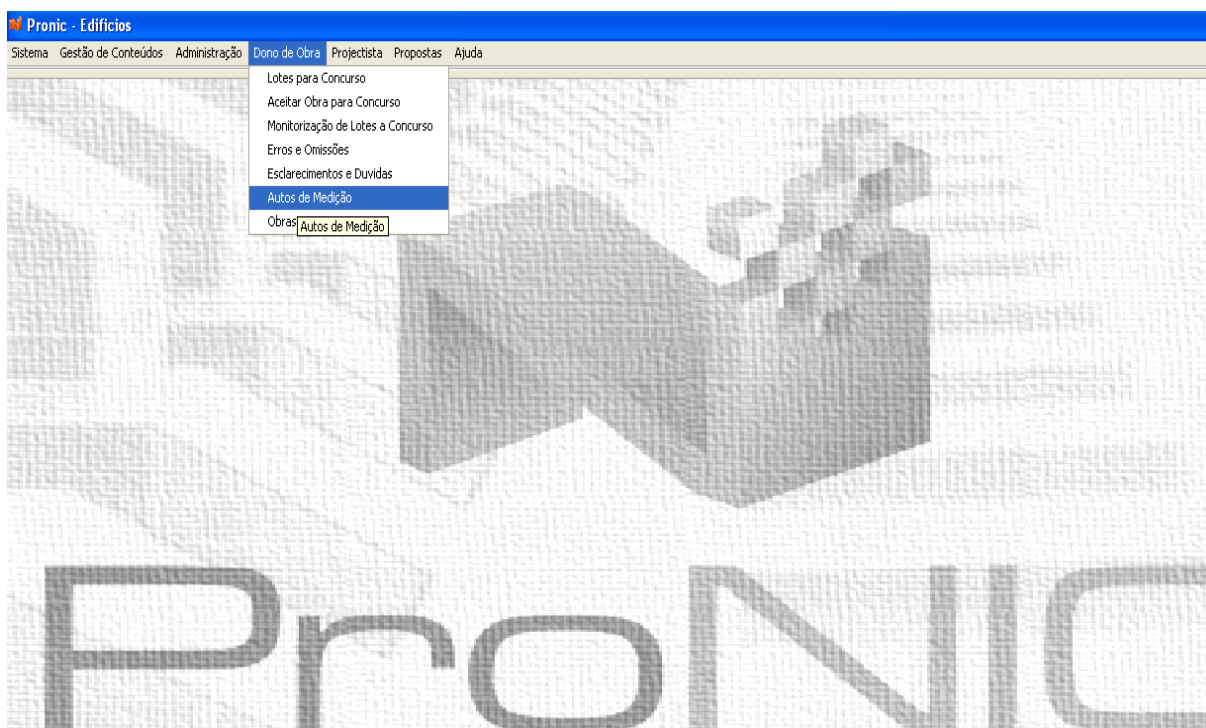


Figura 5 - ‘Interface’ Autos de Medição

O acesso à geração automática de autos de medição, na ferramenta ProNIC, foi disponibilizado para o Dono da Obra, à Fiscalização e ao Empreiteiro através de confirmação via ‘username’ e ‘password’.

No momento da elaboração dos autos de medição, o ProNIC disponibiliza a lista completa das obras consignadas, existentes na sua base de dados, em que o Dono da Obra, a Fiscalização e o Empreiteiro se encontram a trabalhar. Para a lista de obras consignadas, o ProNIC, permite gerar, importar, fechar, aceitar e apagar autos de medição. Permite ainda visualizar os autos anteriormente lavrados para cada obra, visto que funciona como um repositório mensal dos autos de medição. Este repositório permite uma melhor gestão e controlo dos autos por parte do Dono da Obra.

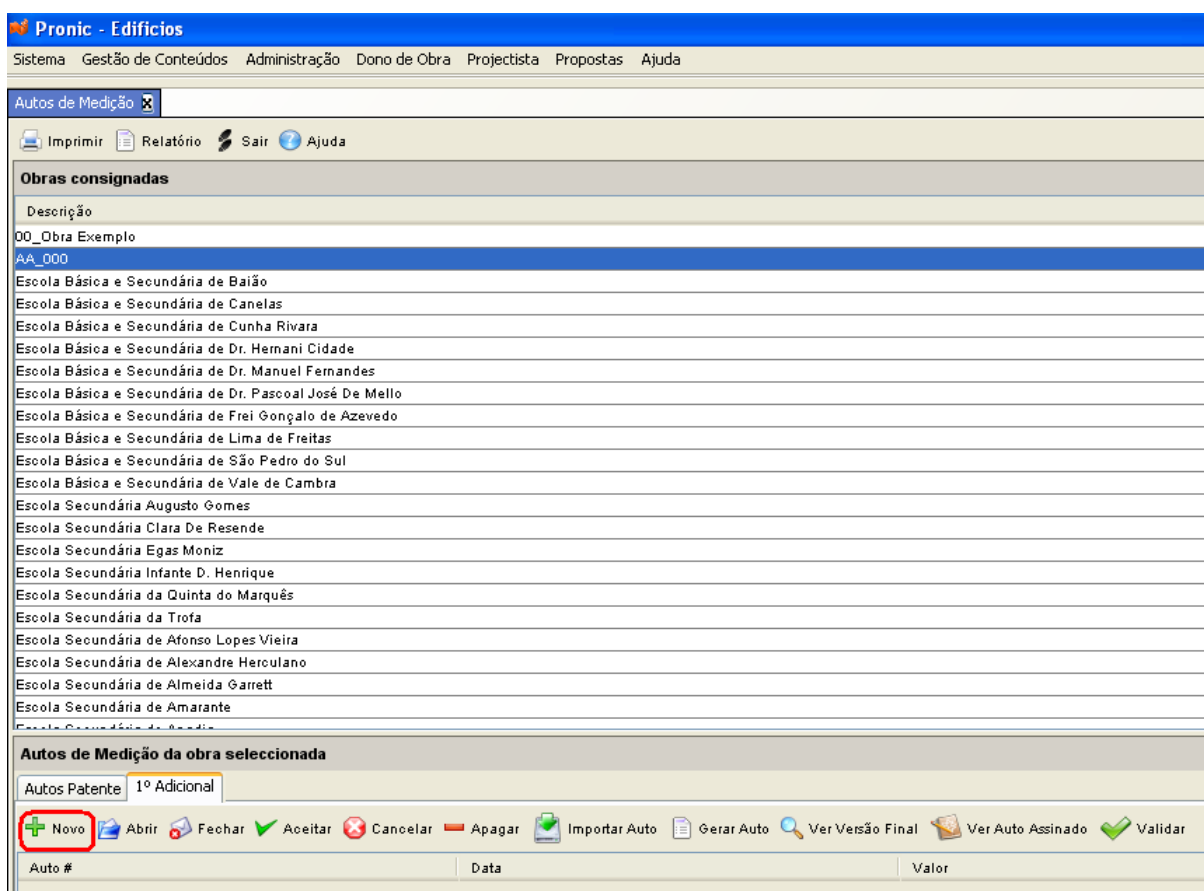


Figura 6 - Lista de Obras Consignadas

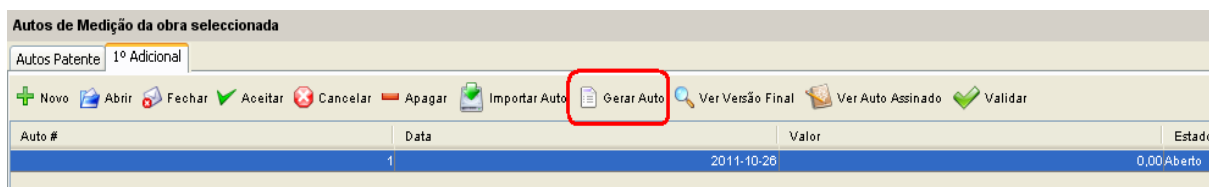


Figura 7 - Geração do Auto de Medição

O auto de medição é gerado automaticamente e é disponibilizada uma folha de cálculo automática para preenchimento. O ProNIC importa, para o auto em elaboração, as quantidades medidas e aceites em anteriores autos de medição minimizando assim a

probabilidade de erros aquando do seu preenchimento. Este permite ainda a importação da codificação de artigos, de unidades e de preços unitários existentes no mapa de quantidades de trabalho.

Auto #	Data	Valor	Estado
1	2011-10-26	0,00	Aberto

Figura 8 - Preenchimento do Auto de Medição

O sistema permite que a Fiscalização possa alterar o conteúdo dos autos, apagar os autos e gravar os mesmos a qualquer momento. O sistema só define um auto de medição como concluído quando um auto de medição previamente guardado seja importado para a base de dados.

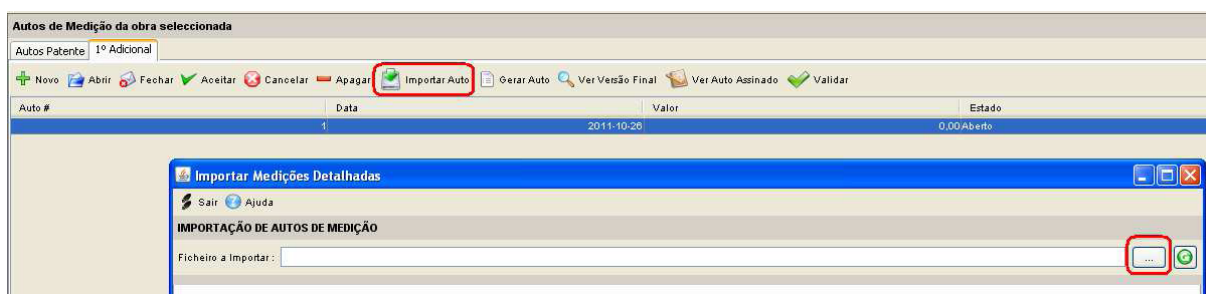


Figura 9 - Importação do Auto de Medição

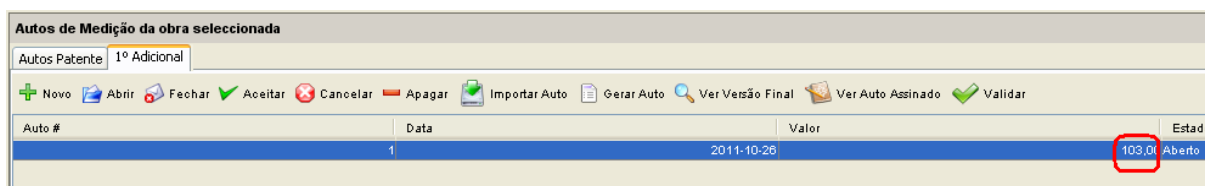


Figura 10 - Auto de Medição no Estado Aberto

Quando um auto de medição for importado com sucesso o ProNIC notifica o Empreiteiro para proceder à apreciação do auto de medição gerado. Se este não estiver de acordo com a natureza dos trabalhos ou com as quantidades inscritas no auto de medição deve recusar o mesmo e notificar a Fiscalização para proceder à alteração do auto.

Se o Empreiteiro estiver de acordo com a natureza dos trabalhos e com as quantidades inscritas deve proceder à aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. O auto de medição passa para o estado fechado com as assinaturas eletrónicas da Fiscalização e do Empreiteiro.



Figura 11 - Auto de Medição no Estado Fechado

Quando um auto de medição passar para o estado fechado, o sistema notifica o Dono da Obra para proceder à apreciação e aprovação do auto de medição gerado. Se este não estiver de acordo com a natureza dos trabalhos ou com as quantidades inscritas no auto de medição deve recusar o mesmo e notificar a Fiscalização para proceder à alteração do auto.

Se o Dono da Obra estiver de acordo com a natureza dos trabalhos e com as quantidades inscritas deve proceder à aceitação mediante a correspondente assinatura eletrónica. O auto de medição passa para o estado aceite.

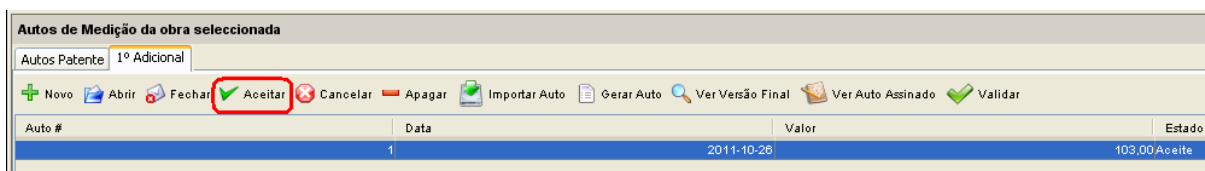


Figura 12 - Auto de Medição no Estado Aceite

Quando um auto de medição passar para o estado aceite deve ser guardado na estrutura da documentação referente aos autos de medição e passa a estar visível para todos os intervenientes no processo.

As quantidades medidas e aceites no auto de medição gerado são importadas automaticamente para os autos de medição posteriores.

5.3. ORDENS DE EXECUÇÃO

O objeto “Ordens de Execução” foi implementado no ProNIC aproveitando o ‘interface’ do Dono da Obra disponível, bem como as funcionalidades existentes para a geração de mapas de quantidades de trabalhos, de estimativas orçamentais, de cadernos de encargos e de medições detalhadas.

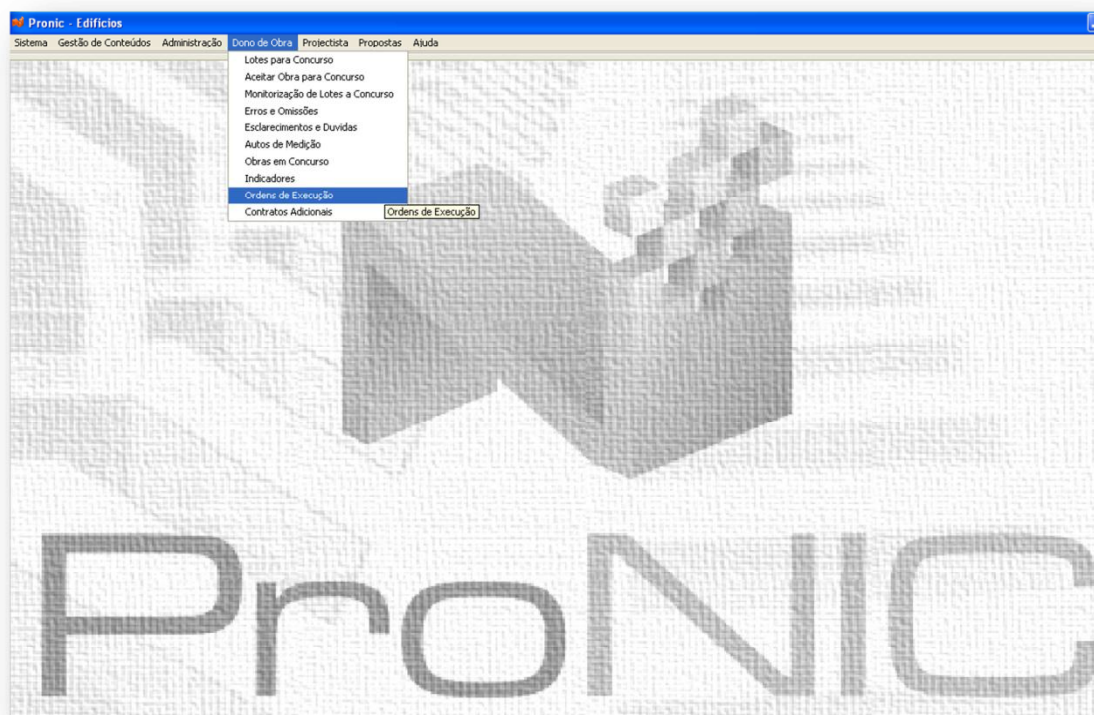


Figura 13 - ‘Interface’ Ordens de Execução

A abertura das ordens de execução de trabalhos, na ferramenta ProNIC, encontra-se limitada ao Dono da Obra, através da confirmação via ‘username’ e ‘password’.

No momento da abertura de ordens de execução de trabalhos, o ProNIC disponibiliza a lista completa das obras consignadas, existentes na sua base de dados, do Dono da Obra. Para a lista de obras consignadas, o ProNIC, permite gerar, fechar, aceitar e apagar ordens de execução. Permite ainda visualizar ordens de execução de trabalhos contratualizadas para cada obra, visto que funciona como um repositório das ordens de execução de trabalhos.

A abertura da ordem de execução quando se encontra para preenchimento, permite ao Dono da Obra especificar o tipo de trabalhos, uma descrição sumária dos trabalhos, a sua responsabilidade sobre eles e o valor previsto dos trabalhos a realizar.

Code	Designation
	Trabalhos a mais
	Erros e Omissões detectáveis na fase de formação do contrato
	Erros e Omissões não detectáveis na fase de formação do contrato
	Redução Contratual
	Supressão de Trabalhos

Figura 14 - Abertura de uma Ordem de Execução

Tipo de Trabalho	Trabalhos a mais				
Responsabilidade Dono de Obra	100.0				
Code	Designation	Quantity	Unit	Price	Contratual

Figura 15 - Trabalhos a Mais

Tipo de Trabalho	Erros e Omissões detectáveis na fase de formação do contrato				
Responsabilidade Dono de Obra	0.0				
Code	Designation	Quantity	Unit	Price	Contratual
		50.0			
		100.0			

Figura 16 - Trabalhos de Supressão de Erros e Omissões Detetáveis na Fase de Formação do Contrato

Tipo de Trabalho	Erros e Omissões não detectáveis na fase de formação do contrato				
Responsabilidade Dono de Obra	0.0				
Code	Designation	Quantity	Unit	Price	Contratual
		100.0			

Figura 17 - Trabalhos de Supressão de Erros e Omissões Não Detetáveis na Fase de Formação do Contrato

Tipo de Trabalho	Redução Contratual				
Responsabilidade Dono de Obra	0.0				
Code	Designation	Quantity	Unit	Price	Contratual

Figura 18 - Redução Contratual

Tipo de Trabalho	Supressão de Trabalhos				
Responsabilidade Dono de Obra	0.0				
Code	Designation	Quantity	Unit	Price	Contratual

Figura 19 - Supressão de Trabalhos

Figura 20 - Lançamento de uma Ordem de Execução

A ordem de execução só passa para o estado aberto quando todos os campos estiverem devidamente preenchidos e a mesma tenha sido gravada no sistema.

Ordens de Execução		
+ Inserir Alterar Apagar Recarregar Gerar Auto Temporário Fechar Reverter Anular Descarregar		
Código	Descrição	Estado
1203_OE_001_EOD		Aberto

Figura 21 - Ordem de Execução no Estado Aberto

Quando a ordem de execução se encontrar no estado aberto, o ProNIC notifica o Projetista para a criação de artigos, alteração de quantidades e adição de elementos necessários para a correta execução dos trabalhos referentes à ordem de execução. A documentação referente à ordem de execução deve ser elaborada dentro da ferramenta ProNIC e as peças desenhadas, se for caso disso, importadas para o sistema.

O ProNIC disponibiliza ao Projetista a lista completa de obras consignadas, existentes na sua base de dados, em que o Projetista se encontra a trabalhar. Para esta lista o ProNIC permite, ao Projetista, criar documentação para as ordens de execução e visualizar as

ordens de execução contratualizadas para cada obra. Esta documentação destina-se a instruir a ordem de execução.

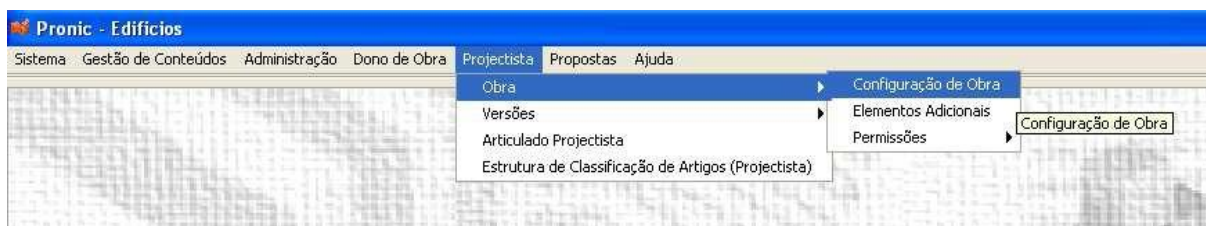


Figura 22 - Ordem de Execução - Projetista (1)

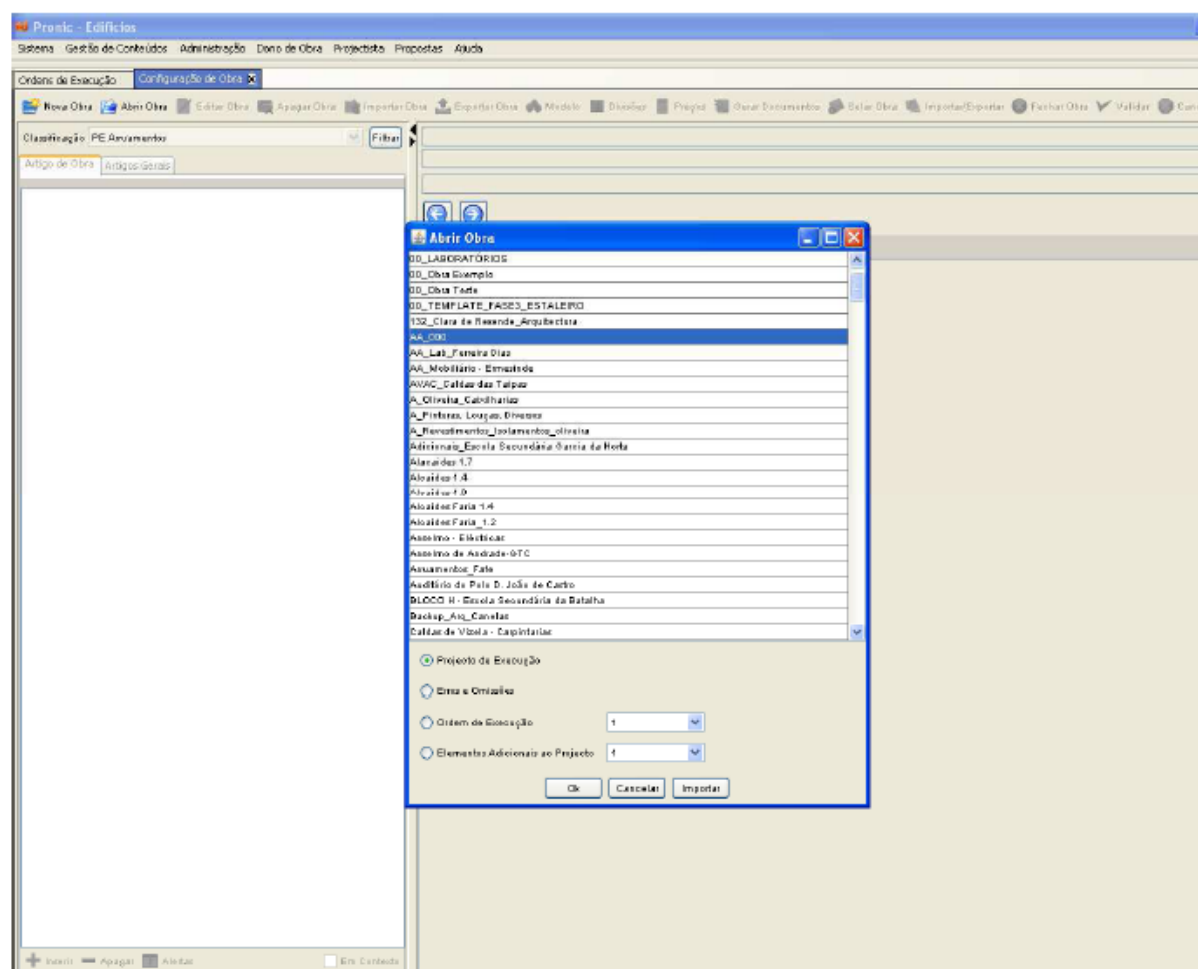


Figura 23 - Ordem de Execução - Projetista (2)

Para cada ordem de execução instruída, o ProNIC permite, em função do tipo de ordem de execução, a criação de novos artigos no caso de ordens de execução de trabalhos a mais e a alteração de quantidades no caso de ordens de execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões.

As alterações são realizadas ao nível da árvore de artigos relativa ao mapa de quantidades de trabalho consignado, sendo que todos os valores estarão por defeito a zero. Assim, mediante as alterações a realizar, incrementos ou deduções, deve ser introduzido o valor a adicionar ou o valor a retirar precedido do sinal negativo. Sempre que for realizada uma alteração de quantidades, o artigo ou sub-artigo ficarão assinalados a amarelo. Nos casos em que existam medições detalhadas, as alterações são acionadas na ficha de medição detalhada. A ficha de medição de detalhe permite a criação de uma linha, identificada como OE, em que deve ser refletida a natureza desta, -1 em supressões ou 1 em adições, e permite ainda a introdução das quantidades a executar.

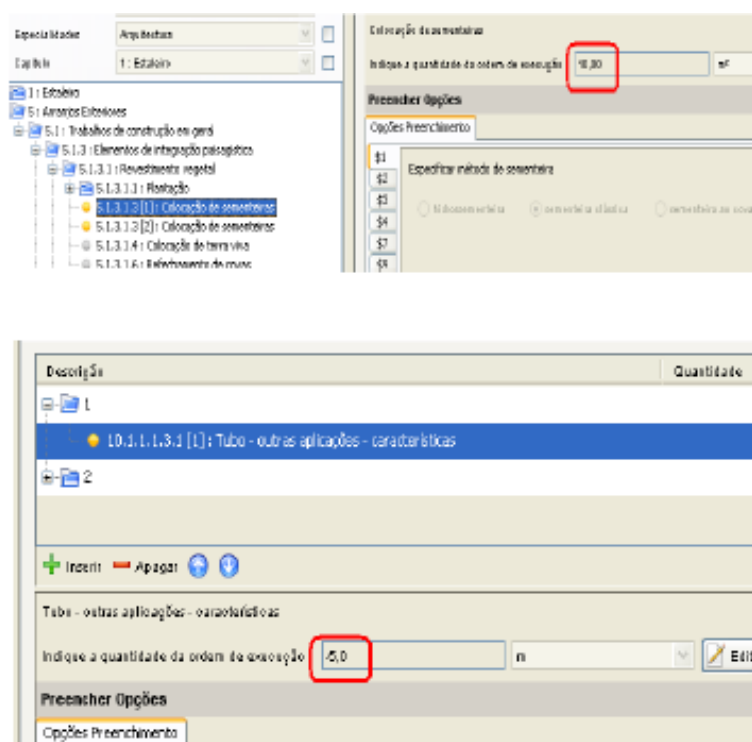


Figura 24 - Ordens de Execução de Trabalhos de Suprimento de Erros e Omissões (Alterações)

Descrição	Partes iguais	Dimensões			Quantidades
		Comp.	Larg.	Alt.	Elem.
medição OE2 trabalhos a mais	1	130,91			130,910

Figura 25 - Ficha de Medição de Detalhe

Para a criação de novos artigos, referentes às ordens de execução de trabalhos, o ProNIC permite que sejam carregados da mesma forma que foram carregados nas fases anteriores. Esses artigos aparecerão assinalados a verde.

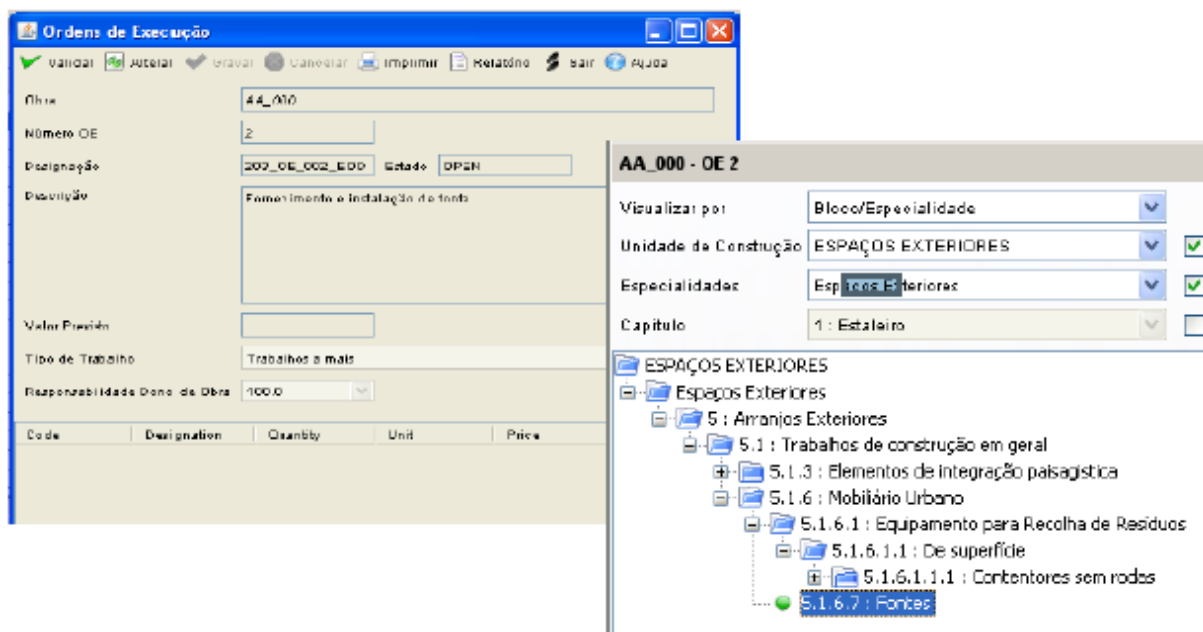


Figura 26 - Ordens de Execução de Trabalhos a Mais (Criação de Novos Artigos)

Quando efetuadas as alterações relativas à ordem de execução em causa, por parte do Projetista, é possível ao Dono da Obra visualizar a lista dessas modificações. Na sua área pessoal aparecerá um quadro referente às ordens de execução com os artigos e respetivas informações que refletem essa ordem de execução.

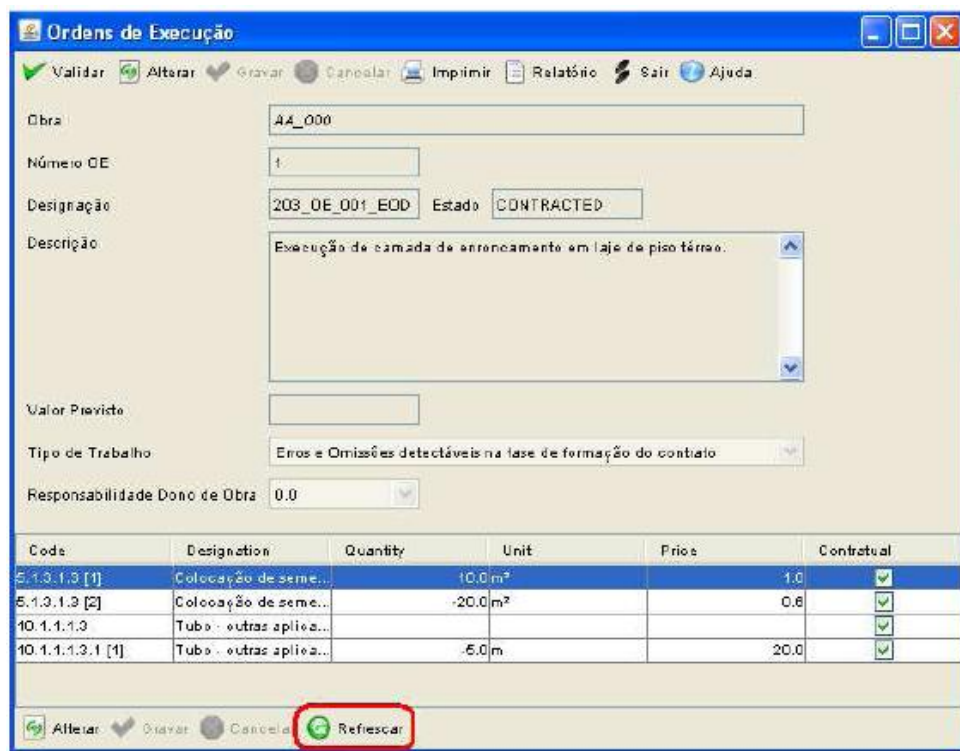


Figura 27 - Quadro Ordens de Execução (Dono da Obra)

A Fiscalização acorda com o Empreiteiro os preços novos e os prazos de execução dos trabalhos referentes à ordem de execução, que serão inseridos para completar a instrução da mesma.

Quando forem introduzidas todas as informações e documentos referentes à ordem de execução em questão, torna-se necessário proceder à selagem da mesma. A selagem da ordem de execução exige a assinatura digital dos documentos e vai alterar o estado da ordem de execução para “Pronta a emitir”. Neste estado o ProNIC gera e arquiva automaticamente todos os documentos referentes à ordem de execução e notifica a Fiscalização e o Dono da Obra para procederem à apreciação e aceitação da documentação realizada pelo Projetista e Empreiteiro.

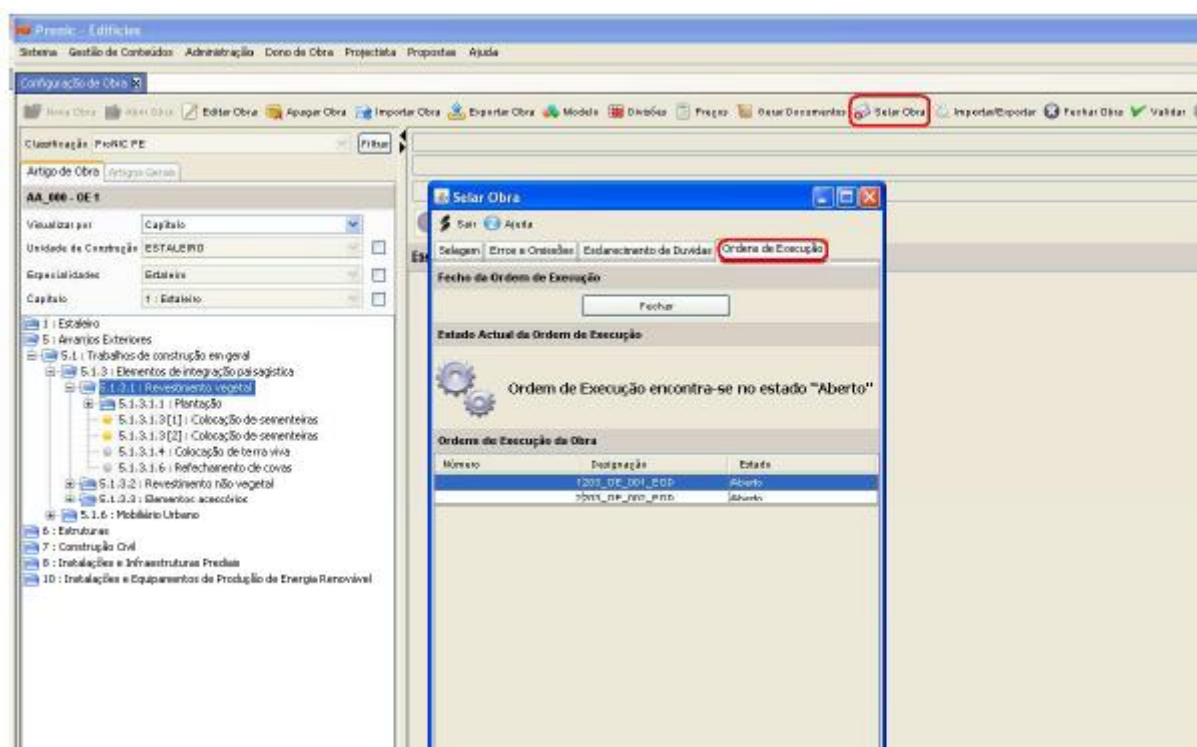


Figura 28 - Sellar Ordem de Execução

Quando estiverem de acordo com a documentação gerada pelo Projetista e com a proposta de preços e prazos do Empreiteiro, o Dono da Obra deve proceder à selagem da ordem de execução.

No caso de não ser aceite a documentação elaborada pelo Projetista, este é notificado para proceder às alterações pretendidas.

No caso de não haver acordo relativamente aos preços e prazos propostos pelo Empreiteiro, a ordem de execução é aceite com os valores estimados pelo Dono da Obra e as retificações serão feitas após acordo de preços e prazos entre o Empreiteiro e Fiscalização.

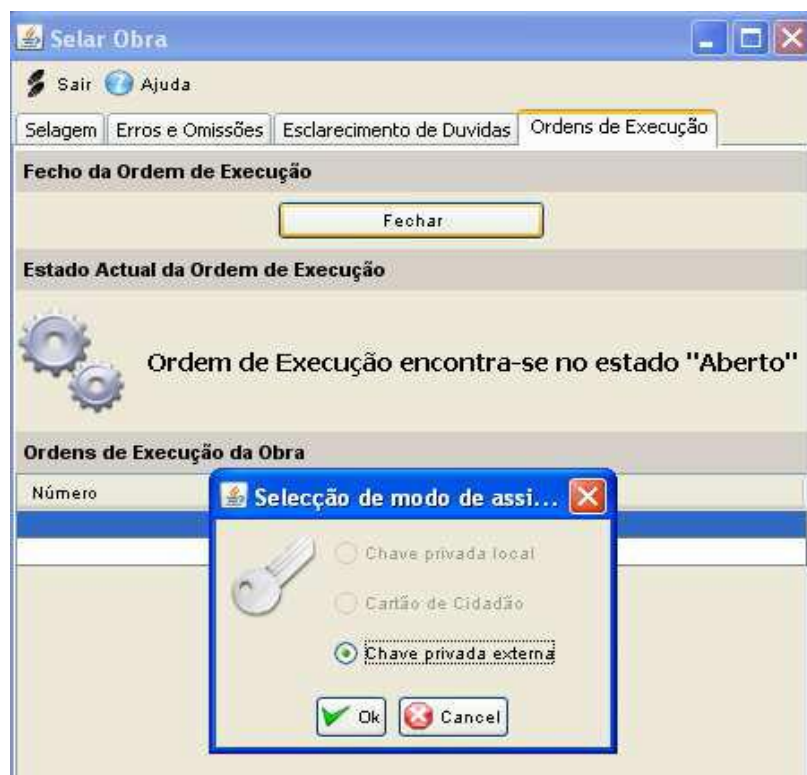


Figura 29 - Assinatura Eletrónica (Selagem da Documentação)

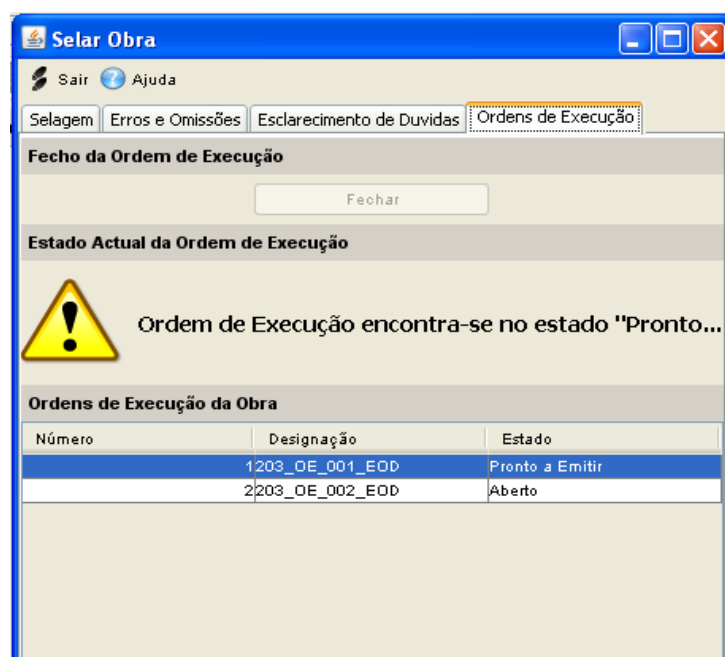


Figura 30 - Obra Selada

6. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

6.1. CONCLUSÕES

O levantamento da bibliografia técnica permitiu identificar que uma das principais debilidades encontradas no sector da construção civil, que justificam as derrapagens financeiras e de prazos nas obras, é a falta de linhas de orientação na preparação da documentação técnica para a obra. Assim, como ficou evidenciado ao longo deste trabalho, uma das vias possíveis para solucionar esta debilidade passa pela implementação de procedimentos de geração, gestão e arquivo de documentação referente ao processo de gestão de obra em sistemas de informação.

Depois do desenvolvimento das especificações funcionais na totalidade e implementadas em parte, o módulo de gestão de obra, objeto deste trabalho, e ainda com base nas referências bibliográficas levantadas e nas reuniões e entrevistas realizadas, obtiveram-se as seguintes conclusões:

- O módulo conceptual de gestão de obra protagoniza uma simplificação no modo como era feita a gestão da documentação e do processo de gestão de obra, na medida em que faz não só a gestão dos documentos da obra, mas também a sua geração automática, suporte técnico e validação eletrónica dos responsáveis pelos mesmos;
- Este módulo conceptual é o primeiro a ser desenvolvido com a integração dos procedimentos adotados pelo do Código dos Contratos Públicos, mas também a incorporar as práticas correntes desenvolvidas na aplicação deste documento legislativo;
- Os objetos pertencentes às classes “Auto de Medição” e “Ordem de Execução” foram desenvolvidos de uma forma mais pormenorizada e com as devidas adaptações para programação e posterior implementação em um sistema de informação global, concretizando-se em parte a aplicação prática e validação do trabalho desenvolvido;
- A implementação destes objetos no ProNIC, com os seus procedimentos devidamente informatizados, veio contribuir para uma melhoria significativa da qualidade da informação, para a organização e arquivo da documentação, para uma diminuição dos desvios de prazos e para uma simplificação e rapidez de processos;

- A implementação destes objetos no ProNIC, estão a contribuir também para um melhor controlo ao nível das derrapagens orçamentais, uma vez que com a ligação dos autos de medição aos planos de trabalhos e aos planos de pagamentos, consegue-se fazer um controlo rápido e efetivo sobre todos os trabalhos realizados;
- Os contributos dos objetos no ProNIC traduziram-se numa melhoria da gestão e acompanhamento das obras já desenvolvidas através deste sistema de informação.

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

As vantagens da implementação dos objetos “Autos de Medição” e “Ordens de Execução” no sistema de informação ProNIC sugerem e justificam a pormenorização detalhada dos restantes objetos estudados neste trabalho para posterior implementação no ProNIC, como sejam o “Contrato” e o “Auto de Receção Provisória”, a gestão do mapa de quantidades de trabalho e a incorporação de planos de trabalhos e de pagamentos feitos em ferramentas próprias.

Da mesma forma, justifica-se também a implementação e adaptação do módulo de gestão de obra desenvolvido a outros sistemas de informação existentes nas empresas de construção. Podem também haver ajustes a fazer ao conteúdo do módulo desenvolvido no caso de outros tipos de contratação como Conceção-Construção ou Parcerias Público-Privadas.

Por outro lado, justifica-se a realização de estudos complementares que permitam a adaptação do módulo desenvolvido a obras marítimo-portuárias, obras hidráulicas e a obras pequenas. No caso das obras pequenas poderá ser necessário a simplificação dos procedimentos adotados no módulo desenvolvido.

Seria extremamente interessante num estudo próximo, que se realizasse a manutenção e gestão do conteúdo do módulo conceptual desenvolvido, uma vez que este se encontra suportado por um Decreto-Lei que se encontra em constantes actualizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alturas, B. (2010). *Modelização de Sistemas usando a linguagem UML*. Manuscrito não publicado, ISCTE-IUL, Lisboa.
2. Blaha, M., Eddy, F., Lorensen, W., Premerlani, W. & Rumbaugh, J. (1991). *Object - Oriented Modeling and Design*. 2th Ed. NJ: Prentice-Hall.
3. Boletim INESC Porto (2006). *USEP Inicia Projecto ProNIC*. In Portal do INESC, <http://bip.inescporto.pt/>. Acedido em 25 de Agosto de 2011 em <http://bip.inescporto.pt/arquivo/58/paginas/noticia3.html>.
4. Booch, G., Jacobson, I. & Rumbaugh, J. (1999). *The Unified Modeling Language Specification – User Guide*. Addison: Wesley Publishing Company.
5. Caetano, A., Mendes, R., Sinogas, P., Tribolet, J., & Vasconcelos, A. (2001). *Arquitectura de Sistemas de Informação: A Ferramenta de Alinhamentos Negócio/Sistemas de Informação*. In <http://www.inesc-id.pt>. Acedido em 12 de Abril de 2011 em <http://www.inesc-id.pt/ficheiros/publicacoes/206.pdf>.
6. Carvalho, J. (1996). *Desenvolvimento de Sistemas de Informação: Da Construção de Sistemas de Informação à Reengenharia Organizacional*. Manuscrito não publicado, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Minho.
7. Ferreira, A. (2010). *Refinamento de Diagramas de Classes: Análise e Verificação*. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia Informática da Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de mestre, orientada por Prof^ª. Doutora Carla Ferreira, Lisboa.
8. Gouveia, L., & Ranito, J. (2004). *Sistemas de Informação de Apoio à Gestão*. Porto: SPI, Publicações Universitárias.
9. INESC TEC (2008). *ProNIC – Sistemas de Geração e Gestão de Informação Técnica para Cadernos de Encargos*. In Portal do INESC, <http://www2.inescporto.pt>. Acedido em 25 de Agosto de 2011 em <http://www2.inescporto.pt/uesp/noticias-eventos/nos-na-imprensa/pronic-sistema-de-geracao-e-gestao-de-informacaotecnica-para-cadernos-de-encargos/>.
10. Martins, T. (2010). *O Marketing no Processo de Internacionalização das Empresas de Construção Civil Portuguesas – Levantamento e Análise*. Dissertação apresentada ao

Departamento de Engenharia Civil da Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de mestre, orientada por Prof^o. Doutor Nuno Cachadinha, Lisboa.

11. Mêda, P., Moreira, J., & Sousa, H. (2008). *O ProNIC no contexto dos sistemas de classificação da informação na construção*. In: Abrantes, V., Martins, J., & Sousa, H. (Eds.). *GESCON 2008 as melhores comunicações*. (pp. 19-33). Forum Internacional de Gestão da Construção; Porto, Portugal, 11-12 de Dezembro, 2008.
12. Moura, H. (2008). *O Contrato de Empreitadas de Obras Públicas no Novo CCP: algumas questões*. In: Abrantes, V., Martins, J., & Sousa, H. (Eds.). *GESCON 2008 as melhores comunicações*. (pp. 19-33). Forum Internacional de Gestão da Construção; Porto, Portugal, 11-12 de Dezembro, 2008.
13. Nunes, M., & O'Neill, H. (2004). *Fundamental de UML*. Lisboa: FCA Editora.
14. Parque Escolar (2008). *Projecto ProNIC – Estrutura de Codificação de Artigos*. In Portal do Parque Escolar, <http://www.parque-escolar.pt/>. Acedido em 25 de Agosto de 2011 em <http://www.parque-escolar.pt/pronic-estrutura-codificacao.php>.
15. Pilar, F. (2009). *A Prática da Gestão de Projectos na Gestão de Obras das Empresas de Construção*. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para obtenção do grau de mestre, orientada por Prof^a. Doutora Caroline Dominguez e Prof^o. Doutor João Varajão, Vila Real.
16. ProNIC (2008). *O Projecto ProNIC*. In Portal da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, <http://paginas.fe.up.pt/>. Acedido em 25 de Agosto de 2011 em <http://paginas.fe.up.pt/~ec03228/Projeto%20ProNic.pdf>.
17. Reis, A. (2010). *Organização e Gestão de Obras*. Lisboa: Edições Técnicas.
18. Rocha, A. (2002). *Maturidade da Função Sistema de Informação: Teoria de Estádios, Modelos e Avaliação*. Manuscrito não publicado, Universidade Fernando Pessoa, Porto.
19. Rocha, A. (1997). *O essencial dos Sistemas de Informação*. Manuscrito não publicado, Universidade Fernando Pessoa, Porto.
20. Roldão, V. (2010). *Gestão de Projectos – Abordagem Instrumental ao Planeamento, Organização e Controlo*. Lisboa: Monitor.
21. Teles, I. A. (2009). *Arquitectura de Sistemas de Informação – Referenciais e Métodos*. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a obtenção do grau de mestre, orientada por Prof^o. Doutor João Varajão e Prof^o. Doutor Paulo Tomé, Vila Real.

22. Tribunal de Contas [TC]. (2009). *Auditoria a Empreendimentos de Obras Públicas por Gestão Directa – Conclusões e Recomendações do Tribunal de Contas*. Lisboa: Tribunal de Contas.

REGULAMENTOS E DECRETOS LEI

23. Decreto-Lei nº 278/2009 de 2 de Outubro. Código dos Contratos Públicos (CCP).