



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Sara da Silva Pereira Martelo

Análise da viabilidade económica das
empresas de pavimentação rodoviária
em cenário de crise



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Sara da Silva Pereira Martelo

Análise da viabilidade económica das
empresas de pavimentação rodoviária
em cenário de crise

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Jorge Carvalho Pais

AGRADECIMENTOS

Ao Adriano, aos meus pais e à minha irmã por serem uma fonte de inspiração, um suporte inabalável e o meu refugio nos momentos difíceis.

À M. dos Santos & Cia., S. A., que contribuiu de forma determinante para a realização deste trabalho.

Ao Doutor Jorge Pais, pela amabilidade, atenção e apoio com que sempre se prontificou a ajudar-me. E, por me ter dado a oportunidade de trabalhar com ele.

Ao Doutor Rui Ramos, por ter-se sempre manifestado disponível para as minhas questões.

E à Carina, pela paciência e pela prestabilidade que manifestou ao longo do meu percurso académico.

RESUMO

A dissertação aqui apresentada tem dois objetivos: validar um conjunto de fichas de rendimentos e, analisar a viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária. Essas fichas de rendimentos referem-se apenas aos custos diretos dos trabalhos de fresagem, rega de colagem e pavimentação.

Aplicou-se a metodologia das fichas de rendimento a uma empreitada que se encontra concluída, determinou-se os custos teóricos da mesma e, por comparação entre as durações previstas e reais avaliou-se a adequabilidade dessa ferramenta de trabalho.

Na segunda parte do trabalho, para analisar a viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária, seleccionou-se um conjunto de empreitadas e procedeu-se à comparação entre os preços propostos pelos concorrentes e os determinados pelo método das fichas de rendimento.

Este trabalho foi motivado pela vontade de evoluir academicamente, aliado à vontade de contribuir para a melhoria de um setor atravessado por anos de crise económica.

Palavras-chave: custos diretos, fichas de rendimento, pavimentação rodoviária, viabilidade económica, crise.

ABSTRACT

The dissertation presented here has two objectives: to validate a set of sheets and income, analyze the economic viability of road paving companies. These yields sheets refer only to the direct costs of milling work, collage irrigation and paving.

Applied the methodology of performance chips to a contract that is completed, it determined the theoretical costs thereof and, by comparing planned and actual durations evaluated the suitability of this working tool.

In the second part, to analyze the economic viability of road paving companies, has selected a set of contracts and proceeded to compare prices offered by competitors and determined by the method of income chips.

This work was motivated by the desire to develop academically , combined with the willingness to contribute to the improvement of a sector traversed by years of economic crisis.

Key-words: direct costs, yield chips, road works, economic viability, slump.

ÍNDICE GERAL

1. Introdução	1
1.1. Enquadramento e Objetivo	1
1.2. Estrutura Organizativa do Trabalho.....	3
2. Análise de Custos	5
2.1. Introdução	5
2.2. Importância da Análise de Custos	5
2.3. Custos de Obras	8
2.3.1. Custos de Produção	8
2.3.1.1. Custos diretos	8
2.3.1.2. Custos indiretos	8
2.3.2. Encargos	9
2.3.2.1. Custos de estrutura	9
2.3.2.2. Financeiros	9
2.3.3. Despesas Financeiras.....	9
2.4. Custos Diretos.....	10
2.4.1. Custo de Mão-de-Obra	10
2.4.1.1. Valor horário base	11
2.4.1.2. Encargos fixos	13
2.4.1.3. Encargos variáveis.....	14
2.4.2. Custos de Equipamentos	17
2.4.2.1. Custo de permanência	18
2.4.2.2. Custo de funcionamento.....	21
2.4.3. Custo de Materiais.....	26
2.4.4. Custo de Subempreitadas	27
2.5. Metodologia de Trabalho Usada no Caso de Estudo	27
2.5.1. Ficha Tipo de Custos Simples.....	28
2.5.2. Ficha Tipo de Rendimento Composto.....	29

3. Caso de Estudo	31
3.1. Apresentação da Obra	31
3.1.1. Conservação de Pavimentos	32
3.1.1.1. Saneamentos	32
3.1.1.2. Fresagem.....	33
3.2. Custos Aferidos em Fase de Concurso.....	35
3.2.1. Fichas de Rendimento Composto	40
3.2.2. Orçamento.....	44
3.3. Validação em Obra dos Princípios Adotados em Fase de Orçamentação.....	45
3.3.1. Introdução	45
3.3.2. Duração Prevista dos Trabalhos	45
3.3.3. Balanço entre Orçamentação e Execução de Orçamento	46
4. Análise da viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise	49
4.1. Enquadramento.....	49
4.2. Metodologia.....	51
4.3. Dados, Resultados e Análise Estatística.....	52
4.3.1. Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km)	53
4.3.2. Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões.....	55
4.3.3. Pavimentação da Rua do Campo Grande - Esmoriz.....	58
4.3.4. Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja.....	60
4.3.5. EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) (E. P. - Estradas de Portugal, S.A.).....	63
4.3.6. Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço do Moreira/Rua Duque da Terceira)	66
4.3.7. Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015	71
4.3.8. Construção da variante à EN 205 entre Lameiros e a sede do concelho - 2ª fase	72
4.3.9. Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho	74
4.4. Reflexões Sobre os Resultados.....	76

5. Conclusões	83
Referências Bibliográficas	87
Anexo A1.....	90
Anexo A2.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ficha tipo de custo simples.....	28
Figura 2 – Ficha tipo de rendimento composto.....	30
Figura 3 - Estrutura de pavimento a adotar quando se efetue o saneamento de pavimentos ...	32
Figura 4 - Estrutura de repavimentação para fresagens de 0,12 m.....	33
Figura 5 - Identificação das tarefas a analisar.	34
Figura 6 - Ficha de rendimento composto do trabalho de fresagem.	40
Figura 7 - Ficha de rendimento composto do trabalho de fornecimento, transporte e aplicação de rega de colagem.	42
Figura 8 - Ficha de rendimento composto referente aos trabalhos de pavimentação.....	43
Figura 9 - Risco de falência das empresas portuguesas [10].....	50
Figura 10 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente referente à obra de Requalificação da Via Intermunicipal.....	54
Figura 11 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de 0,5 kg/m ² , referente à obra de Requalificação da Via Intermunicipal.....	55
Figura 12 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, referente à obra de reparações urgentes em Matosinhos.....	56
Figura 13 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 0,80kg/m ² , referente à obra de reparações urgentes em Matosinhos.....	57
Figura 14 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, referente à obra de reparações urgentes em Matosinhos.....	58
Figura 15 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 0,50kg/m ² , referente à Rua do Campo Grande.....	59
Figura 16 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, referente à Rua do Campo Grande.....	60
Figura 17 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, referente à obra de beneficiação de arruamentos em Estarreja.	61
Figura 18 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 1,0 kg/m ² , referente à obra de beneficiação de arruamentos em Estarreja.....	62

Figura 19 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m. , referente à obra de beneficiação de arruamentos em Estarreja.	63
Figura 20 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, em profundidades entre 5 e 10 cm, referente à obra da EN15.	64
Figura 21 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 0,5 kg/m ² , referente à obra da EN15.	65
Figura 22 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,05 m, referente à obra da EN15.	66
Figura 23 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, numa profundidade máxima de 6 cm, referente à obra da Rua Santos Pousada.	68
Figura 24 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 0,5 kg/m ² , referente à obra da Rua Santos Pousada.	69
Figura 25 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, referente à obra da Rua Santos Pousada.	70
Figura 26 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, numa profundidade máxima de 6 cm, referente à obra de reabilitação de pavimentos em Vila Real.	71
Figura 27 - Custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de 0,5kg/m ² , referente à obra de reabilitação de pavimentos em Vila Real.	72
Figura 28 - Variação de custo de pavimentação com uma espessura de 0,05 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de 0,5kg/m ² , referente à obra de construção da variante à EN205.	73
Figura 29 - Variação de custo de fresagem do pavimento existente, na espessura de 7 cm, referente à obra de beneficiação de arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho.	75
Figura 30 - Variação de custo de pavimentação com uma espessura de 0,05 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de 1,0kg/m ² , referente à obra de beneficiação de arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho.	76
Figura 31 - Variação do número de empresas que declarou não enquadrar o preço da sua proposta no preço base do procedimento.	77
Figura 32 - Variação do número de empresas que no orçamento apresenta um preço inferior ao de custo.	77
Figura 33 - Evolução do preço proposto, trabalho a trabalho, para a proposta de preço mais baixa apresentada em cada concurso.	78

Figura 34 - Variabilidade dos preços unitários apresentados pelas empresas com um volume de propostas representativo.81

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Dias feriados em Portugal (ano 2015).....	12
Quadro 2 – Cálculo do número de horas de trabalho efetivo, efetuado pela AICCOPN (Ano 2013).....	13
Quadro 3 – Cálculo dos encargos incidentes sobre o salário hora, efetuado pela AICCOPN (Ano 2013).....	16
Quadro 4 – Guia para determinar o período de depreciação baseado nas condições de aplicação e operação.....	19
Quadro 5 – Guia para o cálculo de vida útil dos pneus de unidade de transporte.....	23
Quadro 6 – Fatores de correção para determinar o custo das peças de rastos.....	25
Quadro 7 – Quadro resumo de custos de mão-de-obra e equipamentos de tarefas de custo simples.....	29
Quadro 8 - Mapa de trabalhos da empreitada em estudo	34
Quadro 9 – Baridade dos materiais a aplicar em obra.....	36
Quadro 10 – Rendimentos considerados para as equipas de trabalho.....	37
Quadro 11 – Quadro resumo de expressões para converter rendimentos horários em rendimentos unitários.....	38
Quadro 12 – Coeficientes de eficiência por tarefa.....	40
Quadro 13 - Orçamento determinado pelo método de fichas de rendimento.....	45
Quadro 14 - Duração estimada dos trabalhos.....	46
Quadro A1.1. - Determinação dos custos de mão-de-obra.....	91
Quadro A1.2. - Determinação dos custos de equipamentos.....	92
Quadro A1.3. - Ficha de custo simples: transporte de materiais sólidos.....	93
Quadro A1.4. - Ficha de custo simples: transporte de regas	94
Quadro A1.5. - Ficha de custo simples: espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	95
Quadro A1.6. - Ficha de custo simples: aplicação de rega.....	96
Quadro A1.7. - Ficha de custo simples: fresagem.....	97
Quadro A1.8. - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens.....	98
Quadro A1.9. - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.....	99

Quadro A1.10. - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação	100
Quadro A1.11. - Balanço entre orçamentação e execução de orçamento: trabalhos de fresagem	101
Quadro A1.12. - Balanço entre orçamentação e execução de orçamento: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem	102
Quadro A1.13. - Balanço entre orçamentação e execução de orçamento: trabalhos de pavimentação	103
Quadro A2.1. - Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens	107
Quadro A2.2. - Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem	108
Quadro A2.3. - Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação	109
Quadro A2.4. - Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens	110
Quadro A2.5. - Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem	111
Quadro A2.6. - Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação	112
Quadro A2.7. - Pavimentação da Rua do Campo Grande - Esmoriz - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem	113
Quadro A2.8. - Pavimentação da Rua do Campo Grande - Esmoriz - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação	114
Quadro A2.9. - Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens	115
Quadro A2.10. - Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem	116

Quadro A2.11. - Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	117
Quadro A2.12. - EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagem.....	118
Quadro A2.13. - EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.....	119
Quadro A2.14. - EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	120
Quadro A2.15. - Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço Do Moreira/Rua Duque Da Terceira) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagem.....	121
Quadro A2.16. - Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço Do Moreira/Rua Duque Da Terceira) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.....	122
Quadro A2.17. - EN 15 - Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço Do Moreira/Rua Duque Da Terceira) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	123
Quadro A2.18. - Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015 - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	124
Quadro A2.19. - Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015 - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.....	125
Quadro A2.20. - Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015 - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	126
Quadro A2.21. - Construção da variante à EN 205 entre Lameiros e a sede do concelho - 2ª fase - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.....	127
Quadro A2.22. - Construção da variante à EN 205 entre Lameiros e a sede do concelho - 2ª fase - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	128
Quadro A2.23. - Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	129
Quadro A2.24. - Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.....	130
Quadro A2.25. - Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.....	131

Quadro A2.26. - Resumo dos principais parâmetros analisados nas propostas.....	132
Quadro A2.27. - Variação do preço médio unitário das propostas apresentadas comparativamente ao preço estimado - Análise englobando todos os preços apresentados.....	133
Quadro A2.28. - Variação do preço médio unitário das propostas apresentadas comparativamente ao preço estimado - Análise excluindo preços considerados fora do padrão previsível.....	134

GLOSSÁRIO DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

€ - Euro

h - hora

km - quilometro

m - metro

cm - centímetro

m² - metro quadrado

m³ - metro cúbico

ton. - tonelada

kg - quilograma

l - litro

σ - Desvio padrão

AICCOPN - Associação dos Industriais de Construção da Construção Civil e Obras Públicas

Quant. - Quantidade

N.º - Número

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento e Objetivo

Uma empresa deve gerir a sua atividade com rigor e eficiência para que o resultado do seu trabalho seja compensatório. Uma empresa na sua atividade normal tem de assumir responsabilidade com entidades terceiras, quer seja os seus fornecedores, os seus colaboradores ou, as entidades institucionais. A continuidade da sua atividade depende do bom cumprimento dessas responsabilidades. Para isso, é fundamental existir um conhecimento profundo dos trabalhos desenvolvidos e, simultaneamente, um controlo apertado sobre os custos da sua atividade.

Esta gestão será tanto mais rigorosa e eficiente, quanto maior e mais profundo for o conhecimento dos custos inerentes às atividades desempenhadas.

A maioria das empresas baseia a sua gestão em custos macro, obtidos por aproximações empíricas. No caso do sector da construção civil e outras públicas, a determinação de custos chega a ser efetuada de forma quase grosseira.

Todavia, o atrofiar e a escassez do mercado de trabalho vieram obrigar à inversão desse panorama. Hoje em dia, cada vez mais empresas aprimoram a sua estrutura de gestão, investem mais no controlo financeiro, privilegiam a contratação de técnicos formados em gestão e, apostam na utilização de ferramentas informáticas que agilizam essas tarefas. Para dessa forma, conseguirem agir de forma sincronizada com o decorrer da sua atividade, permitindo intervir na devida altura, no sentido de corrigir desvios e não comprometer o cumprimento dos objetivos da empresa.

Neste contexto, este trabalho desempenha um papel fundamental na atual conjuntura do sector das obras públicas. Pois, apresenta-se como uma ferramenta que permite aferir se os princípios de cálculo de custos constituem ou não uma boa base de orçamentação. E, analisar a viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise.

A determinação do preço de uma empreitada deve ser feita de forma cuidada e rigorosa e deve refletir os custos em que a empresa incorre com a execução dessa obra acrescidos do seu lucro.

Os custos de uma empresa dividem-se, segundo a sua natureza em:

- Custos de produção;
- Encargos;
- Despesas financeiras.

No caso das empresas de obras públicas, o conhecimento profundo dos custos da empresa é fundamental para a elaboração de um orçamento eficaz, com preços ajustados e competitivos, em resposta a procedimentos concorrenciais (concursos públicos e ajustes diretos) que decorrem em ambiente de grande competitividade.

Partindo da literatura existente sobre a especialidade, designadamente um conjunto de fichas de rendimento para trabalhos de obras rodoviárias, procurou-se validar os princípios de cálculo dos custos diretos de obras rodoviárias que as fundamentam. Para isso, é importante e imprescindível conhecer os custos inerentes à atividade. Como tal, a constituição das suas equipas (equipamentos e meios humanos) para os trabalhos e, quais os rendimentos que estas conseguem praticar. Aplicou-se essas fichas de rendimento a uma obra que já se encontra concluída. Dessa forma, pode-se estabelecer um orçamento para esses trabalhos, com base nos critérios a validar. E, pela análise dos registos de trabalho pode-se verificar se os princípios que fundamentaram o orçamento são viáveis.

Depois de verificar-se essa primeira etapa, passa-se para a análise às empresas do mercado. Seleciona-se um conjunto de obras de cariz rodoviário e, fez-se uma análise comparativa entre o preço teórico dos trabalhos de pavimentação e os preços apresentados pelos operadores de mercado. Daí, verifica-se se as empresas estão disponíveis a apresentar preços inferiores ao do custo real do trabalho.

A metodologia utilizada para desenvolver este trabalho é de natureza empírica, uma vez que a sua concretização depende de variáveis externas, sobre as quais apenas é possível teorizar. Mas não só, esta metodologia depende também de parâmetros só aferíveis por um controlo

obtido através de longos períodos de observação. Contudo, devido à dinâmica do mercado esses parâmetros estão em constante atualização. Por outro lado, tem de ressaltar o facto de as folhas de rendimentos, contabilizarem fatores muito próprios de cada empresa, com características muito individuais, que refletem o estado de conhecimento sobre as suas equipas de trabalho, rendimentos e custos advindos da sua atividade.

1.2. Estrutura Organizativa do Trabalho

A dissertação desenvolve-se em cinco capítulos principais: introdução, análise de custos, caso de estudo, análise da viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise e conclusões.

No presente capítulo, Capítulo 1 – Introdução – é feito um enquadramento à temática em estudo, são apresentados os objetivos do trabalho e a metodologia a seguir, apresentando-se ainda a organização da dissertação.

No Capítulo 2 – Análise de custos – começa-se por uma introdução onde se explica a informação vertida no capítulo. Enuncia-se e justifica-se a importância da análise de custos. Explica-se que, para contabilizar todos os custos de uma obra deverá considerar-se diferentes tipos de custo: custos de produção, encargos e despesas financeiras. Neste trabalho, analisam-se apenas os custos diretos, uma vez que o objetivo é a validação de princípios de cálculo desses custos. Apresentam-se todas as incógnitas necessárias para a determinação desse custo e, enumeraram-se as premissas consideradas durante a orçamentação. Descreve-se ainda a metodologia de trabalho usada no caso de estudo. Trata-se de um método empírico que se baseia em décadas de experiência na execução de obras rodoviárias.

No Capítulo 3 - Caso de Estudo, começa-se por enquadrar geograficamente a obra – "EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e a EN 106 (km 29+444)", enunciam-se as condicionantes do local da intervenção e caracterizam-se os trabalhos sobre os quais incide a análise de custos. Esta intervenção aconteceu no âmbito de um processo concursal promovido pelo E.P – Estradas de Portal, S.A. com o objetivo de promover a conservação corrente no Distrito do Porto, no período de 2013-2016. Na fase seguinte, apresentam-se os custos aferidos através da orçamentação executada com recurso às fichas de rendimento composto que

suportam este trabalho. Por fim, como o caso em estudo é uma obra concluída, apresentam-se os dados relativos à execução orçamental. Esta conjugação de informação é o cerne da dissertação. Com base nesses dados, desenvolve-se a parte final deste capítulo, através de um balanço entre o preconizado em fase orçamental e o ocorrido durante a execução da obra. Daí, determina-se se o orçamento elaborado garantiu a viabilidade económica da empreitada e, conseqüentemente se os princípios que sustentam o estudo são ou não válidos.

Principia-se o capítulo 4 “Análise da viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise”, por um enquadramento da situação económica do país e, pelo panorama do sector das obras. Depois passa-se à análise da realidade. Selecionou-se um conjunto de empreitadas para as quais eram conhecidas as propostas apresentadas pelos concorrentes. Em cada empreitada escolheu-se um conjunto restrito de trabalhos de relacionados com a pavimentação rodoviária e determinou-se o custo teórico desses trabalhos. Por comparação, verificou-se qual a posição relativa das empresas face a esse valor. Reservou-se a parte final deste capítulo para breves reflexões sobre os resultados obtidos e sobre a utilização do método exposto no dia-a-dia da empresa.

Para concluir este trabalho, avaliam-se os objetivos atingidos na dissertação e identificam-se as limitações verificadas no decorrer da elaboração deste estudo. Como complemento, apresenta-se as perspetivas de desenvolvimento futuro.

2. ANÁLISE DE CUSTOS

2.1. Introdução

A elaboração de um orçamento completo é imprescindível para que no final da empreitada o saldo resultante da diferença entre o valor da adjudicação e os custos incorridos garanta a viabilidade económica da empreitada [1].

Para garantir a viabilidade económica das empresas é vital estas conhecerem a sua estrutura e a sua atividade, bem como, os custos respetivos. Os custos de uma empresa dividem-se, segundo a sua natureza em:

- Custos de produção;
- Encargos;
- Despesas Financeiras;

Remetendo-nos para o objetivo deste trabalho consideraremos apenas os custos de produção, concretamente os custos diretos. Pois, são os custos que estão intrinsecamente ligados à produção da obra sobre os quais incide a ação da engenharia.

2.2. Importância da Análise de Custos

O controlo dos custos de mão-de-obra, equipamentos, materiais e subempreitadas são a principal preocupação da equipa de gestão de obra, que deve zelar para que a obra se execute no prazo previsto e com custos equilibrados face aos do valor considerado no orçamento.

A análise de custos é indispensável para as empresas concretizem os seus objetivos - obter o máximo de lucros, assim como, contribuir para o controle e tomada de decisões.

Para que uma empresa tenha lucros, o preço de seus produtos e/ou serviços deve ser tal que cubra os custos inerentes à produção, encargos, despesas financeiras e, gerar um lucro para a mesma.

Como tal, é imprescindível que as empresas implementem mecanismos que lhes permitam apurar detalhadamente todos os custos que têm e, a partir daí aferir a relação desses com o nível de produção.

O processo de determinação desses custos é complexo, uma vez que têm de se analisar muitas variáveis: custos de mão-de-obra, de materiais e de matéria-prima, de equipamentos... Devendo essa informação ser recolhida para todos os sectores da empresa. Permitindo um processo de gestão mais completo e rigoroso, fundamental num mercado de intensa concorrência e de crescente escassez de procura.

Reunida essa informação, os gestores das empresas deverão ser capazes de utilizá-la como ferramenta de decisão - determinar todos os parâmetros que lhes permitam adotar estratégias de maior competitividade, planear e controlar a produção e a dinâmica empresarial de uma forma mais eficiente. Além disso, o conhecimento real da estrutura transversal de custos permite tomar decisões tranquilamente, com uma margem de segurança satisfatória.

As informações relativas aos custos de produção, desde que devidamente compiladas, constituem uma ferramenta decisiva no processo de tomada de decisões.

Em resumo, a análise de custos deve fornecer informações para:

- Aferir os custos de produção (diretos e indiretos);
- Determinar todos os restantes encargos da empresa (custos de estrutura, financeiros);
- Conhecer as despesas financeiras;
- Aferir a necessidade de alteração dos custos de produção, de qualquer atividade da empresa;
- Auxiliar a administração no estabelecimento de estratégias relativas ao plano de atividade da empresa;
- Estabelecer estratégias de gestão dos meios disponíveis, designadamente os equipamentos - o conhecimento dos custos deverá permitir uma amortização compensatória e ter uma utilização proveitosa. Isto é, o conhecimento dos custos deverá permitir determinar quando se deve substituir um equipamento, ou seja, determinar em época se deve desfazer de um equipamento, isto é, enquanto os custos de funcionamento não ultrapassem os de substituição;

- A gestão das pessoas. É fundamental gerir convenientemente os colaboradores da empresa. Conhecer as suas aptidões para atribuir-lhe tarefas em que poderão ter um rendimento mais satisfatório. Deverá permitir dimensionar as equipas de forma a que o trabalho não seja executado em condições de sub-rendimento. Mas não só, poderá ainda tomar-se outras decisões que subtilmente poderão contribuir para resultados mais satisfatórios, como seja, a harmonização entre os membros da equipa, ou até a conciliação entre a pessoa e a tarefa a desenvolver.
- Conhecer os custos com desperdícios. Este parâmetro é transversal a toda a estrutura da empresa, de difícil caracterização mas de extrema importância, pois é a medida da melhoria que deve fazer-se tender para zero. Representa cumulativamente a negligência ou descuido no que se refere à mão-de-obra, equipamentos, estrutura ou outras despesas.
- Quantificar os custos da não qualidade, isto é, os custos decorrentes dos serviços que têm de ser efetuados no âmbito do serviço de garantia. São custos diretamente relacionados com a qualidade do produto ou do serviço prestado. É importante que, além de conhecer-se perfeitamente os custos, também se domine o processo de produção para poder-se aferir a nossa responsabilidade nos danos reclamados pelos clientes;
- A determinação dos custos de stocks. A volatilidade do preço de algumas matérias-primas é fundamental para o estabelecimento de políticas de compra e estabelecimento ou não de stocks. Os produtos derivados do petróleo, como por exemplo as emulsões betuminosas, o gasóleo ou os ligantes betuminosos são um bom exemplo de materiais com um custo flutuante, dependente do mercado. E por isso, é importante estar atento ao funcionamento do mercado e às previsões de evolução do seu custo.
- A determinação do preço de venda dos produtos e/ou serviços e conseqüentemente o estabelecimento dos orçamentos a apresentar nas propostas.

No período de particular sensibilidade que o sector das obras públicas vive atualmente, é fundamental que as empresas de construção tenham consciência dos custos que têm com os recursos que precisam para levar a cabo os trabalhos.

Por isso, é indispensável para este trabalho em que se dissecou os custos diretos de obras rodoviárias, que se faça uma análise sobre os mesmos. Que se perceba, quais os custos em que a empresa efetivamente incorrerá no processo construtivo.

Só o perfeito conhecimento do comportamento e do peso de todas as variáveis permite praticar preços competitivos e ganhar obras com segurança.

2.3. Custos de Obras

2.3.1. Custos de Produção

2.3.1.1. Custos diretos

Os custos diretos são os que estão intrinsecamente ligados à produção da obra, ou seja [1]:

- Custos com a mão-de-obra diretamente produtiva, incluindo os encargos sociais previstos na lei;
- Custos de materiais e elementos de construção;
- Custo de equipamentos e ferramentas (manuais e mecânicas) diretamente utilizadas na realização dos trabalhos, total ou parcialmente amortizados na mesma (sendo sempre o custo totalmente amortizado no caso de aluguer).

2.3.1.2. Custos indiretos

Consideram-se custos indiretos os custos que não estão diretamente afetos à execução de uma tarefa.

Os custos de estaleiro são os custos com instalações fixas, mão-de-obra e equipamentos necessários à realização da obra, mas não facilmente imputáveis a uma ou a várias tarefas específicas e que, por esse motivo, dificilmente podem ser incluídos nos custos diretos [1]:

- Despesas de montagem e desmontagem do estaleiro;
- Despesas ligadas à exploração do estaleiro (segurança, aluguer de instalações fixas, água, luz, telefone, pavimentos, etc.);
- Equipamentos não englobados nos custos diretos;
- Viaturas de apoio (carga e pessoal), seus consumos e despesas de manutenção e reparação;
- Custos com a mão-de-obra não diretamente produtiva;
- Encargos com serviços técnicos.

2.3.2. Encargos

2.3.2.1. Custos de estrutura

A estrutura da empresa confere-lhe uma certa capacidade de produção. Por estrutura da empresa usualmente considera-se:

- A administração, os serviços administrativos não técnicos (contabilidade, contencioso, pessoal...) e os serviços auxiliares (laboratório, armazéns, oficina de conservação). Estes encargos contemplam os custos com salários, despesas de deslocação, fornecimentos, despesas de correios, de documentação;
- As instalações sociais, os materiais e equipamentos inerentes às próprias instalações sociais (custo de aquisição/arrendamento das instalações, conservação, seguros, aquecimento, iluminação, comunicações, água...).

Os encargos de estruturas são proporcionais à capacidade da empresa, constituindo a condição de uma dada atividade. Esta, por sua vez, é a causa de um certo dispêndio através dos custos de funcionamento.

2.3.2.2. Financeiros

Consideram-se encargos financeiros, os encargos diretamente relacionados com o financiamento da construção. Os juros são reconhecidos como custo à medida que é efetuada a faturação dos trabalhos e é reconhecido o respetivo crédito.

2.3.3. Despesas Financeiras

Consideram-se despesas financeiras os custos imputáveis às obras adjudicadas. Enquadram-se nestes custos os encargos resultantes do contrato, com cauções (legalmente exigíveis para garantir o bom e integral cumprimento das obrigações que decorrem do contrato de empreitada), aquisição de projetos, etc.

2.4. Custos Diretos

De uma forma simplificada, pode dizer-se que o custo direto de uma tarefa é calculado pela expressão:

$$C_d = C_{MO} + C_{EQ} + C_{MAT} + C_{Sub} \quad (2.1.)$$

Em que:

- C_d – Custo direto da tarefa;
- C_{MO} – Custo de mão-de-obra necessária à realização da tarefa;
- C_{EQ} – Custo dos equipamentos necessários à realização da tarefa;
- C_{MAT} – Custo dos materiais necessários à realização da tarefa;
- C_{SUB} – Custo de subempreitada de tarefas.

A determinação de cada um destes custos foi efetuada atendendo a fatores advindos de implicações legais e de considerações inferidas a partir da experiência, das condições de trabalho e dos métodos de trabalho utilizados pela empresa. Como tal, os custos aqui determinados serão válidos e aplicáveis nas condições de trabalho aqui descritas [1].

2.4.1. Custo de Mão-de-Obra

Os custos de mão-de-obra serão calculados através da seguinte expressão:

$$C_{MO} = \sum_{i=1}^n r_{MO_i} \times S_{MO_i} \quad (2.2)$$

Em que:

- C_{MO} – Custo de mão-de-obra necessária à realização da tarefa;
- N – n.º de operários que realizam a tarefa;
- r_{MO_i} – rendimento do operário, para as diferentes categorias;
- S_{MO_i} - Salário do operário, para as diferentes categorias, incluindo todos os encargos.

A informação sobre os rendimentos previstos dos operários resulta do trabalho de controlo de execução da empresa, e da existência de uma política que aposta em vínculos de trabalho longos, que permitem a partir de dados verificados em outras obras estabelecer uma relação estatística que geralmente se demonstra bastante fiável [1].

Os custos de mão-de-obra deverão ser em primeira instância inferidos a partir do Acordo Coletivo de Trabalho para a Indústria de Construção Civil que estabelece os vencimentos mensais mínimos a praticar [2]. No entanto, como se trata de um estudo em condições controladas recorreu-se à lista de vencimentos da empresa, utilizando as categorias previstas. Obtidos esses valores, determina-se o valor horário base, afetando-o dos encargos legais obrigatórios [3].

2.4.1.1. Valor horário base

O valor da hora normal de trabalho é calculado com base no período normal de trabalho. Para determiná-lo, é necessário conhecer o vencimento anual do operário e o número de horas efetivamente trabalhadas.

Em Portugal, a retribuição anual corresponde ao vencimento mensal acrescido de um subsídio de férias e de um subsídio de Natal. Cada um destes, é de valor igual a um mês de retribuição base, sendo contudo proporcional ao tempo de serviço efetivo prestado no ano a que se reporta [4].

Relativamente ao número de horas efetivamente trabalhadas, de acordo com a cláusula 8.^a do Contrato Coletivo de Trabalho que vigora no sector, o período normal de trabalho terá a duração máxima de 8 horas por dia e de 40 horas por semana, distribuído por cinco dias consecutivos [2]. Tendo um ano 52 semanas de trabalho, determina-se o número de horas anuais “trabalháveis”. Este valor deve ser corrigido, prevendo-se as horas não trabalháveis previsíveis.

Consideram-se como horas previsivelmente não trabalháveis, as horas de dias de férias, dias feriados e os dias em que o operário está em formação e os dias de falta remunerada. Atualmente, o período anual de férias é de 25 dias úteis. Quanto aos feriados, em Portugal observam-se datas apresentadas no Quadro 1 [4]:

Quadro 1 - Dias feriados em Portugal (ano 2015)

Festividade	Data
Ano Novo	1 de Janeiro
Carnaval (Feriado móvel)	17 de Fevereiro
Sexta-feira Santa (Feriado móvel)	3 de Abril
Páscoa (Feriado móvel)	5 de Abril
Dia do Trabalhador	1 de Maio
Dia de Portugal	10 de Junho
Assunção de Maria	15 de Agosto
Feriado Municipal	11 de Novembro
Imaculada Conceição	8 de Dezembro
Natal	25 de Dezembro

No cálculo do número de horas trabalháveis deverão subtrair-se os dias de falta remunerada. Legalmente enquadram-se nesta situação os dias de licença de matrimónio, dispensa por falecimento de familiar, licença de parentalidade / maternidade...

Enquadra-se ainda nesta situação de custoso dia 24 de Dezembro, véspera de Natal, que de acordo com a cláusula 46.^a do Contrato Coletivo de Trabalho, é considerado dia de não prestação de trabalho para todos os trabalhadores sem perda de remuneração.

No que se refere à formação profissional, o empregador deve assegurar a cada trabalhador o direito individual à formação, através de um número mínimo anual de horas de formação, mediante ações desenvolvidas na empresa ou a concessão de tempo para frequência de formação por iniciativa do trabalhador, de acordo com a legislação em vigor aplicável. Atualmente, o número mínimo de horas de formação é de 35 horas. Considerou-se que em média um operário usufrui anualmente de 5 dias de formação profissional.

No Quadro 2, apresenta-se a metodologia proposta pela AICCOPN para a determinação do número de horas trabalháveis anualmente. Este é apenas um quadro indicativo, neste trabalho parametrizou-se cada variável em função daquela que é considerada a realidade.

Quadro 2 – Cálculo do número de horas de trabalho efetivo, efetuado pela AICCOPN (Ano 2013)

Número de horas de trabalho efetivo	
Número de horas de trabalho existentes em 52 semanas do ano (Jan.- Dez.) (52 s x 40 h)	2080 h
Número de horas a deduzir:	
Feriados (11 d x 5,78 h)	63,56 h
Férias (22 d x 8.00 h)	176,00 h
Faltas Remuneradas (14 d x 8.00 h)	112,0 h
Faltas Não Remuneradas (2 d x 8.00 h)	16,00 h
Inatividade Devido Mau Tempo (6 d x 8.00 h)	48,00 h
Tolerância de Ponto (1 d x 5.78 h)	5,78 h
Formação Profissional	35,00 h
	456,33 h
Número de horas de trabalho efetivo:	1623,33 horas

2.4.1.2. Encargos fixos

Como encargos fixos consideram-se os custos com a Segurança Social, seguros e subsídio de alimentação.

Portugal dispõe de um sistema público de segurança social, que visa garantir aos respetivos beneficiários, de acordo com a legislação aplicável, o direito a determinados rendimentos traduzidos em prestações sociais exigíveis administrativa e judicialmente, designadamente para efeitos de proteger as pessoas que se encontrem em situação de falta ou diminuição de meios de subsistência.

As entidades empregadoras são responsáveis pelo pagamento das contribuições e das quotizações dos trabalhadores ao seu serviço. As contribuições para a Segurança Social relativas à generalidade dos trabalhadores por conta de outrem são calculadas pela aplicação de uma taxa global de 34%, sobre as retribuições pagas [5], sendo:

- 11% a cargo do trabalhador e
- 23% a cargo do empregador.

Estes valores resultam de uma medida excecional de incentivo ao emprego. Consiste na redução de 0,75 % da taxa contributiva a cargo da entidade empregadora. Será aplicada apenas até Janeiro de 2016 e é aplicável apenas a entidades empregadoras que tenham a situação contributiva regularizada.

No entanto, a segurança social não cobre os acidentes de trabalho. Por isso, e sem prejuízo da obrigação de contribuição para a segurança social, a entidade empregadora está obrigada a proporcionar a cada funcionário um seguro que cubra a responsabilidade com os riscos associados aos acidentes de trabalho [6]. No caso da empresa em estudo, o valor do seguro de acidentes de trabalho corresponde a 2,5 % do valor da remuneração base do funcionário.

Relativamente ao subsídio de refeição, o Contrato Coletivo de Trabalho que regula o setor prevê na cláusula 42.^a o direito por dia de trabalho efetivamente prestado, ao pagamento do subsídio de refeição no valor de 4,27 €. O subsídiode refeição não é devido aos trabalhadores ao serviço de empregador que forneça integralmente refeições ou nelas participe com valores não inferiores ao que agora foi estabelecido. Nos cálculos efetuados considerou-se que o subsídio de alimentação devido aos funcionários é de 6,15 € / dia.

2.4.1.3. Encargos variáveis

No que se refere aos encargos variáveis com a mão-de-obra, devem-se avaliar custos advindos da obrigação de promoção de condições de trabalho, isto é, custos resultantes do desenvolvimento de ações de formação profissional, e custos consequentes da implementação da legislação de segurança e higiene na proteção da integridade dos funcionários.

No caso de estudo, tendo por base o conhecimento dos custos anuais da empresa com essas atividades fixou-se em 6 % do valor da remuneração base do funcionário para os custos com higiene e segurança. E, em 5 % do valor da remuneração base do funcionário para os custos com a formação profissional.

Nestes custos, enquadram-se também os custos sobrevidos de perdas de dias de trabalho, não previstos no cálculo das horas não trabalháveis. Assim, tem-se os custos resultantes do pagamento de horas remuneradas mas não trabalhadas. Esta situação ajusta-se aos dias de inatividade por condições meteorológicas adversas. Importa referir que, no sector da construção este é um fator preponderante na execução de trabalhos. O rigor dos invernos portugueses afeta de forma muito significativa a execução de tarefas ao ar livre, como as que caracterizam as obras rodoviárias.

As indemnizações por despedimento são acauteladas nesta categoria de custos. Este é um custo frequentemente negligenciado pelas entidades empregadoras. No entanto, devido à atual conjuntura económica, este é um encargo que se tem tornado cada vez mais pesado nos custos imediatos das empresas. Pois, devido à necessidade de redimensionamento da estrutura empresarial tem aumentado o número de despedimentos. Por isso, é importante no cálculo do custo direto de mão-de-obra, considerar-se uma pequena parcela para estes encargos.

As recentes alterações legislativas, alteraram as regras de indemnização por despedimento, reduzindo o número de dias de compensação para novos contratos de trabalho. No entanto, para o nosso caso de estudo, uma vez que a maioria dos vínculos profissionais existentes são antigos, no cálculo de indemnizações consideraram-se 30 dias de trabalho.

No entanto, as associações de empreiteiros (AICCOPN e AECOPS) realizam anualmente estudos em que determinam um coeficiente correspondente à percentagem de encargos sobre o vencimento mensal. A soma desses valores corresponde ao custo de mão-de-obra. Matematicamente:

$$C_{MO} = \frac{V_m \times 12}{40 \times 52} \cdot (1 + E) \quad (2.3)$$

Em que:

- C_{MO} – Custo de mão-de-obra necessária à realização da tarefa;
- V_m – vencimento mensal do tipo de mão-de-obra;
- E - % de Encargos a considerar.

Como ainda não houve revisão do Contrato Coletivo de Trabalho para a Indústria da Construção Civil e Obras Públicas, mantém-se a tabela salarial apresentada através do

Boletim Informativo n.º 16/2013. Consequentemente, a AICCOPN não atualizou o cálculo do custo dos encargos incidentes sobre o salário hora. Pelo que, a percentagem de encargos que se apresenta é a percentagem de encargos fixada para o ano 2013. No ano de 2013, de acordo com o Boletim Informativo n.º 16/2013, os encargos incidentes sobre mão-de-obra para cálculo do custo hora de mão-de-obra, E, determinam-se de acordo com a metodologia descrita no Quadro 3.

Quadro 3 – Cálculo dos encargos incidentes sobre o salário hora, efetuado pela AICCOPN (Ano 2013)

Cálculo dos encargos incidentes sobre o salário hora para o ano 2013			
Taxa Social Única			0,2375
Seguro			0,0860
Segurança e Medicina no Trabalho			0,0700
Formação Profissional			0,0553
Férias	1.3235 x 22 d x 8.00 h	14,35%	0,1435
Subsídio de Férias	1.3235 x 30 d x 5.78 h	14,13%	0,1413
Subsídio de Natal	1.3235 x 30 d x 5.78 h	14,13%	0,1413
Feriados	1.3235 x 14 d x 5.78 h	6,68%	0,0668
Tolerância de Ponto	1.3235 x 1 d x 5.78 h	0,48%	0,0048
Faltas Remuneradas	1.3235 x 14 d x 8.00 h	9,13%	0,0913
Compensações por cessão do contrato de trabalho:			
Contratos sem termo anteriores a 1/11/2011	30 d x 0,5 x 5.78 h	5,34%	0,0534
Contratos a termo anteriores a 1/11/2011	2 d x 12 m x 0,35 x 8,00 h	4,14 %	0,0414
Contratos celebrados a partir de 1/11/2011	20 d x 0,15 x 5.78 h	1,07%	0,0107
Inatividade Devido Mau Tempo	1.3235 x 6 d x 8.00 h	3,91%	0,0391
Subsídio Refeição			0,2344
Ferramenta			0,0500
			1,4516

Numa breve análise às considerações apresentadas no Quadro 3 - cálculo dos encargos incidentes sobre o salário hora, percebe-se que a percentagem de encargos (E) está relacionada com os custos devidos a seguros, segurança e medicina no trabalho, formação profissional, faltas remuneradas, indemnização por cessão do contrato individual de trabalho, inatividade devido a mau tempo... Na metodologia que a AICCOPN preconiza contabilizam-se percentualmente todos os encargos, relativamente ao vencimento mensal da mão-de-obra. Alguns desses custos, como por exemplo a taxa social única, são percentualmente fixados por lei. Outros como, por exemplo, os custos com férias são estipulados pelos requisitos técnicos da AICCOPN e a sua percentagem é determinada face ao número de horas de trabalho efetivo (Quadro 3). Pela metodologia descrita, E, vale 1,4516.

No entanto, uma vez que a quantificação de custos a fazer-se neste estudo é para um caso particular em que se perspetiva o interesse próprio da empresa, e tem-se acesso às informações necessárias ao cálculo do custo de mão-de-obra, este far-se-á recorrendo à determinação do valor horário base, dos encargos fixos e dos encargos variáveis própria empresa.

2.4.2. Custos de Equipamentos

Os custos de equipamento são calculados através da seguinte expressão:

$$C_{Eq,j} = C_{Permanência} + C_{Funcionamento} \quad (2.4.)$$

Em que:

- $C_{Eq,j}$ – Custo dos equipamentos necessários à realização da tarefa;
- $C_{Permanência}$ - Custo de permanência do equipamento;
- $C_{Funcionamento}$ - Custo de utilização do equipamento;

Para determinar o custo horário de um equipamento é necessário aferir o custo que decorre da posse e da utilização do equipamento, no intervalo de uma hora [1].

2.4.2.1. Custo de permanência

O cálculo do custo de permanência ($C_{\text{Permanência}}$) é feito, normalmente, pela expressão [7]:

$$C_{\text{Permanência}} = AM + S + J + I \quad (2.5.)$$

Em que:

- AM – Amortização anual do equipamento;
- S – Valor do seguro anual do equipamento;
- J – Juro do capital investido;
- I – Encargos com impostos.

Um equipamento é um investimento com uma vida útil previsivelmente determinada. Daí que, deverá prever-se a recuperação do investimento durante esse período. Assim, poder-se-á substituí-lo.

Para isso, é necessário antecipadamente calcular a perda do valor de mercado, estabelecer programas de depreciação, contemplando os custos de propriedade do equipamento, incluindo juros, seguros e impostos. Visto isto, facilmente se depreende que a determinação do período de depreciação é muito importante.

A vida útil, em horas de operação, depende além das condições de operação de outros fatores como a vontade do proprietário em apressar a recuperação do seu investimento, a compra de uma máquina para um investimento específico, hábitos e condições económicas locais, disponibilidade financeira para aquisição de material de reposição e muitos outros. Nesse sentido, partindo das indicações de alguns fornecedores, e contando com a experiência adquirida, estabeleceu-se o Quadro 4, indicativo da vida útil previsível para máquinas para fins de depreciação:

Quadro 4 – Guia para determinar o período de depreciação baseado nas condições de aplicação e operação.

Equipamento	Utilização Moderada	Utilização Média	Utilização Severa
Cilindro de rolos metálicos	12.000 h	10.000 h	5.000 h
Cilindro de pneus	12.000 h	10.000 h	5.000 h
Cilindro misto	12.000 h	10.000 h	5.000 h
Camião betoneira	20.000 h	15.000 h	12.000 h
Conjunto industrial	12.000 h	10.000 h	5.000 h
Fresa	20.000 h	15.000 h	12.000 h
Cisterna de água	20.000 h	15.000 h	12.000 h
Cisterna de emulsões	20.000 h	15.000 h	12.000 h
Motoniveladora	20.000 h	15.000 h	12.000 h
Camião	20.000 h	15.000 h	12.000 h
Pavimentadora	20.000 h	15.000 h	12.000 h
Escavadora	20.000 h	15.000 h	12.000 h

Como é sabido, o declínio de valor do investimento de um equipamento é maior no primeiro ano do que no segundo, maior no segundo do que no terceiro, etc. Logo, quanto mais curta for a vida útil da máquina, maior será a percentagem de valor perdido em um ano. No entanto, atendendo a que o objetivo do proprietário do equipamento não é a comercialização do equipamento, mas sim a sua eventual substituição no final do período de vida útil. Então, calculou-se o valor horário da depreciação é efetuado recorrendo a um método de regressão linear [7]:

$$C_{Depreciação} = \frac{VA - VR}{Vida Útil} \quad (2.6.)$$

Em que:

- VA – Valor de aquisição do equipamento (€);
- VR – Valor residual do equipamento (€);
- Vida Útil do equipamento, expressa em anos.

Relativamente ao valor de aquisição dos equipamentos, importa referir que este se trata do preço de entrega pago, incluindo todos os custos de deslocação da máquina, taxas de venda

aplicáveis, ou outros custos imputáveis. Estes custos não devem ser descuidados principalmente no caso de haver a importação de equipamentos. Os preços que se utilizará na elaboração das fichas de rendimentos, correspondem aos preços finais de equipamentos incluindo todos os encargos mencionados. Não se incluem nestes encargos, os custos tidos com a aquisição de pneus dado que pretende-se obter o custo para depreciação, pois este estudo procura aferir o custo de propriedade e o custo de operação.

Quanto ao valor residual do equipamento este representa o valor de revenda do equipamento, e marca o momento a partir do qual o proprietário considera imperativo substituí-lo. Corresponde a uma percentagem do valor de aquisição do equipamento. Estimou-se que o valor percentual do custo residual de cada máquina corresponde a 20% do custo de aquisição do respetivo equipamento. Esta premissa aplicar-se-á a todos os equipamentos.

Relativamente ao valor de seguro anual do equipamento, juro do capital investido, e encargos com impostos, são normalmente valores estimados.

O custo de seguro pode ser calculado utilizando-se a seguinte fórmula:

$$S = x \times V_A \quad (2.7.)$$

Em que:

- S - Custo do Seguro;
- x – percentagem estimada.
- V_A - Custo de aquisição do equipamento;

Os juros são considerados como parte dos custos horários de propriedade e baseiam-se geralmente na média de investimento do proprietário, sendo calculado através da expressão [7]:

$$J = j \times IMA \quad (2.8.)$$

Em que:

- J - Custo de juros resultantes da aquisição do equipamento;
- j – Taxa de juro a aplicar;

- IMA – Investimento médio anual, calculado pela expressão [7]:

$$IMA = \frac{N + 1}{2N} \times DT + V_R \quad (2.9.)$$

Em que:

- N – Vida útil do equipamento;
- D_T – Desvalorização total do equipamento. Corresponde à diferença entre o valor de aquisição do equipamento e o seu valor residual;
- V_R - Valor residual da aquisição do equipamento.

O custo de impostos, por simplificação, é estimado utilizando-se a seguinte fórmula [7]:

$$I = i \times IMA \quad (2.10.)$$

Em que:

- I - Custo de Impostos;
- i – percentagem estimada.

2.4.2.2. Custo de funcionamento

O cálculo do custo de funcionamento ($C_{\text{Funcionamento}}$) é determinado da seguinte forma:

$$C_{\text{Funcionamento}} = C_{\text{Consumo}} + C_{\text{Conservação e Reparação}} \quad (2.11.)$$

Em que:

- C_{Consumo} – Custo de consumo;
- $C_{\text{Conservação e Reparação}}$ – Custo de Conservação e reparação.

O custo de consumo é estimado com base em informação estatística ou de catálogo de fornecedores. E, refere-se aos custos com combustíveis, lubrificantes e filtros e, material de desgaste.

O consumo de combustível pode ser avaliado com precisão em campo. Contudo, no presente estudo optou-se por utilizar o consumo previsível nos índices de consumo horário de combustível, indicados nos catálogos dos equipamentos. Uma vez que, se verifica que estes valores são bastante próximos dos observados nos registos de utilização do equipamento.

Para calcular o custo horário do combustível, é necessário caracterizar as condições de utilização dos equipamentos, determinando-se o consumo horário. Assim:

$$\text{Custo horário de combustível} = \text{Consumo horário} \times \text{Preço unitário de combustível} \quad (2.12.)$$

No entanto, importa não esquecer que o consumo de combustível é muito sensível a diversas variáveis. A utilização do mesmo equipamento, nas mesmas condições de trabalho, operado por diferentes manobreadores poderá, em função da atitude deste, ter consumos que variem até 10%. Mas não é só, os índices de consumo variam também em função do período disponível de operação e da quantidade de trabalho a realizar [8]. Os consumos a considerar prevêem um comportamento de trabalho de eficiência “normal”.

Os custos de consumo contemplam também os custos de lubrificantes e filtros. Genericamente pode-se descrevê-los como os óleos de motor, óleo para a transmissão, e óleo para comandos e sistemas hidráulicos.

Estes serão calculados com base nos registos de consumo dos equipamentos verificados em obras anteriores. Uma vez que se dispõem de um banco de dados muito detalhado, que confere um elevado grau de fiabilidade às estimativas daí inferidas. No cálculo deste custo, não se utilizarão os valores de tabela indicados nos catálogos de fabricante. Pois, usualmente nessas publicações considera-se a operação das máquinas em condições ideais, sem perda de lubrificantes, e efetuando as manutenções nos períodos recomendados. No entanto, por questões de logística nem sempre é possível cumprir rigorosamente as prescrições do fabricante. Nesses casos, assume-se o risco inerente à situação.

Por isso, para este cálculo determinar-se-á que o consumo de lubrificantes equivale a 25 % do consumo de combustível do mesmo equipamento. Note-se contudo, que este valor será aplicado transversalmente a todos equipamentos. Considera-se esse valor de 25% dos custos, como médio dos custos gerais em que se incorre com lubrificantes.

Relativamente aos custos com material de desgaste incluem-se os custos com pneus, peças de rastos e outro material de desgaste.

Nas máquinas com pneus, estes têm um peso considerável no custo de funcionamento. E não deve por isso desprezar-se esse custo. A vida útil destes, há semelhança do procedimento adotado para os restantes fatores intervenientes no custo de consumo, foi determinado com base em princípios teóricos, nomeadamente o sistema Goodyear de cálculo de vida útil de pneus. Apesar de não haver nenhum método completamente preciso e simples de estimar a vida útil do pneu, a metodologia adotada (Quadro 5) contempla a análise das condições manutenção, velocidade de circulação, condições da superfície, posição das rodas na estrutura do equipamento, cargas e perfil dos trajetos usuais [8].

Quadro 5 – Guia para o cálculo de vida útil dos pneus de unidade de transporte

N.º	Condição	Fator
I	Manutenção	
	Excelente	1,090
	Média	0,981
	Deficiente	0,763
II	Velocidades (máximas)	
	16 km/h	1,090
	32km/h	0,872
	48 km/h	0,763
III	Condições da Superfície	
	Terra macia – sem pedras	1,090
	Terra macia – algumas pedras	0,981
	Bem conservada – estrada de cascalho	0,981
	Mal conservada – estrada de cascalho	0,763
	Desagregada – pedras agudas	0,654
IV	Posições das rodas	
	Traseiras	1,090
	Frontais	0,981
	Propulsoras (Despejo traseiro)	0,872
	(Despejo pelo fundo)	0,763
V	Cargas (ver nota no item VIII)	
	Carga recomendada	1,090
	20 % de sobrecarga	0,872
	40 % de sobrecarga	0,545
VI	Curvas	
	Nenhuma	1,090
	Médias	0,981
	Severas	0,872

VII	Rampas	
	No nível	1,090
	Máxima de 5%	0,981
	Máxima de 15%	0,872
VIII	Outras combinações diversas	
	Nenhuma	1,090
	Médias	0,981
	Severas	0,872

Condição VIII deve ser usada quando houver sobrecarga em combinação com uma ou mais das principais condições de manutenção, velocidades, condições de superfícies e curvas. A combinação de níveis severos nestas condições, juntamente com sobre carregamento irá provocar uma condição nova e mais séria, que contribuirá para falhas prematuras dos pneus em índice superior ao das provocadas pelos fatores individuais de cada condição.

O custo horário com pneus é definido como o quociente entre o custo de reposição do pneu e a vida útil estimada do pneu:

$$C_{\text{horário de pneus}} = \frac{\text{Custo de reposição do pneu}}{\text{Vida útil estimada do pneu}} \quad (2.13.)$$

Os preços de substituição de pneus são obtidos junto dos fornecedores habituais.

É importante referir que relativamente a este custo existe a possibilidade de reduzir o seu peso, através do recurso à recauchutagem. No entanto, essa é uma decisão do centro de controlo de custos tomada com base nos custos locais e na experiência com pneus recauchutados. Para este trabalho, utiliza-se o custo de pneus novos.

Relativamente às máquinas de rastos, os custos com as peças de subestrutura representam um custo de operação importante. O material de rastos pode ser aplicado em terreno extremamente abrasivo, que provoca elevado desgaste, enquanto que a tarefa é extremamente fácil, mas também pode acontecer contrário. Quer isto dizer que o custo do material de rastos depende do impacto e do desgaste devido à resistência superfície onde circula o equipamento

e de um fator “Z” que representa o efeito combinado na vida útil dos componentes dos múltiplos fatores operacionais, do meio ambiente e da manutenção em determinada obra [8]. Estes fatores, apresentados no Quadro 6, aplicar-se-ão sobre o fator base indicado na mesma bibliografia.

Quadro 6 – Fatores de correção para determinar o custo das peças de rastos

	Impacto	Abrasão	Fator “Z”
Alto	0,3	0,4	1,0
Moderado	0,2	0,2	0,5
Baixo	0,1	0,1	0,2

Relativamente aos custos de material de desgaste, diferencia-se o custo em que se incorre com a fresa. Com este equipamento além de se considerar o custo com as peças de rastos, deve-se considerar o custo com a ferramenta de corte – bicos. Quando a fresa age sobre um pavimento com um grau de degradação moderado, como é o caso do pavimento da estrada em estudo, acrescerá a este custo o valor de 15,00 €/h, que reflete a relação entre o custo de bicos, quantidade utilizada pela máquina, durabilidade e rendimento diário da fresa.

Quanto aos custos de conservação e reparação, estes correspondem ao conjunto de operações necessárias para manter um equipamento em perfeitas condições de uso.

Estes custos englobam:

- Ações de reparação em geral, incluindo materiais, peças e acessórios de reposição, gastos de oficina e mão-de-obra necessária;
- Operações de limpeza, pintura, lavagem, inspeção, ajuste, calibração e outros custos de conservação;
- Material de desgaste: pneus, parafusos, correias, e demais peças de desgaste efetivo durante a operação.

A quantificação destes custos é bastante variada e, portanto, adota-se um método aproximado que vincula as reservas destinadas à manutenção com o custo de aquisição do equipamento.

Estes custos, não podem no entanto ser considerados como lineares. Apresentam-se como uma linha ascendente, com algumas descontinuidades. Isto é, enquanto a máquina é nova

apresenta uma elevada fiabilidade; com o decorrer do tempo aumenta a necessidade de efetuar reparações. A acompanhar esta tendência está o tempo em que a máquina vai estar parada para manutenção. Tendo em conta aproximações efetuadas pelo fabricante, e por estatísticas efetuadas pela empresa para equipamentos do mesmo tipo ajustadas à inflação do preço das peças e da mão-de-obra associada, determina-se os custos de conservação e reparação.

Uma política de manutenção do equipamento adequada, com um plano de revisões e manutenção como ação preventiva e não interventiva diminui os custos associados e aumentará o período de vida da máquina e o aumento do valor residual do equipamento para o período estipulado.

2.4.3. Custo de Materiais

Os custos de materiais são calculados através da seguinte expressão:

$$C_{Mat,j} = R_{m,j} \times C_{m,j} \quad (2.14.)$$

- $C_{MAT,j}$ – Custo do material j necessário à realização de uma unidade da tarefa em estudo;
- $R_{m,j}$ – é o rendimento do material j, ou seja a quantidade do material j necessário à realização de uma unidade da tarefa em estudo. Deverá incluir um ligeiro agravamento para quebras, desperdícios, cortes e sobreposições;
- $C_{m,j}$ – Custo de uma unidade do material j, incluindo transporte e colocação em obra e excluindo IVA.

Atualmente, devido à agressividade do mercado de trabalho, e aos meandros legais de contratação de empreitada, as empresas de construção têm departamentos de logística que se dedicam ao estudo do projeto de execução de uma empreitada. E de acordo com as características do projeto efetuam as consultas necessárias, procurando encontrar o fornecedor mais vantajoso. Este é um processo muito difícil, pois é necessário atingir o difícil equilíbrio entre preço, qualidade do material, condições de pagamento, prazos de entrega. E, em alguns casos assistência após venda [1].

2.4.4. Custo de Subempreitadas

Na realização de empreitadas de construção civil é frequente recorrer a subempreiteiros, para que estes executem tarefas que pela sua especificação, complexidade técnica ou pelo seu carácter pontual não são asseguradas pelo pessoal técnico da empresa.

Geralmente as empresas que se dedicam maioritariamente à construção de infraestruturas urbanas e rodoviárias, recorrem normalmente à subempreitada dos trabalhos de infraestruturas elétricas e de telecomunicações, implementação de sinalização horizontal, arranjos paisagísticos.

Assim, os custos diretos de subempreitada são os custos que advêm da subempreitada de trabalhos de especialidades não exequíveis pela empresa [1].

2.5. Metodologia de Trabalho Usada no Caso de Estudo

O aumento da competitividade no mercado da construção, obrigou as empresas a adotarem um comportamento mais competitivo, apertando os procedimentos de controlo de custos de produção, aprimorando métodos de trabalho e aumentando a capacidade de resposta a concursos.

As ferramentas informáticas de orçamentação permitem a análise de cada atividade, em particular, e do projeto na sua globalidade. Desta forma, facilmente se consegue a reutilização de estruturas e custos de um orçamento já efetuado. Esta é uma das grandes vantagens da orçamentação informatizada. Pois, este é um processo de elaboração muito moroso e complexo. Com este recurso, consegue-se minimizar o tempo necessário para elaborar um orçamento.

A caracterização informática das tarefas permite minimizar eventuais lacunas que podem acontecer nos trabalhos de orçamentação, por norma longos e complexos. Outra das grandes vantagens da utilização das ferramentas informáticas prende-se com a possibilidade de recorrer a estimativas de custos de forma automática, facilitando a análise dos dados de custos, permitindo tomar decisões mais rapidamente quando é detetado um desvio.

Dada a importância da rapidez da análise de dados, a utilização destas ferramentas tornou-se fundamental.

Apesar de existirem no mercado softwares com essas valências, optou-se pela elaboração de fichas de rendimento que permitem maior liberdade de variação dos parâmetros que determinam o orçamento.

A definição das fichas de rendimento é feita com base nos dados característicos da empresa que colaborou com o desenvolvimento do trabalho. Constitui uma importante mais-valia, pois reflete a sistematização de metodologias de trabalho e o conhecimento de muitos anos.

São a base para uma boa orçamentação e controlo de custos. Apresentam uma componente qualitativa, onde se identificam os recursos a utilizar. E uma componente quantitativa, em que se anunciam os rendimentos de trabalho previstos. As fichas de rendimentos incorporam além de recursos simples, outras fichas de rendimento de custos simples. Permitindo assim, ir construindo a ficha de rendimentos composta, mais complexa, a partir de custos mais simples. Nestas, os recursos são tratados de forma simples, estruturados pelas categorias de mão-de-obra, equipamento, materiais e subempreitadas. Assim, simplifica-se substancialmente o processo de orçamentação.

2.5.1. Ficha Tipo de Custos Simples

A ficha de custos simples (Figura 1) é constituída com base nos elementos mais simples de trabalho: pessoal e equipamentos [1].

FICHA DE CUSTOS SIMPLES				
Designação	Quant.	N.º de horas de utilização diária	Custo horário de tarefas (Mão de obra e Equipamento)	
			Mão-de-obra	Equipamento

Figura 1 - Ficha tipo de custo simples.

Nestas fichas identificar-se-á a constituição das equipas que executarão o trabalho. Apontar-se-ão e quantificar-se-ão os recursos humanos e técnicos que previsivelmente laborarão na empreitada. Anotar-se-á também qual o número de horas de trabalho diário previsto para cada recurso.

Relembra-se que nos equipamentos se distinguem dois custos – os de permanência e os de funcionamento. Estes últimos refletem o custo de equipamento em tempo efetivo de operação. Mas, os equipamentos não estão em operação durante todo o período em que estão em obra. Por isso, nas fichas de rendimento simples distinguir-se-á uma utilização diária de equipamento diferente em função do tipo de custo.

No anexo A1, poder-se-á consultar os custos de mão-de-obra e equipamentos determinados, que serviram de base ao cálculo dos custos simples. Nesse mesmo anexo, apresentam-se ainda as fichas de custos simples, cujos resultados se sintetizam no quadro seguinte (Quadro 7):

Quadro 7 – Quadro resumo de custos de mão-de-obra e equipamentos de tarefas de custo simples.

Tarefa simples	Custo horário de mão-de-obra	Custo horário de equipamento
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €
Fresagem	26,25 €	154,36 €

2.5.2. Ficha Tipo de Rendimento Composto

As fichas de rendimento compostas foram elaboradas de acordo com o modelo apresentado na Figura 2 [1]:

FICHA DE RENDIMENTO									
Descrição:									
Unidade:									
Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Sub-Total									
Eficiência da tarefa									
Total									
Considerações:									

Figura 2 – Ficha tipo de rendimento composto.

No campo descrição, identifica-se o artigo do articulado de orçamentação a que corresponde a ficha em análise. É também reservado um campo à especificação da unidade de trabalho. Este é um fator relevante na orçamentação. Pois, influi diretamente no rendimento a afetar à tarefa e consequentemente no custo unitário da tarefa.

Apresentam-se todos os custos de recursos e de tarefas simples. Estes custos são apresentados em duas vertentes: custo horário da tarefa e custo unitário da tarefa. A conversão destes é feita mediante o rendimento horário da tarefa.

Conhecidos os custos simples que compõem a tarefa, pelo somatório desses custos determina-se a totalidade do custo. Resta então, afetar a tarefa de um coeficiente de eficiência.

3. CASO DE ESTUDO

3.1. Apresentação da Obra

Os trabalhos que se analisam inserem-se no projeto de “Conservação corrente por contrato 2013/2016 - Distrito do Porto”, e respeita à rede de estradas sob a jurisdição das Estradas de Portugal, S.A., quer sejam estradas classificadas quer sejam desclassificadas que integram o respetivo Centro Operacional (CO) e distrito a que respeitam [9].

As soluções apresentadas neste projeto visam a promoção da manutenção e conservação de todos os elementos/componentes constituintes das estradas objeto do contrato e obras de arte nela integradas.

Neste projeto incluem-se todas as atividades rotineiras de conservação, tanto de carácter curativo como preventivo, de forma a oferecer aos seus utentes melhores condições de conforto na circulação, agradabilidade de percursos nos itinerários percorridos, e maiores condições de segurança rodoviária.

Tratam-se assim de atividades que, não se revestindo de particular complexidade, a sua atempada execução é no entanto, condição fundamental para a preservação dos investimentos efetuados na rede de estradas, assim como a segurança dos seus utentes.

Os objetivos fundamentais deste projeto prendem-se com os aspetos a seguir explicitados, inerentes à conservação corrente.

Estão contempladas as seguintes atividades:

- Conservação de pavimentos;
- Regularização e limpeza de bermas e valetas, passeios, intersecções, ilhéus, separadores, áreas de repouso e outras zonas de paragem;
- Limpeza, conservação, reconstrução e construção de órgãos de drenagem;
- Manutenção e estabilização de taludes;

- Conservação da rede de vedação;
- Conservação de obras de arte e túneis;
- Atividades ambientais;
- Atividades de segurança;
- Obras de Contenção;
- Atividades Invernais;
- Outras Atividades;
- Diversos.

3.1.1. Conservação de Pavimentos

Refere-se ao tratamento de degradações e à conservação da superfície betuminosa executados pontualmente e a intervenções de reposição de condições de aderência em pavimentos, segundo indicação do Dono da Obra.

3.1.1.1. Saneamentos

Quando se observarem defeitos no pavimento reveladores de deficiências nas bases, sub-bases ou camadas tratadas com ligantes (existência de raízes ou aparecimento de água etc.), deverá ser executado o trabalho de saneamento, com uma profundidade média de 0,50 m a partir da cota do pavimento existente.

O preenchimento será executado de acordo com a estrutura de pavimento tipo, indicada na Figura 3:

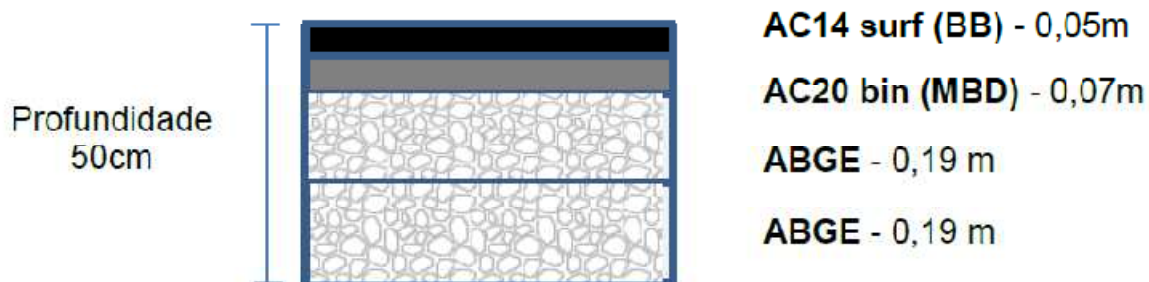


Figura 3 - Estrutura de pavimento a adotar quando se efetue o saneamento de pavimentos

3.1.1.2. Fresagem

Este trabalho será efetuado quando o pavimento se apresente com rodeiras, ou quando o fendilhamento seja generalizado e, consiste na eliminação destas zonas por fresagem mecânica, de acordo com o procedimento descrito no Caderno de Encargos.

Os trabalhos de fresagem incluem o preenchimento das zonas fresadas e as regas de colagem e/ou impregnação necessárias.

Na fresagem com 0,05 m, o preenchimento será realizado com A C14 surf (BB).

Na fresagem com 0,12 m o preenchimento será realizado, de acordo com as camadas definidas na estrutura tipo indicada na Figura 4:



Figura 4 - Estrutura de repavimentação para fresagens de 0,12 m.

Importa ainda mencionar que o procedimento em que se orçamentaram os trabalhos feitos ao abrigo deste contrato foi a concurso em 07/09/2013.

Obviamente que, tratando-se de uma empreitada contratada ao abrigo do Decreto-Lei 18/2008 está, conforme previsto no artigo 300.º da referida legislação, abrangida pelo regime de revisão de preços, segundo o qual, o preço das empreitadas fica sujeito a revisão, em função das variações, para mais ou para menos, dos custos de mão-de-obra, dos materiais e dos equipamentos de apoio, relativamente aos correspondentes valores no mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas.

O orçamento a elaborar compreende o estudo e análise das tarefas indicadas no Quadro 8:

Quadro 8 - Mapa de trabalhos da empreitada em estudo

12.	Conservação Corrente por Contrato:	
12.01	Conservação de pavimentos	
12.01.02	Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto	
12.01.02.01	Em misturas betuminosas	
12.01.02.01.01	Em profundidades de 0,05m	
12.01.02.01.01.01	Planeado	m ²

Ao analisar um mapa de quantidades de uma empreitada deparamo-nos com articulados extensos, complexos e minuciosos.

Assim, ao analisar-se um artigo a orçamentar verifica-se que pelo trabalho em si ou, pela descrição proposta para o artigo, este pressupõe o cálculo do custo de várias tarefas. Tornando o trabalho de orçamentação complexo e moroso.

Por isso, para simplificar o trabalho de orçamentação e reduzir o risco de não contemplar todos os trabalhos, desmultiplicam-se as tarefas identificáveis no artigo até os decompor em tarefas simples, ou em recursos.

Neste caso, para o trabalho executar identificam-se as tarefas descritas na Figura 5:



Figura 5 - Identificação das tarefas a analisar.

Importa ainda caracterizar outro aspeto identificado no articulado e que se prende com a característica "Trabalhos planeados". São trabalhos correspondentes a uma execução pelo Empreiteiro cíclica/periódica, resultante de ordem/determinação de execução do representante do Dono da Obra e em respeito pelos intervalos e periodicidade definidos no projeto.

Sempre que o Dono da Obra entenda por necessário, tendo em consideração a priorização de intervenção definida a partir de regras próprias de gestão internas à empresa EP, S.A., face às características da via e do seu tráfego, e dos condicionamentos admissíveis para as mesmas, que os trabalhos só poderão ser executados em condições particulares, por si definidas, poderá emitir ordem de execução de trabalhos planeados a realizar em período noturno, fins-de-semana ou feriados.

Os trabalhos realizados com estas ordens de execução serão objeto de remuneração diferenciada.

3.2. Custos Aferidos em Fase de Concurso

Conforme já se descreveu na metodologia determinaram-se todos os custos de recursos e de tarefas simples. Estes custos são apresentados em duas vertentes: custo horário da tarefa e custo unitário da tarefa. A conversão destes é feita mediante o rendimento horário da tarefa.

Conhecidos os custos simples que compõem a tarefa, pelo somatório desses custos determina-se a totalidade do custo. Resta então, afetar a tarefa de um coeficiente de eficiência.

Outro aspeto importante, a expressão do rendimento varia em função da unidade de trabalho e influi diretamente no custo da tarefa. Por isso, é tão importante ter perfeito conhecimento do custo dos recursos a mobilizar, como dos rendimentos de execução.

Existem algumas publicações, como por exemplo:

- “Informações sobre Custos – Fichas de Rendimentos”, do LNEC, da autoria de Costa Manso, Manuel Fonseca e Carvalho Espada;
- “Rendimentos de Mão-de-obra na Construção de Edifícios”, de José Paz Branco.

Que fornecem elementos que, em alguns casos poderão constituir bases suficientemente aproximadas sobre as condições de trabalho.

No entanto, para que estes valores sejam rigorosos e de acordo com as condições particulares da empresa, o rendimento aplicável deve ser aferido pela própria empresa.

A determinação do rendimento é efetuada pelo controlo de produtividade através do preenchimento de folhas diárias. Nestas folhas, o encarregado da obra, indica as horas gastas pela equipa para executar uma tarefa, onde se regista a constituição da equipa, os consumos de materiais e outros recursos. Informação que conjugada com o trabalho de medição, constitui uma boa base de rendimentos.

Deve-se contudo, destacar que para que esta informação seja credível é necessária a supervisão de um superior hierárquico. Dado que, o preenchimento das folhas diárias é efetuado pelo encarregado, que presta informações sobre si mesmo, podendo dar-se o caso de haver um preenchimento erróneo, que comprometa o real conhecimento sobre o rendimento das equipas.

Chama-se ainda a atenção para a necessidade desta informação ser permanentemente atualizada, para que reflita as eventuais alterações no processo ou método construtivo.

Para a determinação dos rendimentos dos trabalhos em estudo, além da informação obtida através das folhas diárias, teve-se também em consideração um conjunto de dados intrínsecos à empreitada, e imprescindíveis para a determinação dos rendimentos de trabalho.

A baridade dos materiais a aplicar é a especificada no Quadro 9.

Quadro 9 – Baridade dos materiais a aplicar em obra.

Material	Baridade (kg/m ³)
AC 14 Surf 35/50 (BB)	2.352,00
Emulsão tradicional	990,00
Material fresado	2.352,00

O ciclo de transporte de material, isto é o tempo que um camião demora na operação de carga, transporte do material até à obra, descarga e regresso ao estaleiro é determinado partindo do pressuposto que, todos os materiais serão carregados no estaleiro principal da empresa em

Gumarães, Cabeça Santa, Penafiel, e esta dista em média 8,4 km do local da obra. Estabelece-se que:

- Na operação de carga ou descarga demora-se em média 10 minutos;
- O camião circulará a uma velocidade média de 50,00 km/hora;

Então, o ciclo de transporte é igual a:

$$\frac{2 \times 10}{60} + \frac{2 \times 8,40}{50} = 0,67 \text{ horas} \quad (3.1.)$$

Evidencia-se, que estes pressupostos são ligeiramente diferentes em função do caso em análise. Por exemplo, no caso do transporte de emulsões ou de betão hidráulico. Não será de considerar a operação de descarga, dado que esse período é contabilizado na aplicação de rega.

$$\frac{1 \times 10}{60} + \frac{2 \times 8,4}{50} = 0,5 \text{ horas} \quad (3.2.)$$

Posto isto, verifica-se que neste caso o ciclo equivale a 0,50 horas.

Com base nas informações obtidas a partir das folhas diárias e, tendo por base condições normais de trabalho, fixaram-se os rendimentos de tarefas mencionados no Quadro 10:

Quadro 10 – Rendimentos considerados para as equipas de trabalho

Tarefa	Unidade
Espalhamento de misturas betuminosas	480,00 ton/dia
Fresagem (espessura variável de 0,05 m a 0,10 m)	1.500,00 m ² /dia
Aplicação de rega	9.000,00 m ² /h
Taxa de aplicação de rega de colagem	0,50 kg/m ²

Como o que se quantificou foram custos horários de recursos e de tarefas simples, é necessário converter os rendimentos apresentados no quadro anterior, em rendimentos unitários. Nesse sentido, utilizaram-se as expressões indicadas no Quadro 11.

Quadro 11 – Quadro resumo de expressões para converter rendimentos horários em rendimentos unitários.

Tarefa	Fórmula	Unidade	
Transporte de materiais sólidos	$\frac{\textit{período do ciclo de transporte}}{\textit{capacidade de transporte}} \times \frac{\textit{baridade}}{1000}$	h/m ³	(3.3.)
Transporte de materiais sólidos	$\frac{\textit{período do ciclo de transporte} \times \textit{espessura} \times b}{\textit{capacidade de transporte} \times 1000}$	h/m ²	(3.4.)
Transporte de materiais sólidos	$\frac{\textit{período do ciclo de transporte}}{\textit{capacidade de transporte}}$	h/ton	(3.5.)
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas	$\frac{\textit{n.º horas trabalho diário}}{\textit{Rendimento diário da equipa de espalhamento}}$	h/ton	(3.6.)
Transporte de rega	$\frac{\textit{período do ciclo de transporte}}{\textit{capacidade de transporte}} \times \frac{1}{1000} \times \textit{baridade}$	h/kg	(3.7.)
Aplicação de rega	$\frac{1}{\textit{Rendimento horário} \times \textit{taxa de aplicação de emu}}$	h/kg	(3.8.)
Fresagem	$\frac{\textit{n.º horas trabalho diário}}{\textit{Rendimento diário da equipa de fresagem}}$	h/m ²	(3.9.)

No estudo do orçamento, o custo das operações depende das variações de rendimento de mão-de-obra, em função de diferentes condições de realização do trabalho.

Nas fichas de rendimento propostas estudam-se três fatores que influenciam a eficiência da tarefa:

- Meio envolvente à obra;
- Condições meteorológicas previsíveis;
- Rendimento da equipa.

Na empresa, estes três parâmetros estão estudados e categorizados, permitindo-nos aplicar um método que pressupõe a aplicação de um conjunto de coeficientes tradutores da eficiência da tarefa. Conhecidos esses fatores, determina-se a eficiência da tarefa através da soma ponderada, dada pela seguinte expressão:

$$0,4 \cdot \text{Meio envolvente à obra} + 0,3 \cdot \text{Condições meteorológicas} + 0,3 \cdot \text{Rendimento da equipa}$$

(3.10.)

O fator “meio envolvente à obra” reflete as condições de operacionalidade que variam conforme a intensidade de tráfego e a agilidade de operação de equipamentos. Distinguem-se os seguintes cenários: obra em meio rural, em meio urbano com pouco trânsito, em meio urbano com muito trânsito, autoestrada.

Relativamente às condições meteorológicas previstas, ponderam-se três cenários: condições meteorológicas amenas, favoráveis, adversas. Considera-se que a empreitada iniciar-se-á 60 dias após a entrega da proposta, determinando-se qual a estação do ano em que se executarão os trabalhos.

No que se refere ao rendimento da equipa, conforme já se mencionou anteriormente este depende da sua constituição, da capacidade de trabalho instalada, e do entrosamento entre as pessoas da equipa. Durante a orçamentação, não se pode ter a certeza absoluta da constituição da equipa que irá executar o trabalho. Pode acontecer o caso de no período que decorre entre a orçamentação e a execução do trabalho, haver mudanças de equipamentos e/ou, alterações na constituição das equipas, alterando-se as premissas que conduziram ao custo de uma tarefa. Nesta base, estabeleceram-se que poderão existir equipas com um rendimento bom, médio ou fraco.

A aplicação destes coeficientes será manual refletindo-se a sua influência tarefa a tarefa.

Os coeficientes a aplicar a cada situação resumem-se no Quadro 12:

A execução de trabalhos de fresagens está na generalidade associada a tratamentos de patologias do pavimento, para reabilitação das condições de superfície (aderência e regularidade) e/ou estruturais ou ainda para promover a ligação entre trechos.

A execução dos trabalhos deverá desenvolver-se com precaução de forma a não danificar a camada subjacente.

Os equipamentos de fresagem deverão possibilitar a remoção das misturas betuminosas por faixas, com a largura adequada ao tipo de intervenção. No caso de fresagens em toda a largura da plataforma a largura mínima deverá ser de 2,0m. Deverão ser dotados de um sistema eletrónico de nivelamento automático.

Deverão ser colocados em obra os meios mecânicos de limpeza, necessários para assegurar a remoção dos produtos de fresagem que não forem carregados para o camião.

A área de fresagem após execução dos trabalhos deverá estar convenientemente limpa.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO									
Descrição: Conservação Corrente por Contrato: Conservação de pavimentos Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto Em misturas betuminosas Em profundidades de 0,05m (Planeado)									
Unidade: ton									
Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,027888889	0,24 €	0,98 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,016666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		1,55 €	3,48 €	37,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	5,24 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,09 €	0,21 €	2,22 €	0,00 €
	92,56 €	195,56 €	2.353,20 €	0,00 €		1,65 €	3,69 €	39,22 €	0,00 €
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		3,70%	8,29%	88,02%	0,00%
		2.642,32 €					44,56 €		
Considerações: Densidade: 2350 kg/m ³ Transporte de mistura betuminosa: Capacidade efetiva: 24 ton Distância média: 8,1 km Tempo de carga e descarga: 0,33 horas Tempo de deslocação (ida e volta): 0,34 horas Ciclo: 0,67 horas Espalhamento de mistura betuminosa: Rendimento da equipa: 480,00 ton/dia Espessura: 0,05 m									

Figura 8 - Ficha de rendimento composto referente aos trabalhos de pavimentação.

O fornecimento de materiais constituintes deve assegurar a manutenção dos níveis de produção e de entrega planeados, sem prejuízo da conformidade do produto.

A mistura será transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo, devendo ser sempre cobertas com uma lona que tape toda a caixa da viatura.

Disponibilizar-se-á uma frota de camiões dimensionada de acordo com as distâncias de transporte entre a central de fabrico e a obra a realizar.

O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem.

O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregação e respeitando os alinhamentos, inclinações transversais e espessuras projetadas e corrigir pequenas irregularidades.

As operações de compactação iniciar-se-ão quando a mistura atingir a temperatura referida nos boletins de fornecimento de betumes e com a viscosidade adequada. Assim que os cilindros possam circular sem deixarem deformações exageradas na mistura, iniciar-se-á o processo de compactação. E serão efectuadas enquanto a temperatura no material betuminoso for superior à temperatura mínima de compactação recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulação.

O cilindramento deve ser efectuado até terem desaparecido as marcas dos rolos da superfície da camada e se ter atingido o grau de compactação definido no Caderno de Encargos, referido à baridade obtida sobre provetes Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia.

Note-se que, à semelhança do que sucedeu com o custo unitário da rega, este custo não está no mesmo sistema unitário que o mapa de trabalhos, devendo como tal, sofrer a devida conversão.

No anexo (A1), podem-se consultar as fichas de custo composto criadas para os trabalhos em estudo.

3.2.2. Orçamento

Determinados os custos diretos na unidade de controlo da tarefa, converte-se esse valor para o custo na unidade de controlo orçamental. Posto isto, tem-se os custos diretos de todos os trabalhos através da multiplicação das quantidades desses trabalhos, fornecidas pelas medições, pelo respetivo custo direto - Quadro 13.

Quadro 13 - Orçamento determinado pelo método de fichas de rendimento.

Descrição dos trabalhos	Un.	Quant.	Preço Unitário (€/un.)	Preço Total (€)
Conservação Corrente por Contrato:				
Conservação de pavimentos				
Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto.				
Em misturas betuminosas				
Em profundidades de 0,05m (Planeado)	m ²	26.000,00	6,70 €	174.200,00 €
				IVA não incluído

3.3. Validação em Obra dos Princípios Adotados em Fase de Orçamentação

3.3.1. Introdução

Atendendo às proposições que conduziram este trabalho, verificou-se que a forma mais conveniente de validar os princípios adotados durante a orçamentação é por comparação entre a duração prevista dos trabalhos e o tempo efetivamente gasto na realização dos mesmos.

3.3.2. Duração Prevista dos Trabalhos

Para quantificar a duração prevista dos trabalhos, converteram-se as quantidades de trabalho, por meio dos rendimentos e, considerando a premissa que cada dia de trabalho tem uma duração de 8 horas. Tendo-se determinado as durações conforme apresentado no Quadro 14:

Quadro 14 - Duração estimada dos trabalhos

Trabalho	Duração (dias)
Fresagem	17,33
Rega de colagem	2,89
Pavimentação	6,37

3.3.3. Balanço entre Orçamentação e Execução de Orçamento

Diariamente cada equipa de trabalho preenche um formulário que permite controlar os trabalhos que estão a desenvolver.

Depois de concluída a empreitada, as partes diárias de trabalho são recolhidas, efetua-se o tratamento de dados e, avalia-se o sucesso do trabalho.

Se o trabalho de análise for realizado desde o início dos trabalhos, é possível perceber o andamento dos trabalhos, e determinar os ajustes necessários para o cumprimento dos planos de trabalho e pagamentos.

Conforme era previsível, na empreitada houve flutuações dos rendimentos face aos valores esperados e utilizados em fase de orçamentação. Esses dados são apresentados no anexo A1 (Quadros A.1.11., A.1.12., A.1.13.), onde se discrimina o número de horas previstas em concurso, o número de horas aferidas no controlo de obra, e as diferenças entre as duas parcelas. Estas alterações resultam de questões subservientes de obra.

Analisando as tarefas verifica-se que nos trabalhos de fresagem conseguiu-se um rendimento superior ao apontado inicialmente(Quadro A.1.11.). É importante mencionar que o trabalho foi realizado em regime noturno, contornando os constrangimentos previsíveis da realização diurna dos trabalhos numa localidade com tráfego intenso.

Quanto às regas betuminosas (Quadro A.1.12.), os rendimentos superaram largamente o previsto, como era expectável. Pois, conforme se explicou anteriormente o rendimento apresentado para estes equipamentos é meramente indicativo, dado que pela sua tecnologia a capacidade de trabalho é apenas função da velocidade de circulação. Assim, sempre que

necessário, pode imprimir-se uma velocidade superior e adaptar o rendimento ao ritmo da pavimentação.

Os trabalhos que ao longo deste trabalho foram associados às camadas de misturas betuminosas a quente ficaram concluídos num prazo ligeiramente inferior ao previsto(Quadro A.1.13.). Maioritariamente devido ao fato de em obra se terem verificado condições mais favoráveis do que era espectável. Nomeadamente, no que se refere à interferência do meio envolvente: boa implementação de medidas de sinalização temporária de trabalhos, redução do tráfego rodoviário em regime noturno e, graças às condições meteorológicas: condições meteorológicas favoráveis; e até ao rendimento esperado da equipa: mobilizou-se para a empreitada a nossa equipa mais experiente. Com estas condições, conseguiram-se os rendimentos apresentados.

Perante, os factos apresentados pareceu-nos que era plausível efetuar uma análise da viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise, tendo por referência a metodologia de custos estudada.

4. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÓMICA DAS EMPRESAS DE PAVIMENTAÇÃO RODOVIÁRIA EM CENÁRIO DE CRISE

4.1. Enquadramento

Quatro anos depois do pedido de resgate feito pelo governo de José Sócrates, a economia portuguesa está novamente a crescer. Passou três anos debaixo de água mas inverteu o ciclo no ano passado. [10]

O PIB português avançou 1,4% no primeiro trimestre deste ano, confirmando as previsões mais conservadoras. No entanto, deste dado apenas pode-se inferir um otimismo moderado. Pois, o dado mais positivo virá da evolução da procura externa com as exportações a acelerarem e com as importações a abrandarem, mas mesmo quanto a este número INE destaca que esta evolução se deve precisamente à queda do preço do petróleo que alterou os termos de troca o que tem um impacto favorável na balança entre exportações e importações. [11]

Entre Janeiro de 2013 e Setembro de 2014, o desemprego em Portugal conseguiu cair dos máximos atingidos durante a crise. Mas nos últimos seis meses, essa tendência positiva deixou de se sentir. De acordo com os dados publicados a 06/05/2015 pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), a taxa de desemprego, que tinha passado de 13,1% no terceiro trimestre de 2014 para 13,5% no quarto, voltou agora a agravar-se. São mais cerca de 14.600 desempregados que são agora detetados, que conduziram a uma subida da taxa para 13,7%.

Em comparação com o mesmo período do ano passado, a evolução continua ainda assim a ser positiva. No primeiro trimestre de 2014, a taxa de desemprego era de 15,1%, ou seja, 1,4 pontos percentuais mais elevada do que o valor agora anunciado. [12]

Só que, na verdade, apesar de alguns bons resultados, as perspetivas não são assim tão animadoras e, acima tudo, os problemas não estão completamente ultrapassados. Basta olhar para o relatório da Comissão Europeia, que serviu de base à decisão de colocar Portugal sob vigilância por desequilíbrios macroeconómicos, para compreender porquê. [10]

Como se percebe pela análise do gráfico da Figura 9, o sector da construção apresenta um alto risco de falência das empresas do seu sector.

RISCO DE FALÊNCIA DAS EMPRESAS

Em percentagem

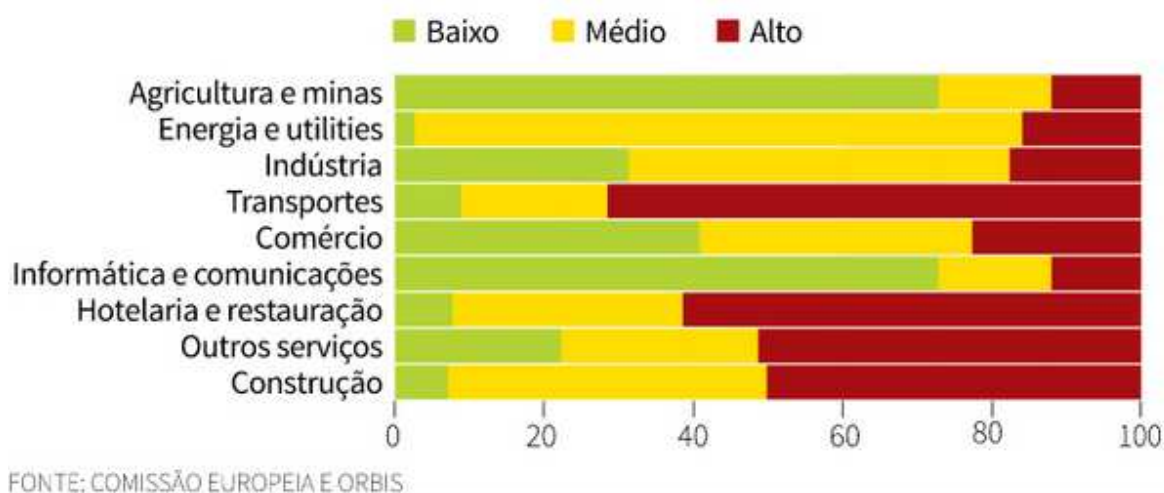


Figura 9 - Risco de falência das empresas portuguesas [10].

O problema dessas empresas é pagar as dívidas e conseguir sobreviver, já que apesar da redução do nível de endividamento e da sua dimensão, continuam com bastantes dificuldades.

Adicionalmente, numa tentativa de aproximação da nossa economia às economias mais competitivas, Portugal tem procurado construir um novo modelo económico, mais competitivo. Para isso, é necessário empreender alterações na raiz empresarial (mercados, produtos, tecnologias, competências...), de forma a criar um padrão de crescimento sustentado e orientado para os mercados internacionais, incompatível com o modelo de economia que conduziu ao resgate de 2011.

A crise económica e financeira que se implantou em Portugal pode ser explicada, em boa medida, por uma "viragem para dentro" alimentada por despesa pública suportada por um endividamento generalizado dos agentes económicos (estado, empresas, bancos e famílias).

Foi este modelo que colapsou e que conduziu ao "resgate" tardio de 2011, quando se fecharam as portas do financiamento externo. [10]

Assim, tornou-se urgente diminuir o peso na economia de sectores de baixa produtividade, como a construção. Consequentemente tem-se verificado um desinvestimento público no setor da construção civil e obras públicas que está a conduzir o setor ao seu colapso.

É nesta perspetiva que se desenvolve esta segunda parte do trabalho - analisar o comportamento das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise.

4.2. Metodologia

Nos últimos anos, ao contrário do que aconteceu em outros períodos, a falta de obras foi evidente tanto no plano dos investimentos públicos como no dos privados.

Como consequência, o sector da construção depara-se com o grave problema de muitas empresas estarem a recorrer ao «dumping» desesperado dos seus preços. Uma prática comercial que consiste na venda dos seus produtos, mercadorias ou serviços por preços extraordinariamente abaixo de seu valor justo. Atualmente, muitas empresas ganham concursos com margens de 20, 30 ou 40% (quando não ainda mais) abaixo do preço de custo. O mais grave é que o fazem por desespero e não por estratégia de dumping.

Assim, para avaliar quanto as empresas de pavimentação rodoviária estão dispostas a perder selecionou-se um conjunto de nove empreitadas de obras públicas promovidas por entidades públicas.

Recolheu-se os orçamentos de cada um dos concorrentes, para cada uma das empreitadas. E, procedeu-se ao tratamento dos dados.

Determinou-se o valor de custo teórico para cada intervenção e, por comparação determinou-se, caso a caso, quantas empresas estavam dispostas a sacrificar-se para conseguir um trabalho.

4.3. Dados, Resultados e Análise Estatística

As empreitadas escolhidas referem-se a concursos públicos promovidos durante este ano de 2015, em cenário de grande escassez de obras, designadamente:

- Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km) (Município de Guimarães)
- Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões (Município de Matosinhos)
- Pavimentação da Rua do Campo Grande - Esmoriz (Município de Ovar)
- Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja (Município de Estarreja)
- EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) (E. P. - Estradas de Portugal, S.A.)
- Requalificação Da Rua Santos Pousada (Troço Do Moreira/Rua Duque Da Terceira) (CMPEA - Empresa de Águas do Município do Porto, EM)
- Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015 (Município de Vila Real)
- Construção da variante à EN 205 entre Lameiros e a sede do concelho - 2ª fase (Município de Cabeceiras de Basto)
- Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho (Município de Vila Nova de Gaia)

As tarefas analisadas foram essencialmente de cariz rodoviário, genericamente: fresagem, rega de colagem e pavimentação. Resumiu-se o estudo a estas tarefas, pois o que se pretende avaliar é a viabilidade das empresas de pavimentação rodoviária. E, porque na maioria dos casos, os trabalhos selecionados eram representativos da empreitada. Excetua-se desta condição a empreitada promovida pela CMPEA, no entanto, por interesse estatístico optou-se por integrá-la no estudo.

Por simplificação de leitura do trabalho, optou-se por nesta parte apresentar os dados e os resultados de cada empreitada de forma gráfica. As tabelas com a informação compilada nos gráficos poderão ser consultadas no anexo A2.

A título justificativo, sempre que num gráfico se identifique um concorrente e não se apresente o valor da respetiva proposta, é porque este apresentou uma declaração em que declara não conseguir enquadrar o preço da proposta no preço base proposto.

4.3.1. Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km)

A Via Intermunicipal tem início numa rotunda situada sobre a EN206 (Joane) concelho de Vila Nova de Famalicão, atravessa Guimarães e Santo Tirso e termina em Vizela, numa extensão total de aproximadamente de 18 quilómetros. O troço a requalificar localiza-se em três freguesias do Concelho de Guimarães e tem uma extensão de 5,70 km. Esta foi a primeira empreitada, dos procedimentos em análise, a estar em concurso público (26/01/2015) e tinha um preço base de 2.485.669,51€.

A Figura 10, apresenta a variação de preço dos diferentes concorrentes, face ao preço de referência para o trabalho de "Execução de fresagem do pavimento existente em tapete betuminoso (mistura betuminosa), numa espessura máxima de 0,08m, de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; inclui carga, transporte e descarga para vazadouro e "ou" de acordo com o plano de gestão de resíduos e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios), equipamentos necessários para o efeito". Analisando essa figura, verifica-se que apenas a empresa 9 apresentou um preço superior ao estimado de referência. Quanto às empresas que apresentam preços inferiores ao de base, estes foram em média 46% inferiores ao estimado de referência. No entanto, como se verifica alguma dispersão de dados, decidiu-se analisar os mesmos resultados por uma perspetiva estatística mais restrita. Assim, excluindo os valores que se desviam do padrão, verifica-se que os preços apresentados são em média 34% inferiores ao preço de referência ($\sigma = 11\%$).

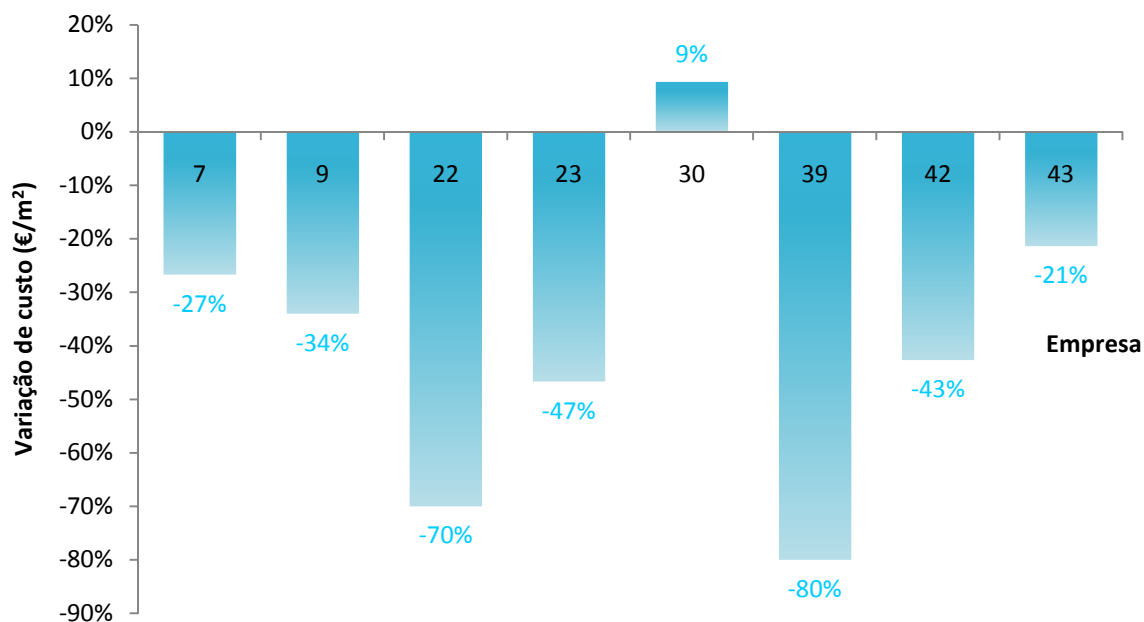


Figura 10 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente referente à obra de Requalificação da Via Intermunicipal

Na Figura 11, apresenta-se a comparação de preços relativamente ao preço de referência do trabalho de "Fornecimento e aplicação de mistura betuminosa, com camada de desgaste em betão betuminoso rugoso com betume modificado com polímeros, com uma espessura de 0,06m; inclui rega de colagem modificada com polímeros e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios), equipamentos, necessários à sua boa execução, aplicação e acabamento". Das empresas que apresentaram proposta de preço uma delas apresentou um preço próximo do determinado pelo método em análise. A outra apresenta um preço substancialmente superior ao de referência. Quanto às restantes empresas, estas apresentaram um preço em média 28% inferior ao de base. Destaca-se que nesta empreitada os materiais utilizados não são as tradicionais colas ou misturas betuminosas. Prevê-se a aplicação de materiais mais recentes, mais caros e com custos de trabalho superiores, resultantes das diferenças de rendimentos de materiais e de trabalho. Apesar de nem todas as empresas terem experiência nesse trabalho, os resultados analisados demonstram que esse não é um fator dissuasor da agressividade das empresas.

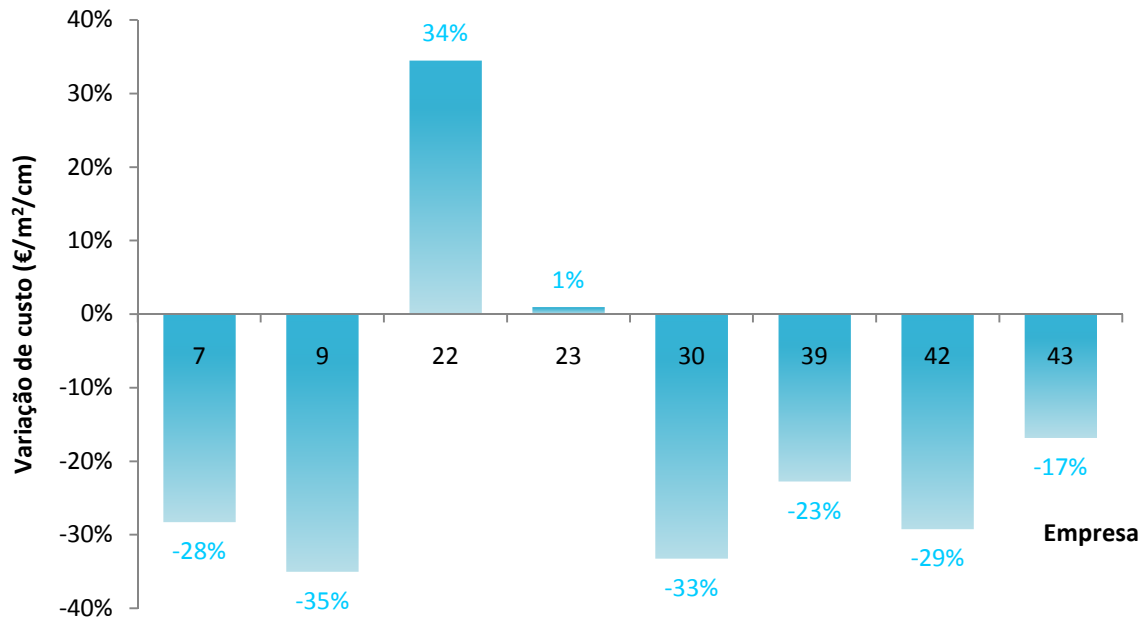


Figura 11 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de 0,5 kg/m², referente à obra de Requalificação da Via Intermunicipal.

Dos dados recolhidos verificou-se que 55,56% dos concorrentes declararam não conseguir enquadrar o preço da sua proposta no preço base do procedimento.

Quanto aos concorrentes que apresentaram propostas, desses 87,50 % apresentaram um preço que integrado no orçamento conduz a um preço inferior ao de custo.

4.3.2. Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões

Esta empreitada foi promovida a concurso público no final do ano de 2014, tendo a entrega de propostas ocorrido em 04/02/2015. O objeto deste procedimento era a reparação de pavimentos degradados pelas intempéries de inverno, em diversos arruamentos. Este era um procedimento, em que há semelhança dos concursos promovidos por outros donos de obra, as intervenções serão dispersas. O preço base deste procedimento era 850.000,00€

Na Figura 12 apresenta-se a variação de preços dos diferentes concorrentes relativamente ao preço determinado pelo método em análise para o trabalho de "Fresagem do pavimento

existente, com a espessura mínima de 7 cm, incluindo a remoção, carga e transporte de produtos sobranes a vazadouro do empreiteiro". Nesta tarefa, a espessura da camada de material a fresar é uma incógnita dependente das condições verificadas in situ. Mesmo assim, apenas uma empresa apresentou um preço superior ao de referência (9%). As restantes empresas apresentaram um preço 36 % inferior ao de referência. Contudo, se reanalisar-se os dados excluindo os que não se enquadram no padrão, verifica-se que o preço proposto médio é 17% inferior ao de base.

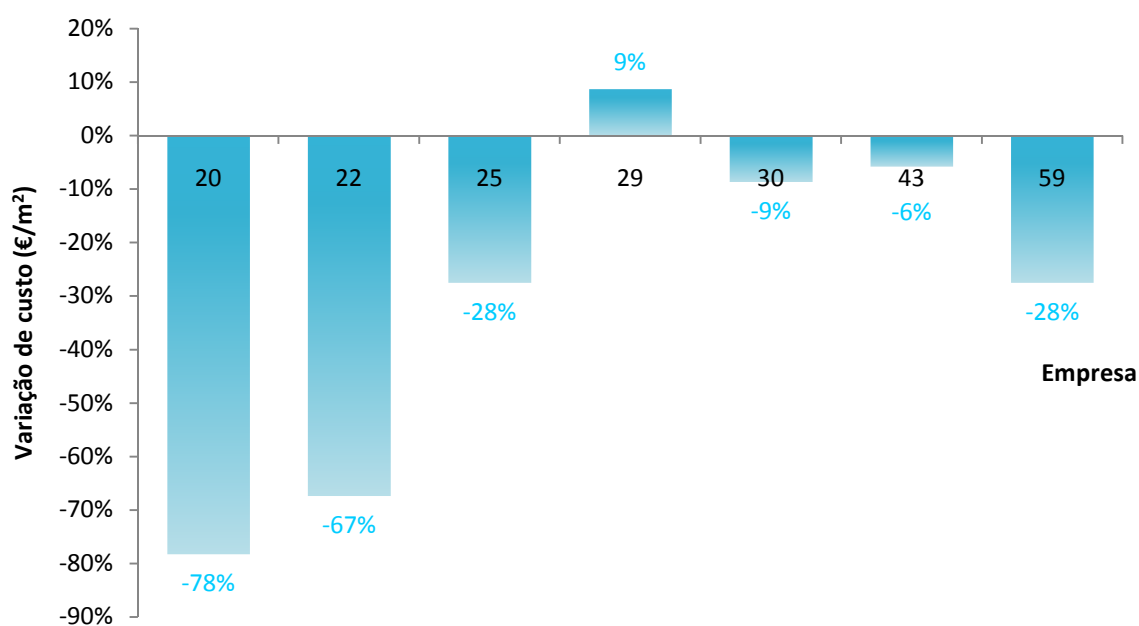


Figura 12 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, referente à obra de reparações urgentes em Matosinhos.

Quanto à Figura 13, esta representa as estimativas de custo dos diferentes concorrentes que apresentaram preço para o trabalho de "Rega de colagem com emulsão catiónica do tipo ECR-1, à taxa de 0,80kg/m²", relativamente ao preço estimado de referência. Neste trabalho, duas empresas apresentaram preços superiores ao de referência. Sendo que, a empresa 59 apresenta um preço significativamente superior ao de referência (117%). Quanto às empresas que apresentam preços inferiores aos de referência, esses são em média 24 % inferiores ao estimado. Todavia, note-se que estes resultados são muito dispersos. Por isso, reduzindo-se a amostra aos dados enquadráveis no padrão, verifica-se que o preço médio é ainda menor, isto é, 53% inferior ao de referência

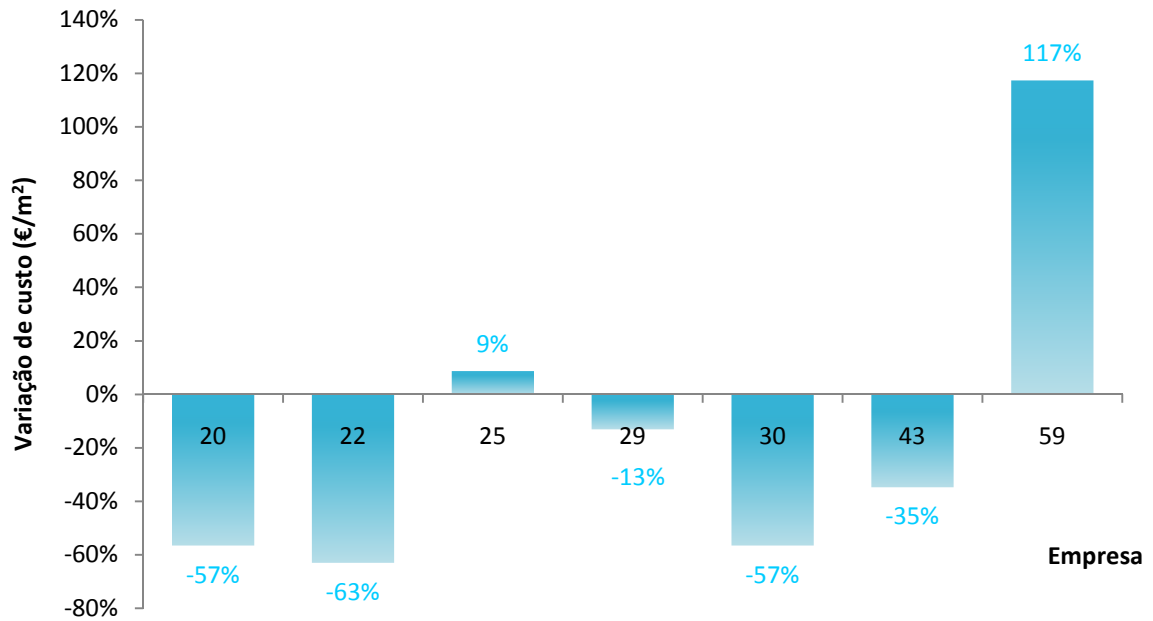


Figura 13 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 0,80kg/m², referente à obra de reparações urgentes em Matosinhos.

Os custos do trabalho de "Camada de desgaste em betão betuminoso a quente, com 0,07 m de espessura (após compactação)" são apresentados na Figura 14. Todas as empresas apresentaram um preço inferior ao de referência, em média 24%. Analisando estatisticamente os resultados tendo em conta apenas as empresas que se enquadram no padrão, verifica-se que o preço médio é 25% inferior ao previsto.

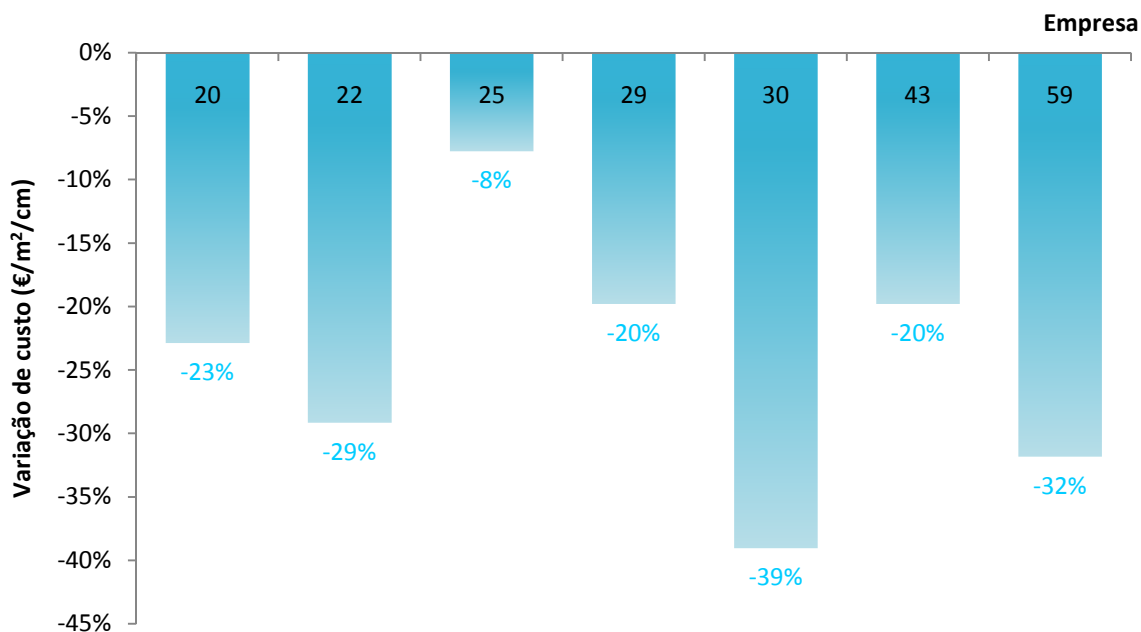


Figura 14 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, referente à obra de reparações urgentes em Matosinhos.

Nesta análise, considera-se importante analisar o comportamento da empresa 59: enquanto no artigo de rega o preço era muito superior ao dos restantes empresas, verifica-se que para a pavimentação apresenta um preço muito baixo. Este comportamento denota uma estratégia de abordagem à obra que evidencia que o concorrente ponderou o peso relativo dos diferentes trabalhos e, que decidiu apostar somente no trabalho de maior relevância.

Conforme já se tinha observado no procedimento promovido pelo Município de Guimarães, houve uma percentagem significativa de empresas (56,25%) que não apresentou proposta ao procedimento alegando que não conseguiam enquadrar o seu preço no preço base proposto.

Na ponderação global dos trabalhos da empreitada, todas as empresas apresentaram um preço inferior ao de custo.

4.3.3. Pavimentação da Rua do Campo Grande - Esmoriz

A empreitada será executada na Rua do Campo Grande e numa travessa para sul que serve algumas instalações industriais da freguesia de Esmoriz do concelho de Ovar. A empreitada, que a Câmara Municipal de Ovar pretende levar a efeito, tem por objetivo a melhoria dos

pavimentos da faixa de rodagem (numa extensão de cerca de 1.100 metros). A data limite de entrega das propostas foi em 16/02/2015 e o preço base do procedimento era 385.000,00 €.

Na Figura 15 apresenta-se os preços apresentados para o trabalho de "Rega de colagem", em percentagem relativa ao custo de referência estimado. Da análise do caderno de encargos da empreitada, verificou-se que a taxa de aplicação de rega era de 0,50 kg/m². Nove empresas apresentaram um preço superior ao de referência, verificando-se em alguns casos uma grande variação de valores (empresas 8, 15, 39 e 47). Procedendo ao tratamento estatístico dos dados, sem contabilizar as empresas identificadas, verifica-se que para essas condições os preços são em média 50% superiores ao de referência. Cinco empresas apresentaram um preço, em média 31% inferior ao estimado de referência.

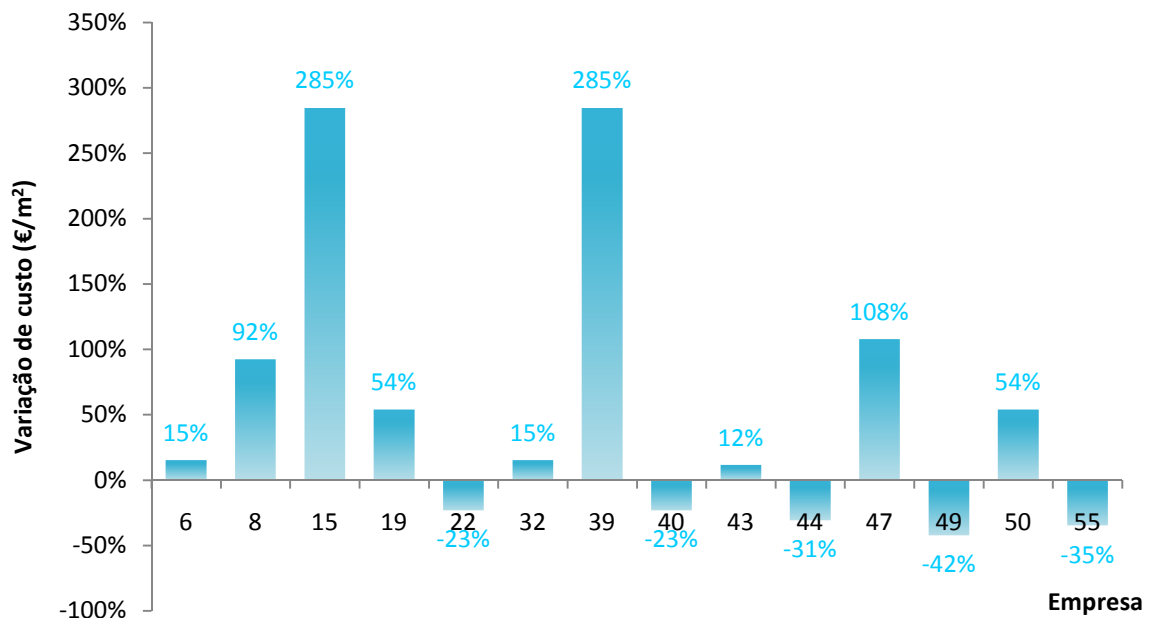


Figura 15 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 0,50kg/m², referente à Rua do Campo Grande.

O estudo comparativo do custo do trabalho de "Camada de desgaste a betão betuminoso com 6cm de espessura" é apresentado na Figura 16. Quatro empresas apresentaram um preço igual ao de referência. Uma outra empresa apresenta um preço 13 % superior. E, nove empresas apresentam um preço que em média é 19 % inferior ao estimado pelo método utilizado no estudo.

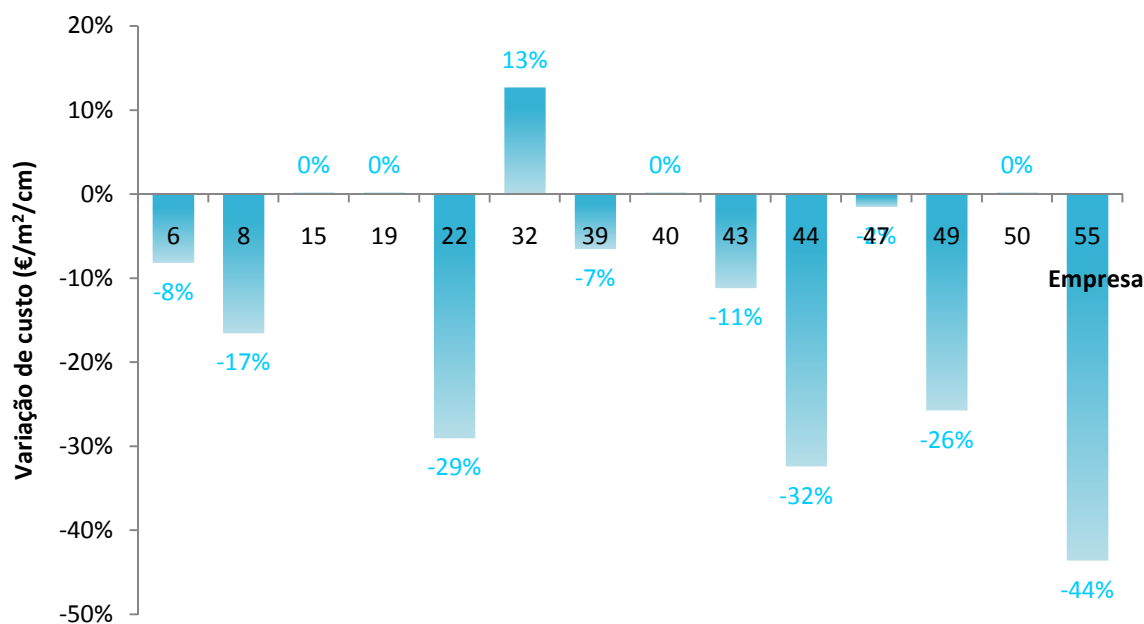


Figura 16 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, referente à Rua do Campo Grande.

Globalmente, deve-se assinalar que relativamente aos trabalhos analisados verificou-se um comportamento já observado noutros procedimentos: no trabalho menos preponderante no orçamento - rega (Figura 15) a maioria das empresas (64,29%) não está disponível para apresentar um preço inferior ao de custo. Todavia, no trabalho de pavimentação (Figura 16) uma parte significativa dos concorrentes arrisca num preço inferior ao de custo. No orçamento dos trabalhos analisados, 57,14 % das empresas aposta num preço inferior ao de custo.

Dos concorrentes que manifestaram interesse no procedimento, 26,32 % apresentaram uma declaração de não enquadramento da sua proposta no preço base do procedimento.

4.3.4. Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja

O procedimento de concurso público da empreitada foi promovido pelo Município de Estarreja em 06/03/2015 e tinha um preço base de 152.965,00 €. E, integra-se numa empreitada transversal de beneficiação de diversos arruamentos municipais em diversas freguesias.

Na Figura 17 apresentam-se os resultados, percentualmente, relativamente ao preço estimado para o trabalho de "Fresagem de camadas de pavimentos existentes em misturas betuminosas numa espessura de 6 cm incluindo remoção e transporte dos produtos sobrantes a vazadouro, a cargo do adjudicatário e todos os trabalhos". Apenas duas das empresas concorrentes apresentaram uma proposta de preço superior ao de referência. No que se refere às propostas com preço unitário inferior ao de referência, verifica-se que alguns dos preços apresentados eram desenhados do parâmetro observado. Excluíram-se esses valores da análise e, verificou-se que em média os preços inferiores eram 48% menores que o estimado de referência.

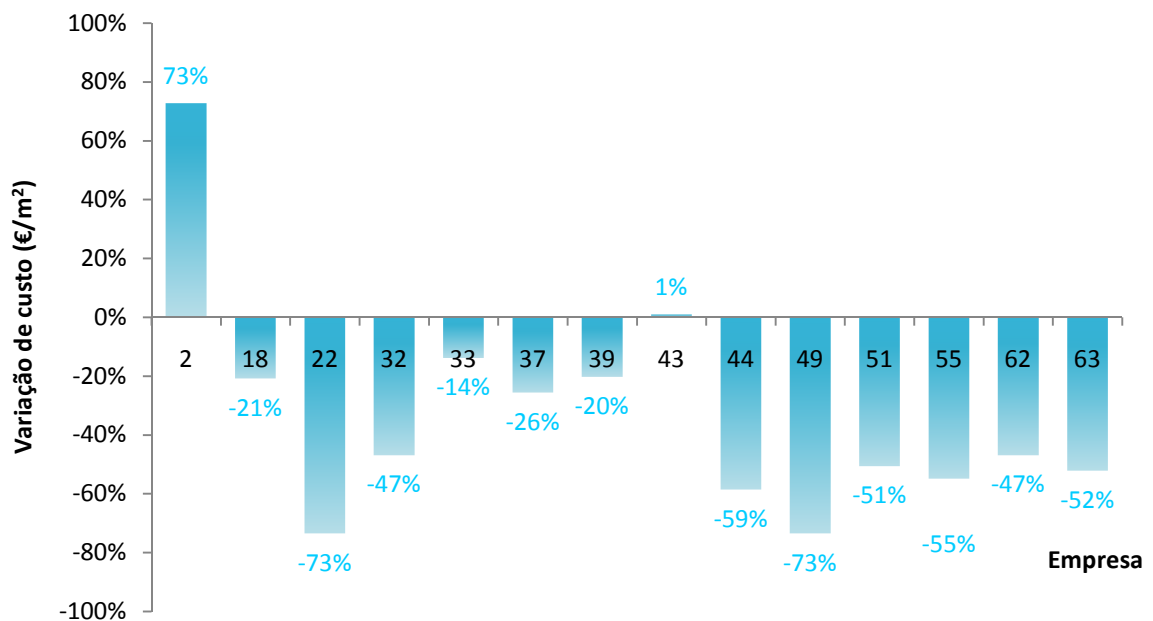


Figura 17 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, referente à obra de beneficiação de arruamentos em Estarreja.

Este panorama apresenta uma expressão ainda mais reveladora se se atentar aos dados da Figura 18. Neste gráfico compilam-se os preços unitários dos diferentes concorrentes para o trabalho de "Colocação de rega de colagem em emulsão catiónica rápida do tipo ECR-1 à taxa de 1 Kg/m², incluindo todos os trabalhos e materiais". Verificou-se que nos trabalhos de rega de colagem (Figura 18), nenhuma empresa apresentou um preço superior ao de custo. Em média, os preços foram 53 % inferiores ao de referência ($\sigma = 22\%$). No entanto, como há uma

grande variação de preços, se restringir-se a análise aos preços enquadráveis no padrão de preços, obtém-se uma média de preços 35% inferior à referência ($\sigma = 5\%$)

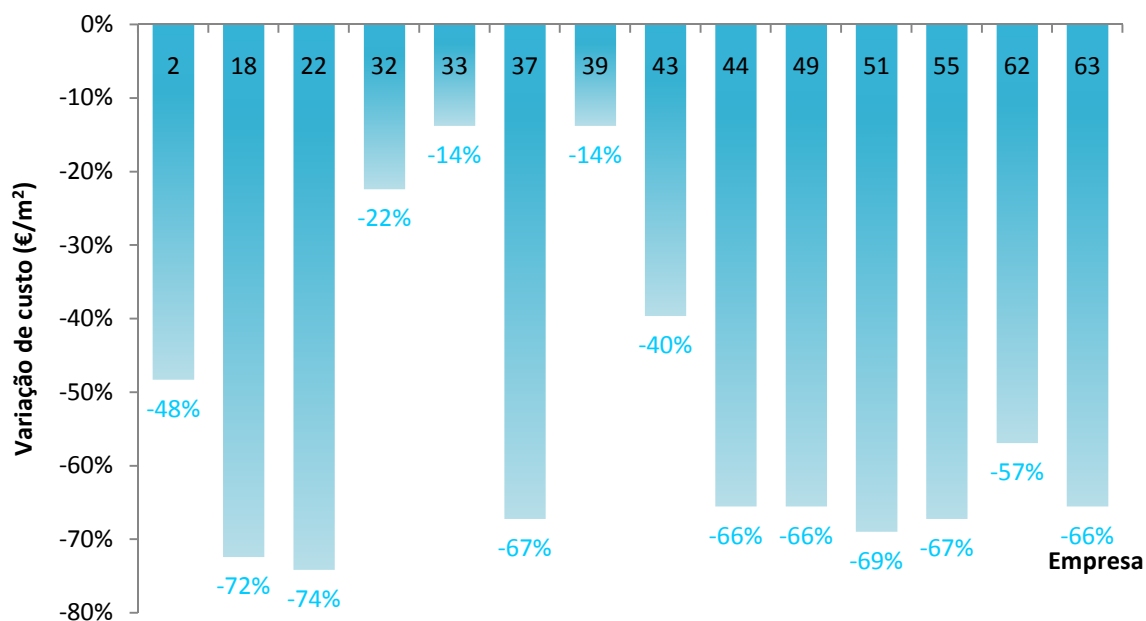


Figura 18 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 1,0 kg/m², referente à obra de beneficiação de arruamentos em Estarreja.

Os resultados do trabalho de pavimentação da "Camada de desgaste em betão betuminoso a quente com 0,06m de espessura após recalque, incluindo todos os trabalhos e materiais" são mostrados na Figura 19. Esta figura é mais uma evidência do estado do mercado, da sua análise verifica-se que 86% dos concorrentes apostaram num preço de pavimentação inferior ao que seria estimável, em média 26%. Ainda assim, dois dos concorrentes apresentaram um preço médio 7 % superior ao de referência.

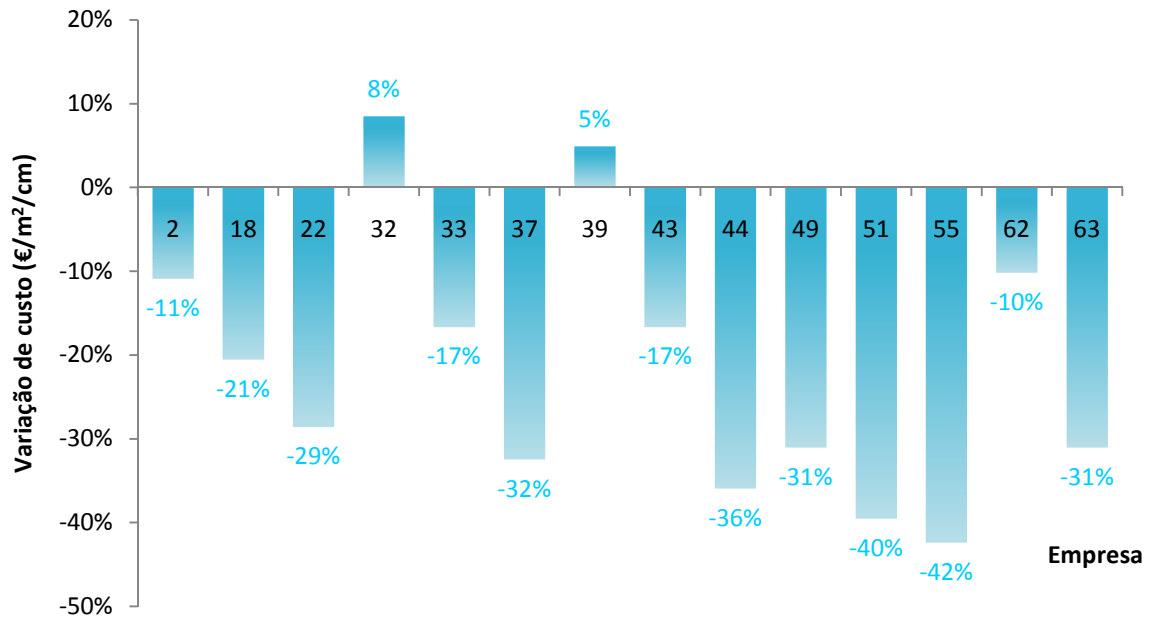


Figura 19 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m. , referente à obra de beneficiação de arruamentos em Estarreja.

E, 86% das empresas apresentaram um preço inferior ao de custo para o conjunto dos três trabalhos. Note-se que nesta empreitada há a agravante dos trabalhos serem dispersos na área geográficas das freguesias sujeitas à intervenção. Consequentemente tem de se diluir no custo dos trabalhos os custos suplementares de mobilização de equipamentos. No método de cálculo de custos teórico não se refletem estes custos suplementares, o que aumentaria o fosso entre os custos teóricos e os custos apresentados pelos concorrentes ao procedimento.

4.3.5. EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) (E. P. - Estradas de Portugal, S.A.)

O projeto de execução da beneficiação da EN15 no lanço entre Paredes (limite dos concelhos de Paredes e Penafiel – km 26+944) e a EN106 (Rotunda de Senradelas – km 29+444) tem extensão aproximada de 2,5 km, foi promovido pela empresa Estradas de Portugal, E.P, em 23/03/2015 com um preço base de 4.250.000,00 €.

A Figura 20 apresenta os preços propostos para os custos do trabalho de "Fresagem de camadas de pavimentos existentes remoção e transporte a vazadouro dos produtos escavados ou reutilização em central, conforme definido no projeto: em misturas betuminosas: em

profundidades entre 5 e 10 cm". Neste artigo apenas 20% das empresas está determinada a apresentar um preço inferior, sendo esse valor em média 31 % inferior ao de referência. Acredita-se que a indefinição da espessura de material a fresar foi um fator dissuasor para os concorrentes arriscarem em preços mais reduzidos. Como tal, os preços apresentados são em média 116% superiores ao estimado. Todavia, como para esses dados o desvio padrão é muito elevado ($\sigma = 48\%$), procurou restringir-se a análise obtendo-se uma média de 108% acima da referência ($\sigma = 30\%$).

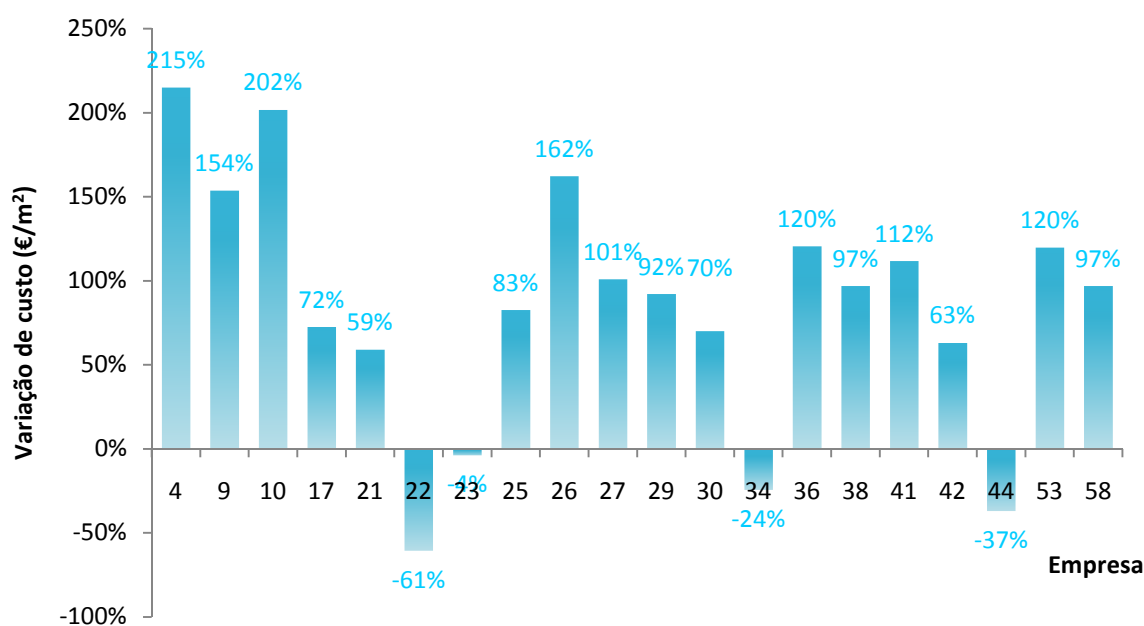


Figura 20 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, em profundidades entre 5 e 10 cm, referente à obra da EN15.

Quanto à rega de colagem, o balanço dos preços propostos é apresentado na Figura 21. Os preços propostos são ligeiramente superiores ao estimado, em média 13%, se contabilizar-se apenas os resultados harmonizados ($\sigma = 11\%$). Quanto aos resultados que se situam abaixo do preço de referência (excluindo os que se consideram incongruentes), estes são em média 21% inferiores ao de referência ($\sigma = 6\%$)

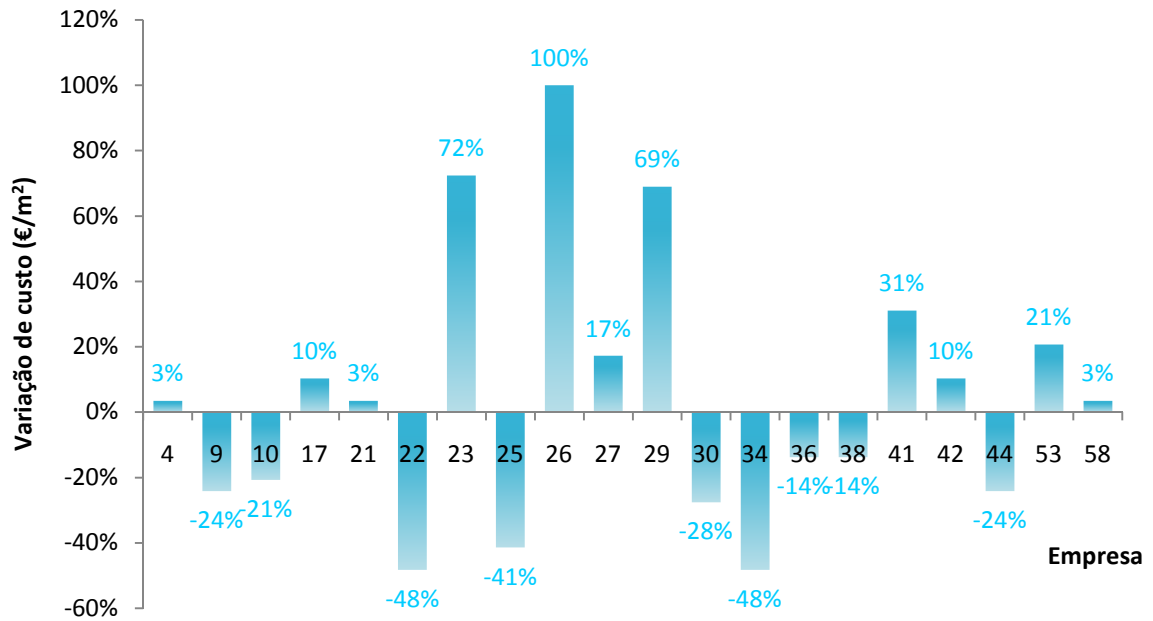


Figura 21 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de 0,5 kg/m², referente à obra da EN15.

Na Figura 22, pode analisar-se o estudo comparativo de preços do trabalho de pavimentação da camada de desgaste ("Camadas de misturas betuminosas a quente: AC14 bin ligante(BB): com 0,05 m de espessura."). Uma das empresas apresenta um preço idêntico ao de referência e, quatro outras empresas apresentaram um preço superior ao de referência. Se excluir-se da análise a empresa 17, cujo preço é apenas 2% superior, verifica-se que os preços superiores são em média 17% superiores ao de referência.

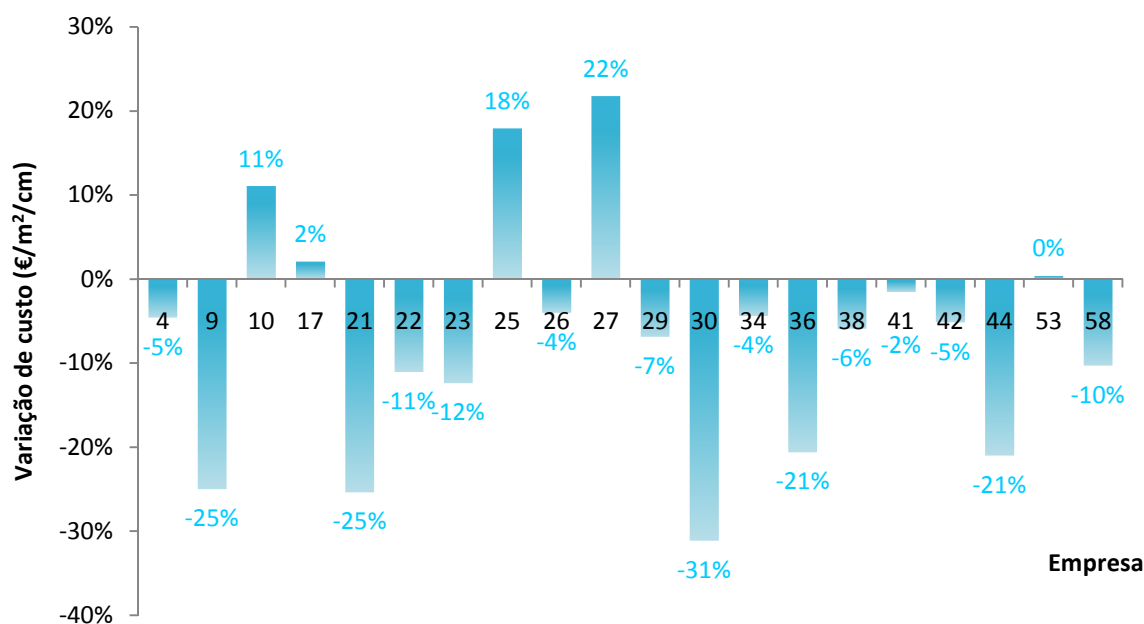


Figura 22 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,05 m, referente à obra da EN15.

Apesar de nesta empreitada ter-se uma situação diferencial entre os três trabalhos, verifica-se que o número de empresas disposto a sacrifícios aumenta para 45,00% no fornecimento e espalhamento de rega (Figura 21) e, aumenta para 75,00 % no caso dos trabalhos de pavimentação (Figura 22). Estes últimos valores são surpreendentes e evidenciam a agressividade do mercado, obrigando à prática de preços abaixo do custo real, obrigando as empresas a executar um cuidado equilíbrio orçamental com os restantes trabalhos do orçamento.

Se analisar-se os dados provenientes da recolha de dados, contemplando os três artigos, verifica-se que, ainda assim, 70,00 % das empresas está disponível para apresentar um preço inferior ao estimado de referência.

4.3.6. Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço do Moreira/Rua Duque da Terceira)

O procedimento promovido pela CMPEA - Empresa de Águas do Município do Porto, EM foi a concurso em 22/04/2015 e, insere-se no âmbito do projeto de requalificação urbana desenvolvido pela CMP. E, tinha um preço base de 3.388.856,00 €. Desenvolve-se na Rua

Santos Pousada, no tramo até à Rua do Moreira, uma parte da Rua Duque da Terceira, da Rua de Morgado Mateus, Rua de Cidália Meireles, do Campo 24 de Agosto e da Rua de Fernandes Tomás. Esta área de intervenção foram seleccionadas como área de intervenção, por salvaguardarem um dos principais acessos ao centro da cidade, apresentarem níveis elevados de degradação e de estacionamento ilegal. Os trabalhos a desenvolver visam a reformulação das redes hidráulicas, bem como, a promoção da melhoria das condições de acessibilidade, pela pavimentação de arruamentos.

Os preços unitários apresentados para o trabalho de "Fresagem de camadas de pavimentos existentes, em misturas betuminosas, remoção e transporte a vazadouro licenciado (DL.46/2008 de 12 de Março) dos produtos escavados, numa profundidade máxima de 0,06 m (inclusive)" são resumidos na Figura 23. Nesta empreitada, verifica-se que apenas um dos concorrentes (empresa 22) apresentou um valor inferior ao de referência, denotando-se que o mesmo era substancialmente inferior (61%). Quanto aos restantes nove concorrentes, três (24, 54 e 57) apresentaram preços unitários substancialmente superiores ao de referência. Analisando os dados observados, sem incluir os considerados desconexos, determinou-se que os preços apresentados são em média 39% superiores aos de referência. Todavia, destaca-se que mesmo com uma pré-seleção de dados os resultados apontam para um desvio padrão de 29%.

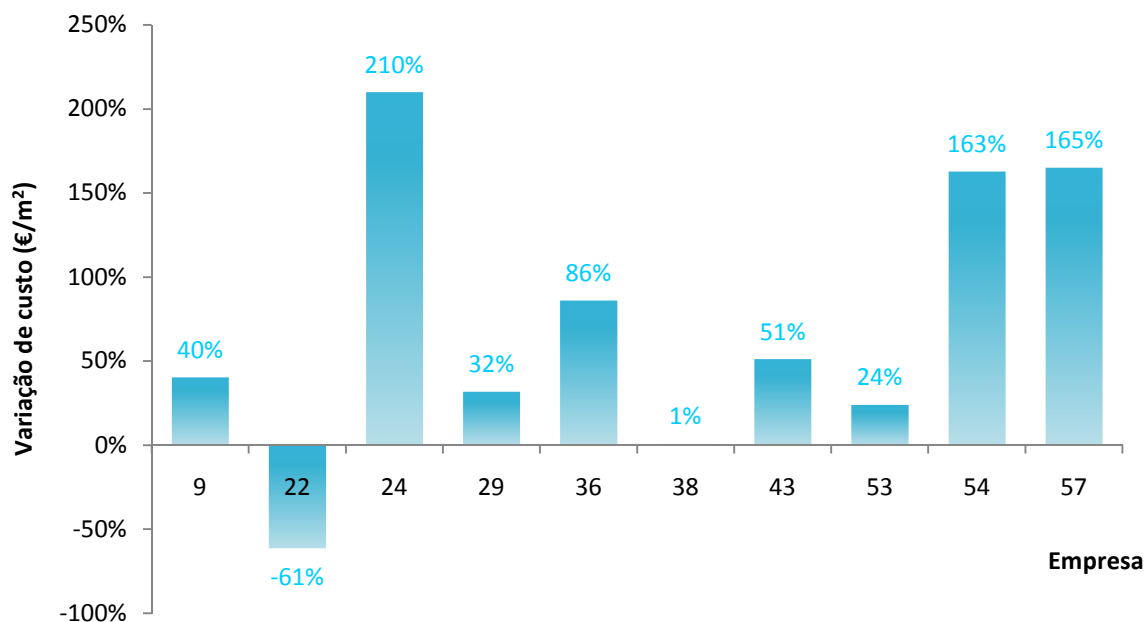


Figura 23 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, numa profundidade máxima de 6 cm, referente à obra da Rua Santos Pousada.

Na Figura 24 apresenta-se o custo para os trabalhos de "Fornecimento e execução de rega de colagem, com emulsão betuminosa C57B3 (ECR-1), com taxa de espalhamento superior a 0,5 kg/m² de betume residual.". Verifica-se que dois dos concorrentes apresentaram um preço inferior ao obtido pela metodologia em uso, sendo uma dessas empresas a 22, que já se tinha disposto a praticar um preço baixo para o trabalho de fresagem. No que respeita às empresas que apresentaram um preço superior ao aferido, verifica-se que este foi em média 35 % superior (excluindo-se da análise a empresa 57, cujo preço é significativamente superior ao considerado). Para estes dados determinou-se que o desvio padrão é de 20%, evidenciando-se a variação de preços.

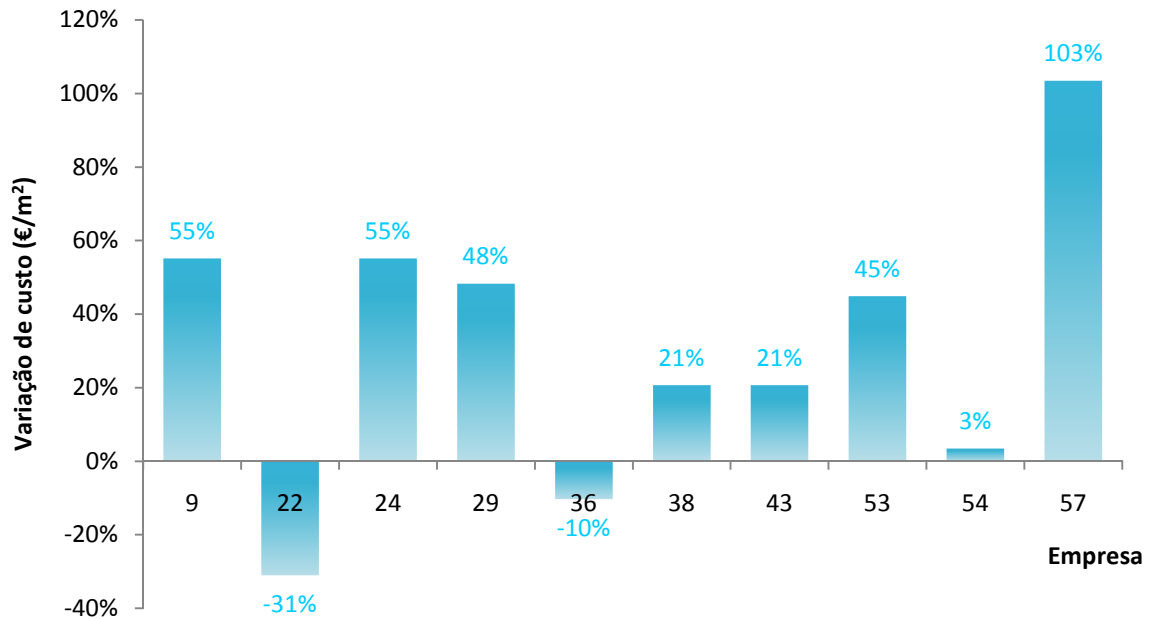


Figura 24 - Variação do custo de fornecimento e espalhamento de rega de colagem à taxa de $0,5 \text{ kg/m}^2$, referente à obra da Rua Santos Pousada.

O gráfico da Figura 25 traduz o estudo do custo do trabalho de "Fornecimento e execução da camada de desgaste em mistura betuminosa a quente, com características de desgaste, em AC14 surf 35/50 (BB) com 0.06 m de espessura na faixa de rodagem". O comportamento das empresas para este trabalho é semelhante ao adotado para o trabalho de rega de colagem: três empresas apresentaram um preço/m²/cm que em média é 19% inferior ao aqui determinado ($\sigma = 5\%$). No que se refere às restantes empresas, verifica-se que o preço médio é 22% superior ao considerado como referência (excluindo-se da análise a empresa 29, que apresentou um preço 100% superior, notoriamente superior aos restantes).

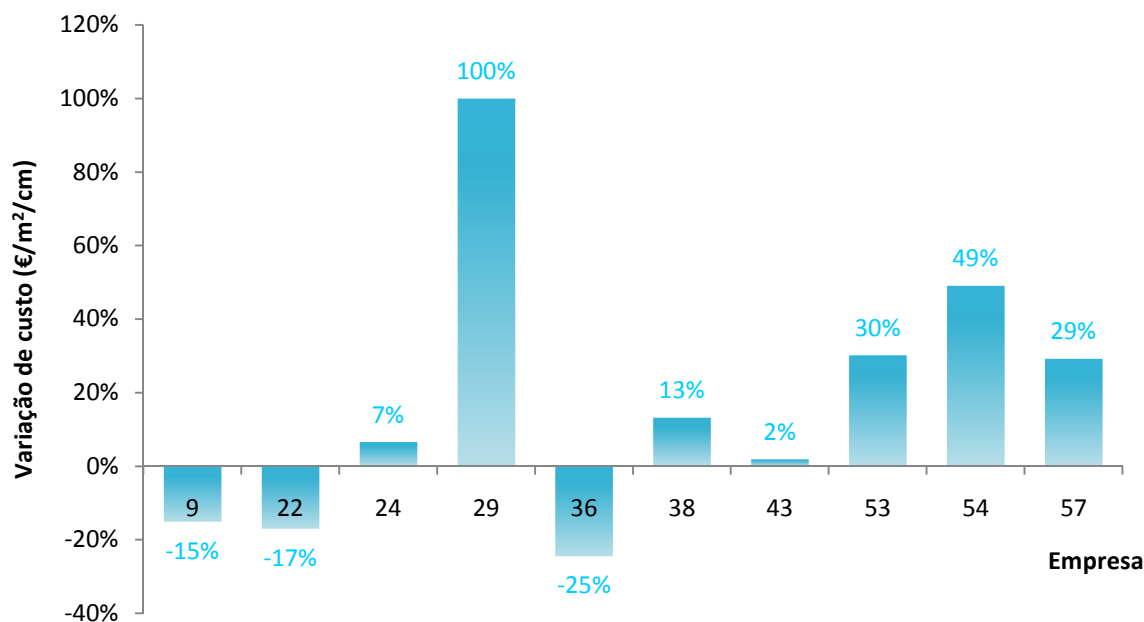


Figura 25 - Variação do custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, referente à obra da Rua Santos Pousada.

Conforme se deduz da Figura 23, Figura 24 e Figura 25, nos três tipos de trabalhos analisados a maioria das empresas não está interessada em apresentar um preço inferior ao preço de custo. Todavia, realça-se que apenas uma empresa (22) está disponível a apresentar um preço unitário inferior ao de custo, para todos os trabalhos.

Por outro lado, como os três trabalhos têm um peso diferencial na empreitada, se efetuar-se uma ponderação entre a quantidade de trabalho e o preço unitário, verifica-se que 30% das empresas que apresentaram proposta estão disponíveis para apresentar um preço inferior ao de custo, apesar de esta ser uma empreitada de especial complexidade, advinda da realização dos trabalhos em meio muito urbano. Pois, apesar dos trabalhos serem executados com fecho do local de intervenção, evitando os transtornos do tráfego, há outras variáveis a equacionar, designadamente a ação da população circundante. O fecho parcelar da área de intervenção condicionará a atividade comercial local que poderá levantar entraves à execução dos trabalhos. Por outro lado, não é pacífico dissociar os trabalhos de pavimentação da restante empreitada. Trata-se de uma empreitada em que os trabalhos de reformulação hidráulica são especialmente complexos devido à instalação de coletores de grande dimensão e à necessidade de instalar coletores de águas residuais domésticas por perfuração horizontal.

4.3.7. Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015

O Município de Vila Real publicou em 14/04/2015 o procedimento de concurso público, cuja entrega de propostas ocorreu em 27/04/2015. Tratava-se da reabilitação de pavimentos na cidade de Vila Real, por lotes. Os dados analisados referem-se ao Lote 2 que tinha um preço base de 102.774,51 €. Estes trabalhos decorrem em meio urbano no Bairro Traslar e Cruz das Almas, Av. Cidade de Ourense.

Apresenta-se na Figura 26 o estudo de preço do trabalho de "Fresagem de camadas de pavimentos existentes: Em misturas betuminosas: Na profundidade de 6 cm, incluindo transporte a vazadouro a local a indicar pela Fiscalização (3 a 5 km)." A maioria das empresas (43, 28, 35, 36 e 58) não estão disponíveis para apresentar um preço inferior ao de referência. No entanto, se analisarmos estatisticamente os resultados das empresas 43, 28 e 35 verifica-se que estes são em média 83% superiores aos considerados de referência ($\sigma = 30\%$). Considera-se importante evidenciar que neste caso o articulado do trabalho evidencia que o vazadouro a que se deverá transportar os produtos resultantes será indicado pela fiscalização. Quer isto dizer que, não poderão os concorrentes obter qualquer vantagem comercial advinda da reciclagem de materiais, e assim, amenizar os custos da execução do trabalho.

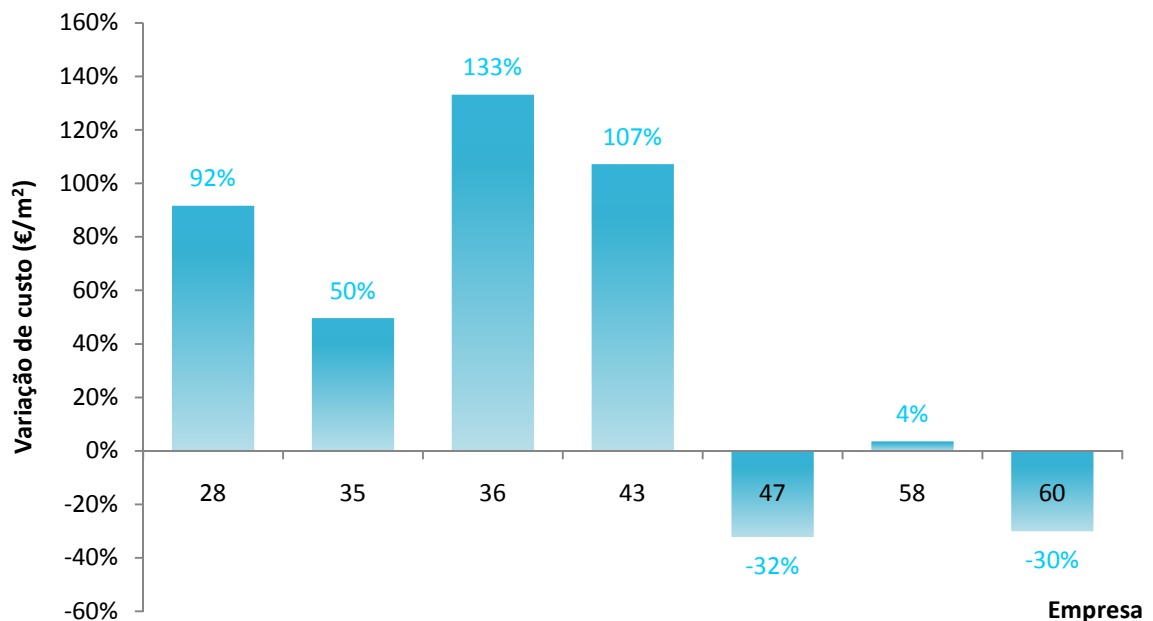


Figura 26 - Variação do custo de fresagem do pavimento existente, numa profundidade máxima de 6 cm, referente à obra de reabilitação de pavimentos em Vila Real.

A Figura 27 representa o preço/m²/cm apresentado pelos diferentes concorrentes para o trabalho de "Aplicação de uma camada de misturas betuminosas a quente (AC14 reg 35/50 - BB) na espessura de 0,06m após recalque, incluindo limpeza com vassoura mecânica e jato de ar comprimido e rega de colagem à taxa de 0,5kg/m², com emulsão tipo ECR-1". Apenas dois concorrentes apresentaram preços superiores ao que consideramos como parâmetro de comparação (empresas 58 e 60 - em média 4%). Quanto aos restantes concorrentes, apesar da maioria das empresas estar disponível para apresentar um preço inferior ao de referência, observa-se uma tendência de aproximação das propostas ao preço base, sendo estas em média 16% inferiores ao preço à referência.

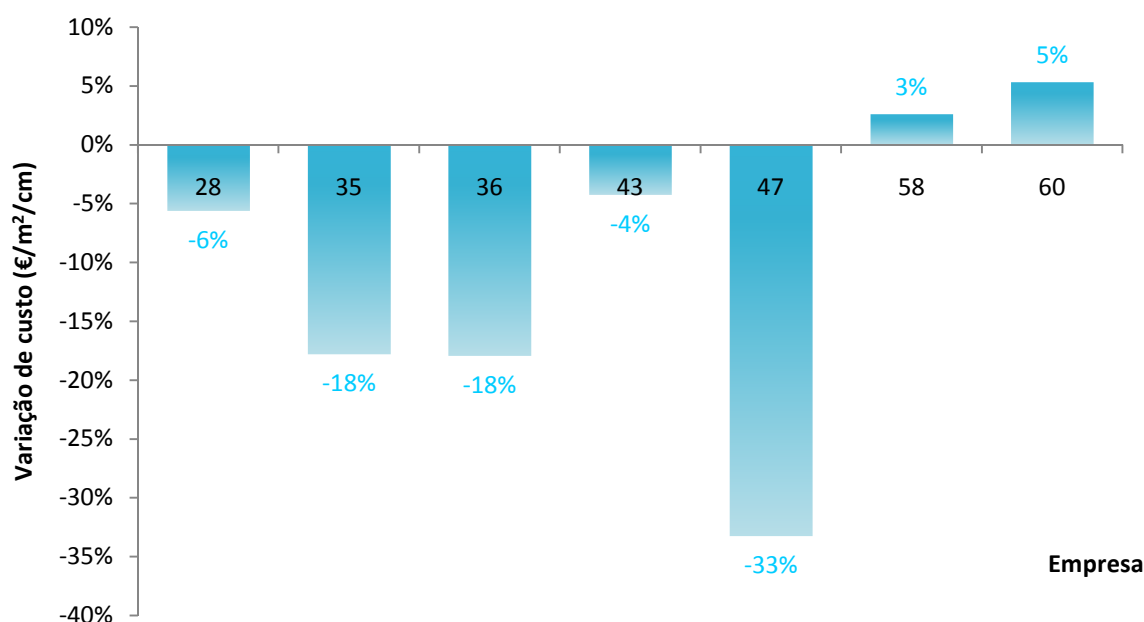


Figura 27 - Custo de pavimentação com uma espessura de 0,06 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de 0,5kg/m², referente à obra de reabilitação de pavimentos em Vila Real.

Ainda assim, depois de ponderados os dois preços no global do orçamento, verifica-se que 42,86 % das empresas apresenta um preço inferior ao de referência. Esta não deixa de ser um percentagem curiosa, uma vez que o panorama global dos resultados obtidos aponta para percentagens superiores, excetuando-se os trabalhos localizados geograficamente mais no interior do país ou, quando a complexidade dos trabalhos a executar dissuade o risco.

4.3.8. Construção da variante à EN 205 entre Lameiros e a sede do concelho - 2ª fase

A empreitada mandada executar pela Câmara Municipal de Cabeceiras de Basto tem em vista a construção de um novo itinerário que permitirá a ligação da E.N. 205 ao centro de Cabeceiras de Basto melhorando a acessibilidade e as condições de circulação rodoviárias existentes atualmente. Este procedimento tinha um preço base de 693.000,00 € e o limite de entrega das propostas foi em 07/05/215.

Pela natureza dos trabalhos a desenvolver, avaliou-se apenas o custo da execução da camada de desgaste, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem, conforme se evidencia na Figura 28 ("AC14 surf ligante(BB) com 0,05 m de espessura, incluindo rega de colagem.").

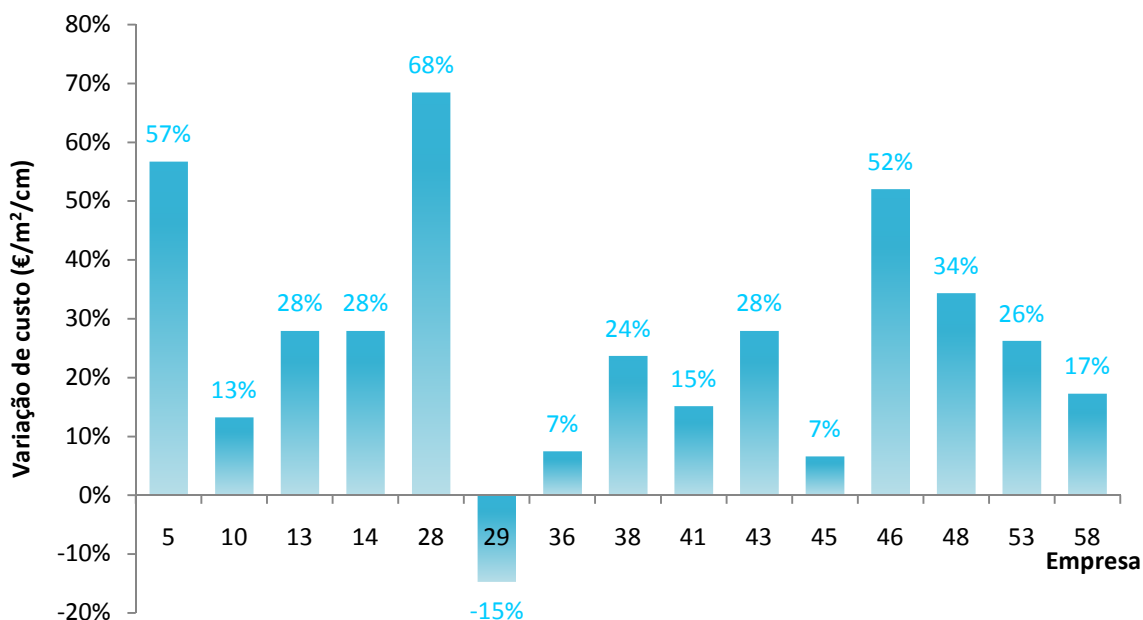


Figura 28 - Variação de custo de pavimentação com uma espessura de 0,05 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de $0,5\text{kg/m}^2$, referente à obra de construção da variante à EN205.

Apesar do elevado número de concorrentes, 21 % desses consideraram que o preço base proposto era insuficiente para o custo da execução dos trabalhos previstos. Quanto às tarefas em análise, apenas uma empresa, 6,67% das que apresentaram proposta, está disponível para executar os trabalhos a um preço inferior ao estimado de referência. Relativamente às restantes empresas, apresentaram preços que em média são 29 % superiores ao estimado ($\sigma =$

19%). Todavia, por perceber-se a existência de valores desfasados efetuou-se outra análise excluindo os dados das empresas 28, 46 e 5. Esta seleção reduz o preço médio para 21% acima do estimado, no entanto continua a observar-se um grande desvio padrão ($\sigma = 9\%$).

É importante analisar os resultados desta empreitada. Pois, apesar das condições de execução dos trabalhos no que se refere a rendimentos serem favorecidas, não foram suficientes para motivar as empresas para uma condição concorrencial preferencial. Este facto justifica-se pela interioridade do local de intervenção que se torna psicologicamente menos apetecível à maioria dos concorrentes.

4.3.9. Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho

Este procedimento destinava-se à beneficiação do pavimento da faixa de rodagem de um restrito número de arruamentos divididos entre duas freguesias do Município de Vila Nova de Gaia. As propostas para este concurso público foram entregues em 12/05/2015 e, o preço base do concurso era 290.450,00 €.

Nesta empreitada todos os concorrentes apresentaram proposta para o procedimento, não se registando nenhuma empresa que considera-se o preço base baixo para os trabalhos previstos executar.

No gráfico da Figura 29 apresenta-se a relação de preços propostos para os trabalhos de "Fresagem do pavimento existente, com uma espessura de 7cm, incluindo as operações de carga, transporte e descarga dos mesmos (material fresado) em estaleiro da Autarquia ou para local de depósito a vazadouro por conta do Adjudicatário". Conferidos os resultados, verificou-se que 33,33% dessas apresentam um preço inferior ao estimado para os trabalhos de fresagem. Excluindo do tratamento estatístico o preço apresentado pela empresa 38, por este ser muito divergente das restantes empresas que apostaram neste trabalho, verifica-se que o preço proposto é em média 54% inferior ao de referência ($\sigma = 12\%$). No que se refere às empresas com preço unitário superior à referência, regista-se que o preço médio é 60 % superior ao considerado referência ($\sigma = 3\%$).

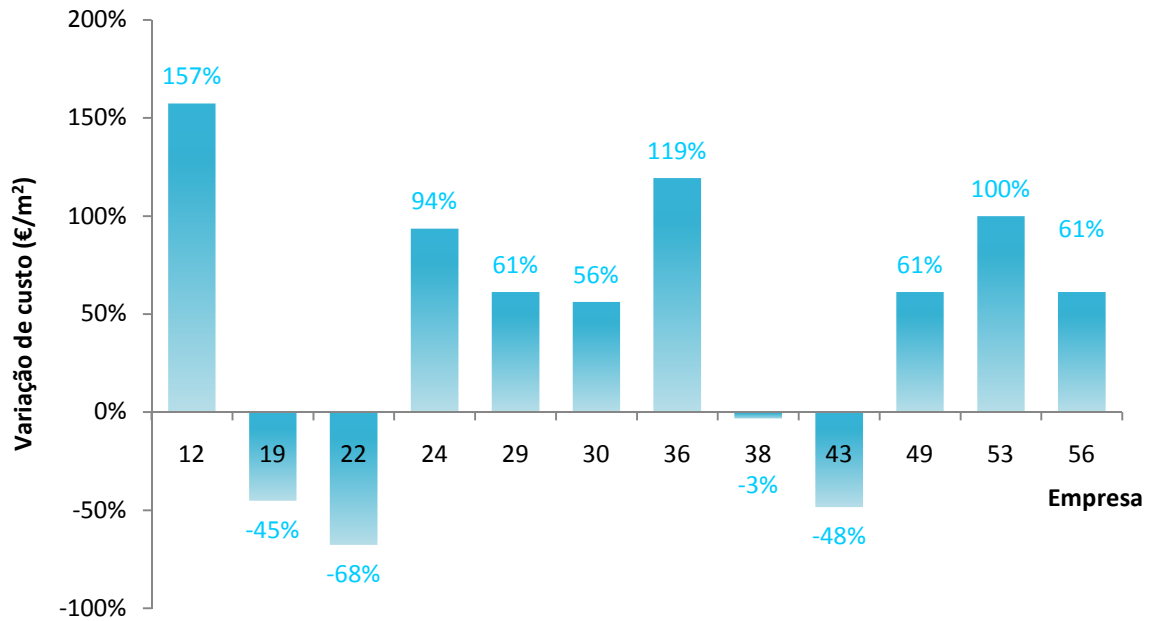


Figura 29 - Variação de custo de fresagem do pavimento existente, na espessura de 7 cm, referente à obra de beneficiação de arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho.

A Figura 30 compila os preços unitários propostos para o trabalho de "Fornecimento, espalhamento, regularização e compactação da camada de betão betuminoso 0,14mm com 0,05m de espessura, incluído a aplicação prévia de rega de colagem com emulsão catiónica rápida do tipo CRS-1, à taxa de 1,0Kg/m²". Regista-se que uma empresa apresentou um preço sem variação relativamente ao considerado referência. E, três outras empresas apresentaram preços com ligeiras variações (quer para cima, quer para baixo). A percentagem de empresas que apresentou um preço inferior ao de referência é significativo (83%). Sendo que, esse preço foi em média de 12 % inferior ($\sigma = 8\%$).

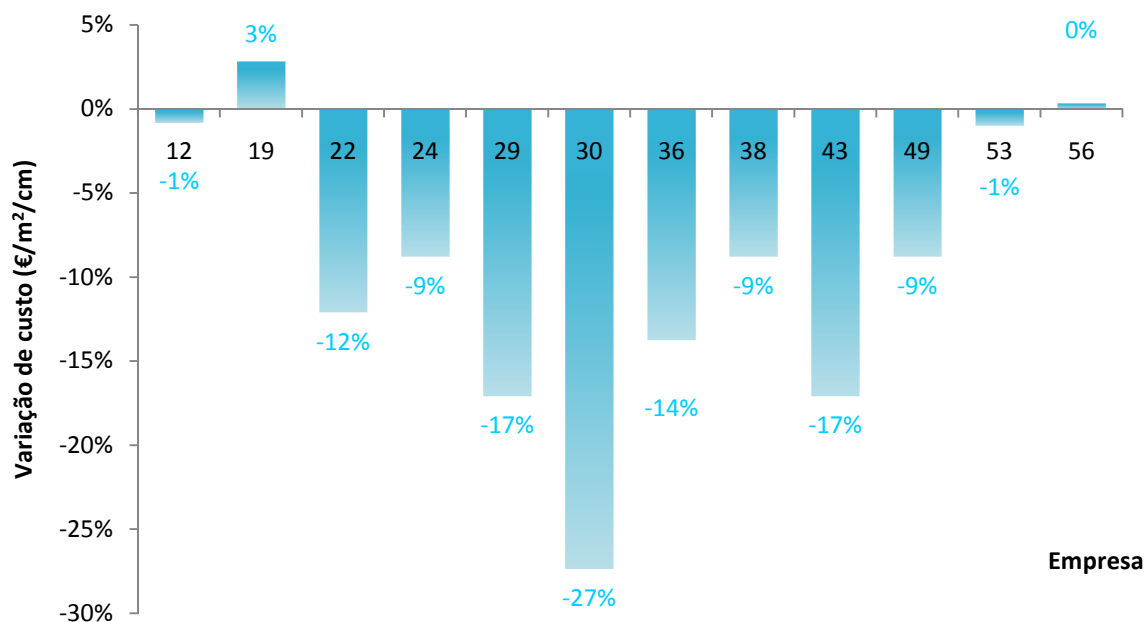


Figura 30 - Variação de custo de pavimentação com uma espessura de 0,05 m, incluindo a aplicação prévia de rega de colagem à taxa de 1,0kg/m², referente à obra de beneficiação de arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho.

4.4. Reflexões Sobre os Resultados

Depois de verificar-se os dados/resultados apresentados em 4.3. Dados, Resultados e Análise Estatística, pode-se objetivamente afirmar que não está assegurada a viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária, no atual cenário de crise económica.

Para melhor compreender os resultados obtidos, compilou-se a informação relevante sobre os resultados obtidos no quadro A2.26. que será apresentada em anexo.

Começando pela Figura 31, onde se apresenta a evolução cronológica da percentagem de empresas que declara não enquadrar o seu preço no preço da proposta. Neste gráfico, verifica-se que com o decorrer do tempo houve uma diminuição significativa do número de empresas a demonstrar ao mercado que o padrão de preços não está adequado à realidade. Enquanto no início do ano houve percentagens de empresas superiores a 50,00 % a adotar esta postura, essa percentagem tem sofrido uma diminuição sem que se tivesse registo novamente valores dessa ordem de grandeza.

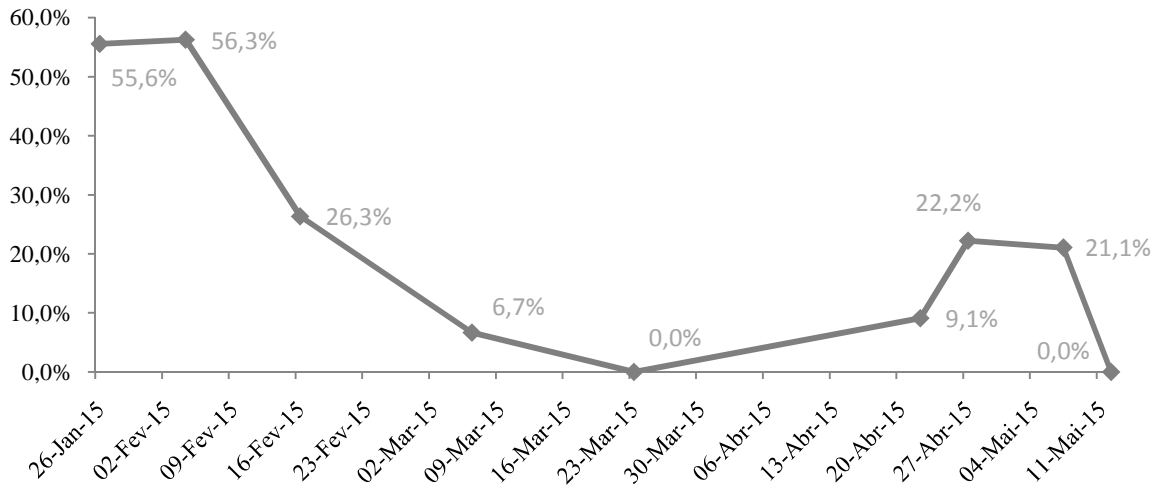


Figura 31 - Variação do número de empresas que declarou não enquadrar o preço da sua proposta no preço base do procedimento.

Em seguida, analisou-se as empresas que globalmente apresentaram um preço inferior ao estimado de custo - Figura 32. Verifica-se que em todos os procedimentos há sempre pelo menos uma empresa disposta a apresentar um preço inferior a esse. Nota-se contudo que, as empresas estão mais disponíveis para arriscar em trabalhos a realizar no litoral/grandes centros urbanos do que nas zonas interiores do país.

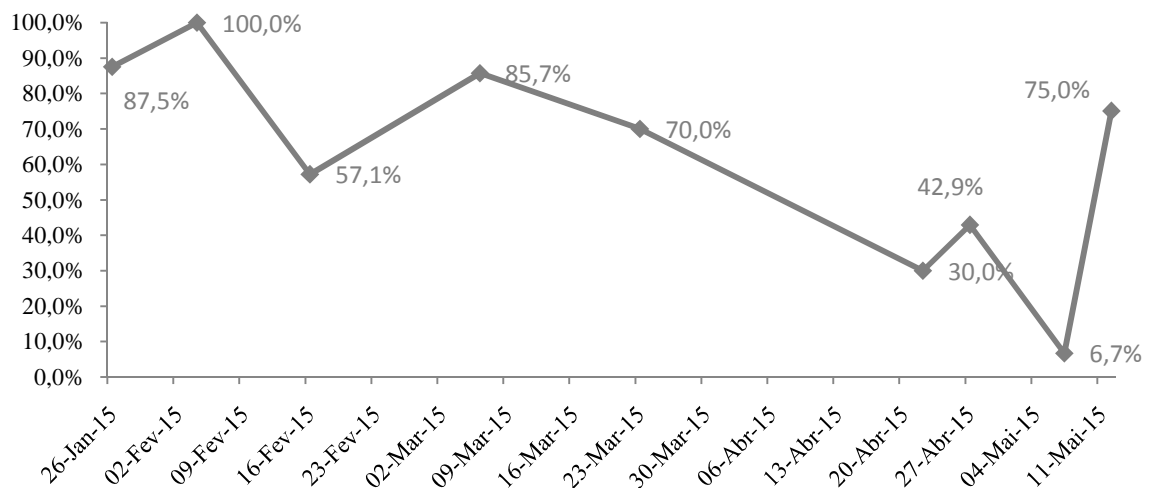


Figura 32 - Variação do número de empresas que no orçamento apresenta um preço inferior ao estimado de custo.

O gráfico seguinte (Figura 33), apresenta o comportamento trabalho a trabalho, da proposta mais baixa em cada procedimento. Da análise desse gráfico, verifica-se que somente nos custos de fresagem, essas empresas não estavam disponíveis para apresentar preços inferiores aos estimados de referência.

Focando a análise no valor do orçamento dos trabalhos analisados, observam-se preços inferiores à base em percentagens superiores a 40,00%. Estes casos ocorreram em municípios geograficamente bem localizados, com uma grande concentração de concorrentes especializados em obras rodoviárias. Por outro lado, pode-se afirmar que as empreitadas de execução técnica mais complexas ou localizadas no interior do país abalam a demanda promocional das empresas de construção. Chama-se a atenção para o facto de, dependendo dos critérios definidos em caderno de encargos, os preços inferiores à base em percentagens superiores a 40% podem ser considerados anormalmente baixo e, por isso sujeitos a aprovação da justificação de tal facto.

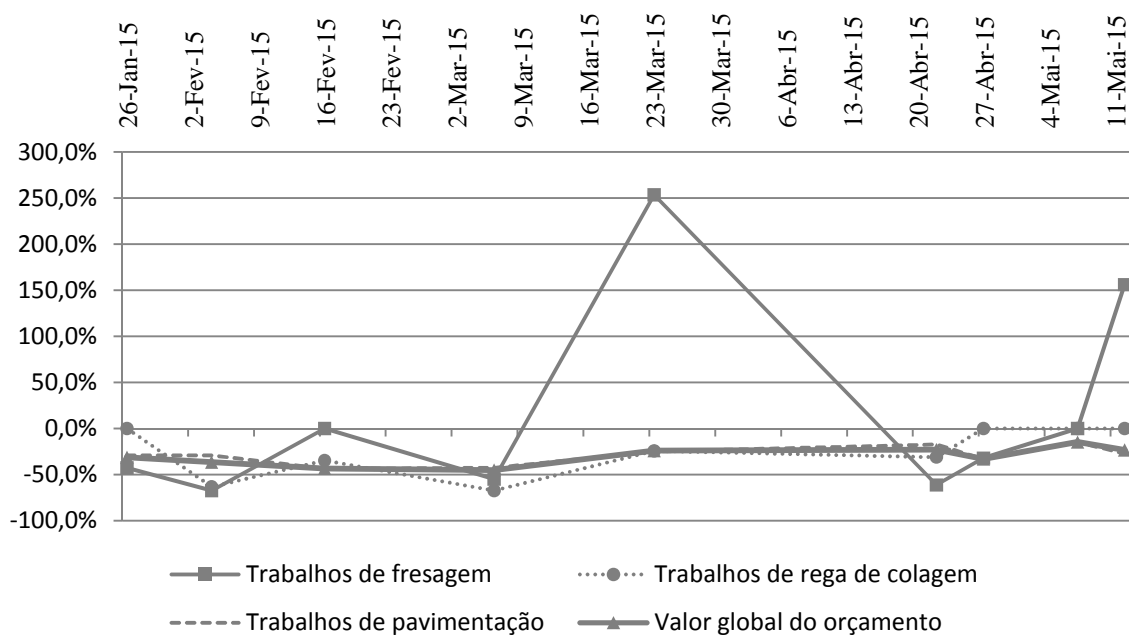


Figura 33 - Evolução do preço proposto, trabalho a trabalho, para a proposta de preço mais baixa apresentada em cada concurso.

Deve-se também considerar, que os preços que muitas empresas apresentam podem estar sob influência de fatores que se desconhecem. Por exemplo, no sector das obras rodoviárias começa a ser usual a introdução de métodos de reciclagem que promove a redução de custos

das principais matérias-primas. Exemplo disso é a instalação de sistemas de reciclagem de misturas betuminosas que diminui a percentagem de betume necessário para produzir misturas betuminosas com as mesmas características técnicas do produzido com matérias-primas.

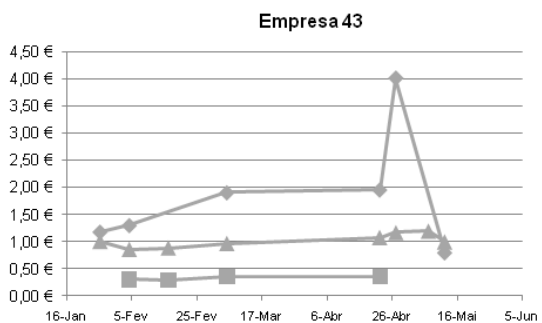
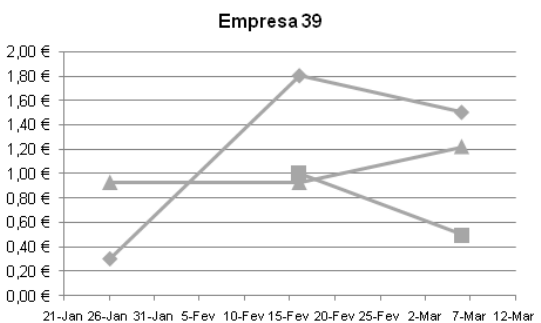
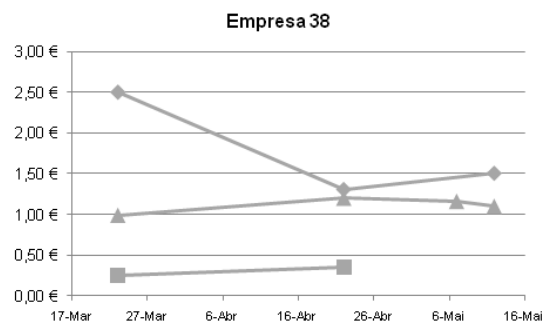
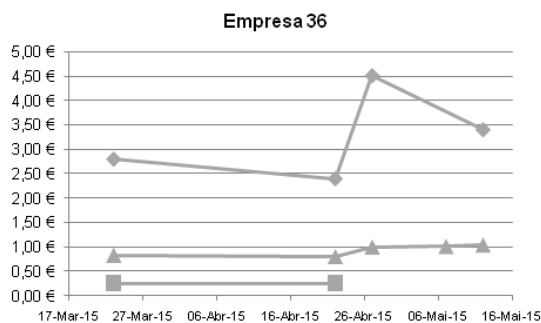
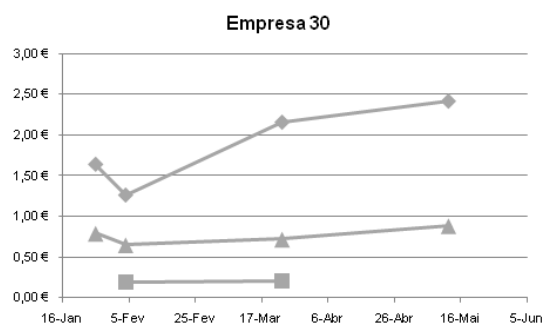
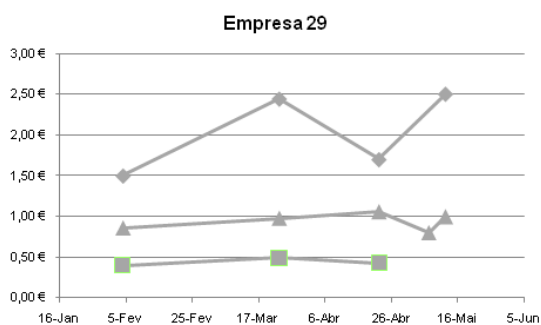
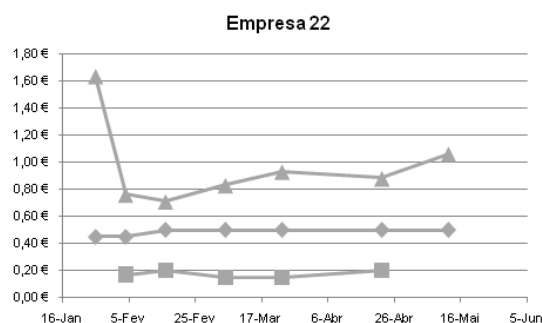
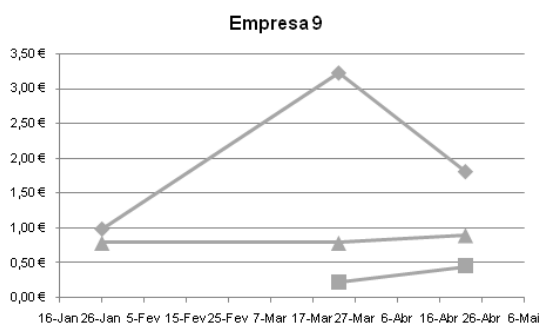
Direcionando a análise de resultados para o comportamento das empresas, decidiu-se analisar a variabilidade dos preços que apresentaram nos três trabalhos característicos. Verificou-se que na totalidade das empreitadas intervieram 64 empresa. Para conseguir-se avaliar as flutuações comportamentais decidiu-se que apenas se analisariam empresas que tivessem apresentado proposta de preço a pelo menos três procedimentos. Como tal, restringiu-se a análise às empresas 9, 22, 29, 30, 36, 38, 39, 43, 44, 49, 53 e 58.

Analisando a Figura 34, percebe-se que os trabalhos de fresagem são para a maioria das empresas os que sofrem maior flutuação de concurso para concurso. Este facto explica-se pela composição do custo da tarefa de fresagem. Esta engloba além do trabalho de fresagem, o transporte dos detritos resultantes e, será este segundo trabalho a variável que determina as oscilações observadas. Note-se no entanto, que excetuam-se desta consideração as empresas 22 e 44 que apresentam variações de preço quase nulas.

Pela mesma Figura 34, verifica-se que quanto ao fornecimento e espalhamento de rega de colagem, verifica-se que é o trabalho com maior regularidade de preços. Dever-se-á tal, ao facto de ser um trabalho com um peso reduzido no orçamento, afastando-se a sua valorização das agressivas estratégias de mercado.

Por fim, se atentar-se sobre os preços dos trabalhos de pavimentação verifica-se que todas as empresas apresentam variações no preço unitário / cm. Esta situação é resultado do facto de ser dos trabalhos com mais variáveis em análise, como por exemplo: os rendimentos de trabalho, ou a distância entre o local da obra e o centro de produção de misturas betuminosas que os fornece. Contudo, a circunstância que mais condiciona a oscilação de preços estará relacionada com o interesse ou a "necessidade" de conseguir apresentar a proposta mais competitiva. Os trabalhos de fornecimento, espalhamento e compactação de misturas betuminosas são os mais preponderantes nos orçamentos de obras rodoviárias e por isso, intrinsecamente ligados à adjudicação de obras. É aqui que muitas empresas ávidas de trabalho, influenciadas pela conjuntura económica, decidem tomar decisões que podem vir a ser catastróficas para a sua contabilidade. Mas não só, estas decisões repercutem-se

transversalmente à empresa e aos fornecedores. Haverá a exigência de um esforço suplementar aos funcionários, condicionar-se-ão as condições de manutenção de equipamentos e, solicitar-se-á a cooperação de fornecedores para contribuírem para o cumprimento do orçamento apresentado. Estas situações tornam-se insustentáveis e deterioraram o mercado das obras rodoviárias.



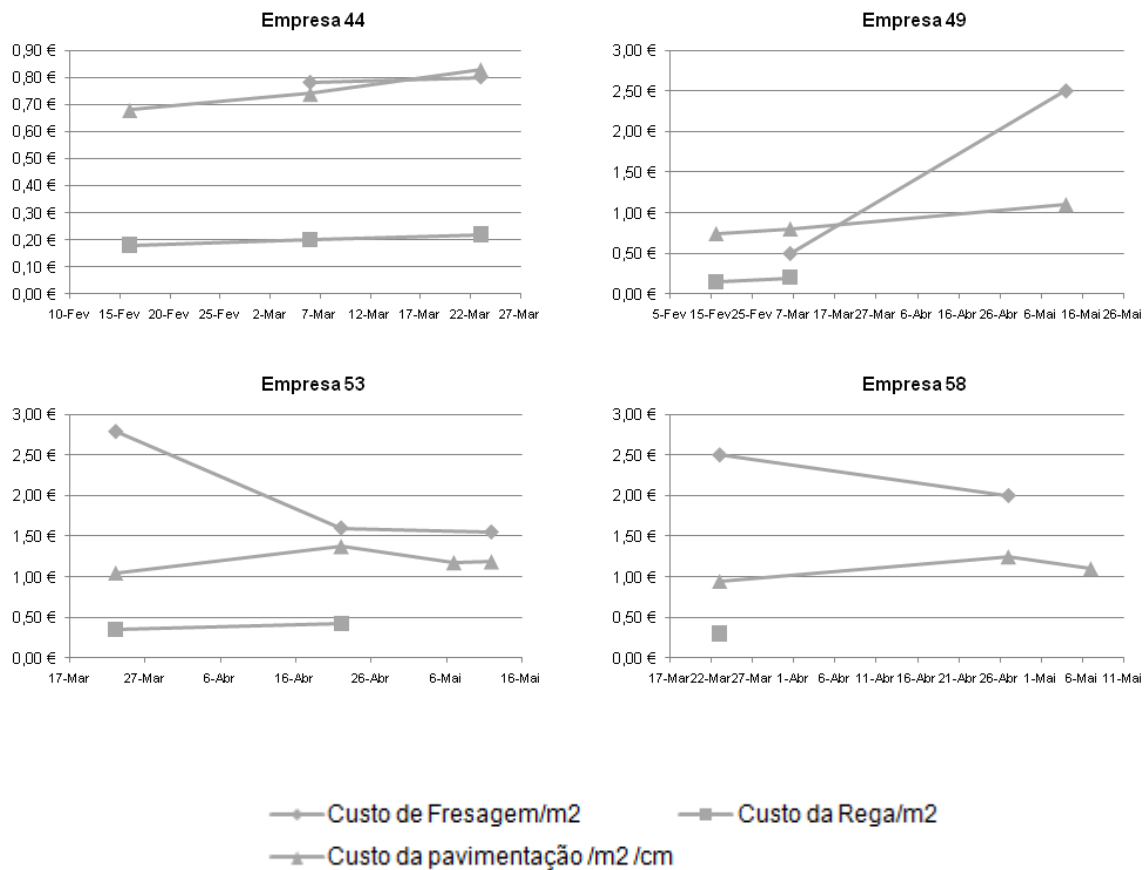


Figura 34 - Variabilidade dos preços unitários apresentados pelas empresas com um volume de propostas representativo.

Nos quadros A2.27. e A2.28., apresentados em anexo, sintetizam-se os resultados médios das variações de preços unitários (para mais e para menos) de todos os trabalhos analisados e para todas as empreitadas analisadas. Esta análise foi realizada por duas perspetivas: numa contabilizou-se todos os dados recolhidos (Quadro A2.27); noutra, seleccionou-se os dados excluindo os que eram desproporcionais para o trabalho em análise. Analisando os dados aí apresentados verifica-se que as variações para menos, que determinam a competitividade e o risco de falência das empresas são surpreendentes. Comparando as variações de preço para os três trabalhos analisados, verifica-se que os trabalhos de fresagem e de rega de colagem aparentam ter maior flexibilidade de preço resultante do facto do peso das matérias-primas ser menos preponderante na estrutura de custos. Quanto aos preços de pavimentação, estes têm variações para menos inferiores às dos outros trabalhos. Facto que resulta do maior peso desses trabalhos no orçamento global e, por isso com maior risco. E, devido à circunstância de ser um trabalho em que o preço do material é mais significativo na composição do preço. Sendo as misturas betuminosas um material que depende de uma matéria-prima de preço tão

volátil e dependente de questões políticas e conflitos sociais, nomeadamente no médio oriente, as considerações mais otimistas sobre esse custo acarretam um risco incomportável para as empresas. Ainda assim, por esses mesmos motivos, o facto de existirem empresas com preços da ordem de grandeza dos apresentados é preocupante e evidencia o risco de inviabilidade económica das empresas.

Efetuada esta análise resta tecer algumas considerações quanto à metodologia. É óbvio que o método preconizado é muito rígido e com variáveis muito próprias de cada empresa. No entanto, é consensual afirmar a sua validade. Prova das conclusões aqui inferidas, são as notícias transmitidas diariamente nos órgãos de comunicação social que destacam as falências, os atrasos de pagamento, a emigração... Tais resultados, devem levar-nos a refletir sobre o futuro do sector, sobre os postos de trabalho que se perderão e sobre o know-how que pode perder-se com o declínio da atividade.

5. CONCLUSÕES

Neste capítulo apresentam-se as conclusões obtidas do trabalho desenvolvido. Avaliam-se os objetivos propostos, e apresentam-se as limitações encontradas durante o desenvolvimento deste trabalho. E, apontar-se-ão as perspectivas de desenvolvimento futuro.

Com este estudo pretendia-se validar um conjunto de fichas de rendimentos relativas a trabalho de pavimentação. E, posteriormente com base nessas fichas analisar a viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise.

Recorrendo a bibliografia e com base no projecto de execução e caderno de encargos da empreitada de “Conservação corrente por contrato 2013/2016 - Distrito do Porto”, elaboraram-se fichas de rendimento para trabalhos de fresagem, fornecimento e espalhamento de rega de colagem e, pavimentação. Validaram-se os custos estabelecidos nessas fichas por comparação entre os prazos de execução previstos e observados. Verificando-se que o orçamento proposto cumpria os critérios de viabilidade económica e consequentemente, atingiram-se os objetivos fixados para a fase inicial do trabalho.

Complementarmente, analisou-se a viabilidade económica das empresas de pavimentação rodoviária em cenário de crise. Como o prazo para desenvolver o estudo é limitado, optou-se por condicionar o estudo a apenas três tarefas. Partindo das folhas de cálculo em excel, que se apresentam como uma base de apoio para a orçamentação de outros trabalhos da mesma espécie, determinou-se os custos de trabalhos rodoviários de um conjunto de empreitadas. Os resultados obtidos são bastante elucidativos do cenário de crise económica e da escassez de trabalho.

As principais reflexões obtidas com a investigação efetuada foram apresentados em 4.4. No entanto, não podemos deixar de apresentar as principais conclusões apuradas.

Com o decorrer do tempo, verificou-se uma diminuição na percentagem de empresas que não apresentou proposta ao procedimento, declarando não conseguir enquadrar o preço a propor

no preço base do procedimento. Nos procedimentos do início do ano essas ocorrências representavam mais de 50% das propostas, enquanto que nos procedimentos mais recentes verificam-se percentagens de aproximadamente 20%, observando-se em alguns procedimentos percentagens nulas.

Verificou-se que em todos os procedimentos existem empresas a apresentar propostas com um preço globalmente inferior preconizado pelas fichas de rendimento. Notou-se que, em um dos procedimentos todas as empresas apresentaram um preço inferior ao estimado. E, percebeu-se que a complexidade técnica e a deslocalização geográfica são fatores determinantes para as empresas, no momento de ponderarem o risco a assumir no orçamento.

Excetuando os trabalhos de fresagem em que pontualmente algumas empresas apresentam um preço superior ao de referência, globalmente nas propostas de preço inferior, os concorrentes apresentam preços inferiores ao de referência em todos os trabalhos.

Os resultados deste estudo são particularmente interessantes para os profissionais do sector e para os gestores de topo. Para que reflitam sobre as políticas de gestão que estão a implementar nas suas empresas. Para que avaliem se os resultados que prevêem são concretizáveis e, principalmente, sustentáveis.

O risco de viabilidade das empresas está identificado. E, por isso é importante que os profissionais com responsabilidade na orçamentação tenham um envolvimento superior no trabalho para que aprofundem os seus conhecimentos sobre o processo construtivo. Para que a utilização das fichas de rendimentos seja rigorosa e eficiente, evitando-se orçamentos pejorativos para o equilíbrio financeiro.

As perspetivas de desenvolvimento futuro desta dissertação assentam sobretudo na proposta de expansão deste estudo a outros trabalhos de obras rodoviárias. Mas, não só. O sentimento de crise é transversal ao setor da construção civil. Por isso, deve alargar-se a elaboração de fichas de rendimento a outros trabalhos de natureza rodoviária mas não só. Deverá estender-se este estudo aos trabalhos de construção civil, designadamente estabilidade, cantarias, arranjos exteriores, drenagem.... Deverá igualmente, analisar-se a viabilidade das empresas que executam esses trabalhos, para se compreender qual a posição relativa destas face aos preços

de mercado. Esta deverá ser a oportunidade das empresas se adaptarem de forma segura à instabilidade do mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Martelo, Sara da Silva Pereira, *Análise de Custos Diretos em Obras Rodoviárias* - Dissertação, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2012.
- [2] Contrato colectivo entre a AECOPS — Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas e Serviços e outras e o SETACCOP — Sindicato da Construção, Obras Públicas e Serviços Afins e outros, *Boletim do Trabalho e do Emprego*, n.º 17, 08/05/2010, Lisboa.
- [3] <http://orcamentos.eu>. 2012/02/13.
- [4] Lei n.º 7/2009 de 12 de Fevereiro, Assembleia da República, 2009.
- [5] Lei n.º 154/2014, de 20 de Outubro
- [6] Lei n.º 98/2009, de 4 de Setembro, Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro.
- [7] Faria, J. M., *Custos e Orçamentos – Cálculo de Preços de Venda*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1987
- [8] Caterpillar, *Manual de Produção*, CAT - Edição 31, Peoria, 2000.
- [9] Caderno de encargos da empreitada de “Conservação corrente por contrato 2013/2016 - Distrito do Porto”, Estradas de Portugal, 2013.
- [10] Expresso - Liberdade para pensar
<http://expresso.sapo.pt/cincograficosquedestroemootimismodogoverno=f913836>
- [11] Jornal de Negócios
http://www.jornaldenegocios.pt/economia/conjuntura/detalhe/economia_portuguesa_cresce_14_no_arranque_de_2015.html?printpreview=1
- [12] Diário Económico - <http://economico.sapo.pt/noticias/nprint/159322>

ANEXO A1

Quadro A1.1. - Determinação dos custos de mão-de-obra.

		Servente	Oficial	Oficial especializado	Motorista	Manobrador
Valor hora base						
Horas de trabalho diárias		8	8	8	8	8
Salário mensal		500,00 €	600,00 €	850,00 €	650,00 €	650,00 €
Salário anual [14 meses]	14	7.000,00 €	8.400,00 €	11.900,00 €	9.100,00 €	9.100,00 €
Horas por ano [52 semanas * 5 dias]	260	2080	2080	2080	2080	2080
Horas não trabalhadas - Férias [dias]	25	200	200	200	200	200
Horas não trabalhadas - Feriados	9	72	72	72	72	72
Horas não trabalhadas - Formação [dias]	5	40	40	40	40	40
Horas não trabalhadas - Faltas remuneradas [dias]	3	24	24	24	24	24
Horas não trabalhadas - Tolerância de ponte [24 de	1	8	8	8	8	8
Horas trabalhadas por ano		1736	1736	1736	1736	1736
Sub-Total [€/hr]		4,03	4,84	6,85	5,24	5,24
Encargos Fixos						
Segurança Social [€/hr]	23,0%	0,93	1,11	1,58	1,21	1,21
Seguros [€/hr]	2,50%	0,10	0,12	0,17	0,13	0,13
Subsídio alimentação diário [€/hr]	6,15 €	0,77	0,77	0,7	0,77	0,77
Sub-Total [€/hr]		1,80	2,00	2,52	2,11	2,11
Encargos Variáveis						
Inactividade mau tempo [dias]	4	0,07	0,09	0,13	0,10	0,10
Indemnização Despedimento [dias]	30	0,56	0,67	0,95	0,72	0,72
Segurança e Higiene [%]	6,00%	0,24	0,29	0,41	0,31	0,31
Formação Profissional [%]	5,00%	0,20	0,24	0,34	0,26	0,26
Sub-Total [€/hr]		1,08	1,29	1,83	1,40	1,40
Custo horário com encargos [€/hr]		6,91	8,13	11,20	8,75	8,75

Quadro A1.2. - Determinação dos custos de equipamentos.

Equipamento	Horas de trabalho/ano	Vida útil [horas de trabalho]	Vida útil [anos]	Preço de Aquisição	Valor residual [€]	Custos de depreciação [€/ano]	Seguros 0,50%	Custo dos Juros [€/ano] 5,00%	Impostos 0,50%	Custo horário de permanência	Combustível		Lubrificantes 25 % Custo combustível	Material de desgaste	Oficina e Manutenção 40 % Custos de permanência	Custo horário de funcionamento	Custo horário total
					20% Preço						Consumo (l/h)	Custo 1,25 €					
Cilindro de rolos metálicos	903,6	10.000	11	80.000,00 €	16.000,00 €	5.818,18 €	400,00 €	2.545,45 €	254,55 €	9,98 €	12	15,00 €	3,75 €	0,00 €	3,99 €	22,74 €	32,72 €
Cilindro de pneus	401,6	10.000	24	90.000,00 €	18.000,00 €	3.000,00 €	450,00 €	2.775,00 €	277,50 €	16,19 €	12	15,00 €	3,75 €	0,38 €	6,48 €	25,61 €	41,80 €
Cilindro misto	1305,2	10.000	7	90.000,00 €	18.000,00 €	1085,71 €	450,00 €	2.957,14 €	295,71 €	10,72 €	12	15,00 €	3,75 €	0,19 €	4,29 €	23,23 €	33,95 €
Camião betoneira	1004	15.000	14	90.000,00 €	18.000,00 €	5142,86 €	450,00 €	2.828,57 €	282,86 €	8,67 €	25	31,25 €	,87 €	0,38 €	3,47 €	42,91 €	51,58 €
Conjunto industrial	1606,4	10.000	6	50.000,00 €	10.000,00 €	6.666,67 €	250,00 €	1.666,67 €	166,67 €	5,45 €	20	25,00 €	6,25 €	0,48 €	2,18 €	33,90 €	39,35 €
Fresa (com 1,30 m de largura)	1004	15.000	14	250.000,00 €	50.000,00 €	14.285,71 €	1.250,00 €	7.857,14 €	785,71 €	24,08 €	45	56,25 €	14,06 €	16,98 €	9,63 €	96,98 €	121,01 €
Cisterna de água (10.000 litros)	401,6	15.000	37	80.000,00 €	16.000,00 €	1.729,73 €	400,00 €	2.443,24 €	244,32 €	12,00 €	17	21,25 €	5,31 €	0,14 €	4,80 €	31,50 €	43,50 €
Cisterna de emulsões	401,6	15.000	37	150.000,00 €	30.000,00 €	3.243,24 €	750,00 €	4.581,08 €	458,11 €	22,49 €	17	1,25 €	5,31 €	0,38 €	9,00 €	35,94 €	58,43 €
Motoniveladora	1305,2	15.000	11	200.000,00 €	40.000,00 €	14.545,45 €	1.000,00 €	6.363,64 €	636,36 €	17,27 €	20	25,00 €	6,25 €	0,67 €	6,91 €	38,83 €	56,10 €
Camião (semi-trailer de 24 ton)	1767,04	15.000	8	100.000,00 €	20.000,00 €	10.000,00 €	500,00 €	3.250,00 €	325,00 €	7,97 €	17	21,25 €	5,31 €	0,38 €	3,19 €	30,18 €	38,09 €
Pavimentadora	1004	15.000	14	200.000,00 €	40.000,00 €	1428,57 €	1.000,00 €	6.285,71 €	628,57 €	19,27 €	45	56,25 €	14,06 €	1,98 €	7,71 €	80,00 €	99,26 €
Escavadora	1405,6	15.000	10	100.000,00 €	20.000,00 €	8.000,00 €	500,00 €	3.200,00 €	320,00 €	19,27 €	15	18,75 €	4,6 €	1,98 €	7,71 €	33,12 €	52,39 €

Quadro A1.3. - Ficha de custo simples: transporte de materiais sólidos.

FICHA DE CUSTOS SIMPLES

Designação	Quant	N.º de horas de utilização horária	Custo horário de tarefas (Mão de obra e Equipamento)	
			Mão-de-obra	Equipamento
Transporte de materiais sólidos			8,75 €	35,08 €
Mão-de-obra Motorista	1	8	8,75 €	
Equipamentos - Amortização Camião (semi-trailer de 24 ton)	1	8		7,97 €
Equipamentos - Funcionamento Camião (semi-trailer de 24 ton)	1	7,2		27,12 €

Quadro A1.4. - Ficha de custo simples: transporte de regas.

FICHA DE CUSTOS SIMPLES

Designação		Quant	N.º de horas de utilização horária	Custo horário de tarefas (Mão de obra e Equipamento)	
				Mão-de-obra	Equipamento
Transporte de regas				8,75 €	26,09 €
Mão-de-obra	Motorista	1	8	8,75 €	
Equipamentos - Amortização	Cisterna de emulsões	1	8		22,49 €
Equipamentos - Funcionamento	Cisterna de emulsões	1	0,8		3,59 €

Quadro A1.5. - Ficha de custo simples: espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais.

FICHA DE CUSTOS SIMPLES

Designação	Quant	N.º de horas de utilização horária	Custo horário de tarefas (Mão de obra e Equipamento)		
			Mão-de-obra	Equipamento	
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais			78,57 €	150,36 €	
Mão-de-obra	Oficial especializado	5	8	56,00 €	
Mão-de-obra	Manobrador	1	8	8,75 €	
Mão-de-obra	Servente	2	8	13,82 €	
Equipamentos - Amortização	Pavimentadora	1	8		19,27 €
Equipamentos - Amortização	Cilindro de pneus	1	8		16,19 €
Equipamentos - Amortização	Cilindro de rolos metálicos	1	8		9,98 €
Equipamentos - Amortização	Cisterna de água (10.000 litros)	1	8		12,00 €
Equipamentos - Funcionamento	Pavimentadora	1	7,2		72,00 €
Equipamentos - Funcionamento	Cilindro de pneus	1	2		6,40 €
Equipamentos - Funcionamento	Cilindro de rolos metálicos	1	4		11,37 €
Equipamentos - Funcionamento	Cisterna de água (10.000 litros)	1	0,8		3,15 €

Quadro A1.6. - Ficha de custo simples: aplicação de rega.

FICHA DE CUSTOS SIMPLES

Designação		Quant	N.º de horas de utilização horária	Custo horário de tarefas (Mão de obra e Equipamento)	
				Mão-de-obra	Equipamento
Aplicação de rega				8,75 €	26,09 €
Mão-de-obra	Motorista	1	8	8,75 €	
Equipamentos - Amortização	Cisterna de emulsões	1	8		22,49 €
Equipamentos - Funcionamento	Cisterna de emulsões	1	0,8		3,59 €

Quadro A1.7. - Ficha de custo simples: fresagem.

FICHA DE CUSTOS SIMPLES

Designação	Quant	N.º de horas de utilização horária	Custo horário de tarefas (Mão de obra e Equipamento)	
			Mão-de-obra	Equipamento
Fresagem			26,25 €	154,36 €
Mão-de-obra	1	8	8,75 €	
Mão-de-obra	2	8	17,50 €	
Equipamentos - Amortização	1	8		24,08 €
Equipamentos - Amortização	2	8		15,93 €
Equipamentos - Funcionamento	1	7,2		87,23 €
Equipamentos - Funcionamento	1	7,2		27,12 €

Quadro A1.8. - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
 Conservação Corrente por Contrato:
 Conservação de pavimentos
 Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto
 Em misturas betuminosas
 Em profundidades de 0,05m (Planeado)

Unidade: m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Fresagem	26,25 €	154,36 €			0,00533333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,00327973	0,03 €	0,12 €		
Sub-Total	35,00 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,17 €	0,94 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	2,10 €	11,37 €	0,00 €	0,00 €		0,01 €	0,06 €	0,00 €	0,00 €
	37,10 €	200,81 €	0,00 €	0,00 €		0,18 €	0,99 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,59%	84,41%	0,00%	0,00%		15,24%	84,76%	0,00%	0,00%
	237,91 €					1,17 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de material fresado:

Capacidade efetiva 24 ton

Distância média 8,4 km

Tempo de carga e descarga 0,33 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 0,34 horas

Ciclo 0,67 horas

Fresagem da camada:

Rendimento da equipa 1.500,00 m²/dia

Espessura da camada a fresar 0,05 m

Quadro A1.9. - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
 Conservação Corrente por Contrato:
 Conservação de pavimentos
 Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto
 Em misturas betuminosas
 Em profundidades de 0,05m (Planeado)

Unidade: kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			6,3468E-03	0,001 €	0,002 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,00022222	0,002 €	0,006 €		
Rega de colagem (tradicional)			2.385,00 €		0,00022222			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	2.385,00 €	0,00 €		0,002 €	0,007 €	0,53 €	,000 €
Eficiência da tarefa	1,05 €	3,13 €	143,10 €	0,00 €		0,000 €	0,000 €	0,03 €	0,00 €
	18,55 €	55,30 €	2.528,10 €	0,00 €		0,003 €	0,008 €	0,56 €	,000 €
Total	0,71%	2,13%	97,16%	0,00%		0,46%	1,38%	98,16%	0,00%
	2.601,95 €					0,57 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³

Transporte de emulsão:

Capacidade efetiva 8.000 litros

Distância média 8,4 km

Tempo de carga 0,17 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 0,34 horas

Ciclo 0,50 horas

Espalhamento de emulsão:

Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h

Taxa de aplicação da rega: 0,50 kg/m²

Quadro A1.10. - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
 Conservação Corrente por Contrato:
 Conservação de pavimentos
 Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto
 Em misturas betuminosas
 Em profundidades de 0,05m (Planeado)

Unidade: ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,02788888	0,24 €	0,98 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,016666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		1,55 €	3,48 €	37,00 €	,00€
Eficiência da tarefa	5,24 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,09 €	0,21 €	2,22 €	0,00 €
	92,56 €	196,56 €	2.353,20 €	0,00 €		1,65 €	3,69 €	39,22 €	,00€
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		3,70%	8,29%	88,02%	0,00%
	2.642,32 €					44,56 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de mistura betuminosa:

Capacidade efetiva 24 ton

Distância média 8,4 km

Tempo de carga e descarga 0,33 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 0,34 horas

Ciclo 0,67 horas

Espalhamento de mistura betuminosa:

Rendimento da equipa 480,00 ton/dia

Espessura 0,05 m

Quadro A1.11. - Balanço entre orçamentação e execução de orçamento: trabalhos de fresagem.

<p>Descrição: Conservação Corrente por Contrato: Conservação de pavimentos Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto Em misturas betuminosas Em profundidades de 0,05m (Planeado)</p>
--

Duração prevista da tarefa utilizando rendimentos do orçamento	17,33 dias
--	------------

Tarefa / Recursos	Orçamento		Obra	Saldo
	Quantidade na Equipa	Recursos [horas]	Recursos [horas]	Recursos [horas]
Fresagem				
Manobrador	1	138,67	100,00	38,67
Motorista	2	277,33	200,00	77,33
Fresa (com 1,30 m de largura)	1	138,67	100,00	38,67
Camião (semi-trailer de 24 ton)	2	277,33	200,00	77,33
Transporte de materiais sólidos				
Motorista	1	138,67	100,00	38,67
Camião (semi-trailer de 24 ton)	1	138,67	100,00	38,67

Quadro A1.12. - Balanço entre orçamentação e execução de orçamento: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

<p>Descrição: Conservação Corrente por Contrato: Conservação de pavimentos Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto Em misturas betuminosas Em profundidades de 0,05m (Planeado)</p>
--

Duração prevista da tarefa utilizando rendimentos do orçamento	2,89 dias
--	-----------

Tarefa / Recursos	Orçamento		Obra	Saldo
	Quantidade na Equipa	Recursos [horas]	Recursos [horas]	Recursos [horas]
Transporte de regas				
Motorista	1	23,11	7,50	15,61
Cisterna de emulsões	1	23,11	7,50	15,61
Aplicação de rega				
Motorista	1	23,11	7,50	15,61
Cisterna de emulsões	1	23,11	7,50	15,61

Quadro A1.13. - Balanço entre orçamentação e execução de orçamento: trabalhos de pavimentação.

<p>Descrição: Conservação Corrente por Contrato: Conservação de pavimentos Fresagens pontuais de pavimentos, incluindo o transporte a destino final adequado dos produtos fresados, e o preenchimento de acordo com o previsto no projeto Em misturas betuminosas Em profundidades de 0,05m (Planeado)</p>
--

Duração prevista da tarefa utilizando rendimentos do orçamento	6,37 dias
--	-----------

Tarefa / Recursos	Orçamento		Obra	Saldo
	Quantidade na Equipa	Recursos [horas]	Recursos [horas]	Recursos [horas]
Transporte de materiais sólidos				
Motorista	1	50,96	49,00	1,96
Camião (semi-trailer de 24 ton)	1	50,96	49,00	1,96
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas com borracha				
Oficial especializado	5	254,80	241,00	13,80
Manobrador	1	50,96	49,00	1,96
Servente	2	101,92	97,00	4,92
Pavimentadora	1	50,96	49,00	1,96
Cilindro de rolos metálicos	1	50,96	49,00	1,96
Cisterna de água (10.000 litros)	1	50,96	49,00	1,96

ANEXO A2

Quadro A2.1. - Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Execução de fresagem do pavimento existente em tapete betuminoso (mistura betuminosa), numa espessura máxima de 0,08m, de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; inclui carga, transporte e descarga para vazadouro e "ou" de acordo com o plano de gestão de resíduos e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios), equipamentos necessários para o efeito. [70.230,50 m2]

Unidade: m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Fresagem	26,25 €	154,36 €			0,00533333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,01377749	0,12 €	0,48 €		
Sub-Total	35,00 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,26 €	1,31 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	-1,58 €	-8,52 €	0,00 €	0,00 €		-0,01 €	-0,06 €	0,00 €	0,00 €
	33,43 €	180,92 €	0,00 €	0,00 €		0,25 €	1,25 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,59%	84,41%	0,00%	0,00%		16,63%	83,37%	0,00%	0,00%
	214,34 €					1,50 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³
 Transporte de material fresado:
 Capacidade efetiva 24 ton
 Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa) 35,6 km
 Tempo de carga e descarga 0,33 horas
 Tempo de deslocação (ida e volta) 1,42 horas
 Ciclo 1,76 horas
 Fresagem da camada:
 Rendimento da equipa 1.500,00 m²/dia
 Espessura da camada a fresar 0,08 m

Quadro A2.2. - Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Fornecimento e aplicação de mistura betuminosa, com camada de desgaste em betão betuminoso rugoso com betume modificado com polímeros, com uma espessura de 0,06m; inclui rega de colagem modificada com polímeros e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios), equipamentos, necessários à sua boa execução, aplicação e acabamento. [84.597,00 m2]

Unidade:

kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,00020084	0,002 €	0,005 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,00022222	0,002 €	0,006 €		
Rega de colagem (modificada)			2.700,00 €		0,00022222			0,60 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	2.700,00 €	0,00 €		0,004 €	0,011 €	0,60 €	,000€
Eficiência da tarefa	-0,79 €	-2,35 €	-121,50 €	0,00 €		0,000 €	0,000 €	-0,03 €	,000€
	16,71 €	49,82 €	2.578,50 €	0,00 €		0,004 €	0,011 €	0,57 €	,000€
Total	0,63%	1,88%	97,48%	0,00%		0,60%	1,80%	97,60%	0,00%
	2.645,04 €					0,59 €			

Considerações:

Baridade:	990 kg/m ³
Transporte de emulsão:	
Capacidade efetiva	8.000 litros
Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa)	35,6 km
Tempo de carga	0,17 horas
Tempo de deslocação (ida e volta)	1,42 horas
Ciclo	1,59 horas
Espalhamento de emulsão:	
Rendimento da equipa	9.000,00 m ² /h
Taxa de aplicação da rega:	0,50 kg/m ²

Quadro A2.3. - Requalificação da Via Intermunicipal – VIM (5.950Km-11.650Km) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Fornecimento e aplicação de mistura betuminosa, com camada de desgaste em betão betuminoso rugoso com betume modificado com polímeros, com uma espessura de 0,06m; inclui rega de colagem modificada com polímeros e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios), equipamentos, necessários à sua boa execução, aplicação e acabamento. [84.597,00 m2]

Unidade:

ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,07322222	0,64 €	2,57 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas com borracha	78,57 €	127,76 €			0,016666667	1,31 €	2,13 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.700,00 €		0,016666667			45,00 €	
Sub-Total	87,32 €	162,84 €	2.700,00 €	0,00 €		1,95 €	4,70 €	45,00 €	,00€
Eficiência da tarefa	-3,93 €	-7,33 €	-121,50 €	0,00 €		-0,09 €	-0,21 €	-2,03 €	,00€
	83,39 €	155,52 €	2.578,50 €	0,00 €		1,86 €	4,49 €	42,98 €	,00€
Total	2,96%	5,52%	91,52%	0,00%		3,78%	9,10%	87,13%	0,00%
	2.817,41 €					49,32 €			

Considerações:

Baridade:	2352 kg/m ³
Transporte de mistura betuminosa:	
Capacidade efetiva	24 ton
Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa)	35,6 km
Tempo de carga e descarga	0,33 horas
Tempo de deslocação (ida e volta)	1,42 horas
Ciclo	1,76 horas
Espalhamento de mistura betuminosa:	
Rendimento da equipa	480,00 ton/dia
Espessura	0,06 m

Quadro A2.4. - Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Fresagem do pavimento existente, com a espessura mínima de 7 cm, incluindo a remoção, carga e transporte de produtos sobrantes a vazadouro do empreiteiro. [45.700,00 m2]

Unidade: m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Fresagem	26,25 €	154,36 €			0,00533333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,00777466	0,07 €	0,27 €		
Sub-Total	35,00 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,21 €	1,10 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	2,10 €	11,37 €	0,00 €	0,00 €		0,01 €	0,07 €	0,00 €	0,00 €
	37,10 €	200,81 €	0,00 €	0,00 €		0,22 €	1,16 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,59%	84,41%	0,00%	0,00%		15,95%	84,05%	0,00%	0,00%
	237,91 €					1,38 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de material fresado:

Capacidade efetiva 24 ton

Distância média (Centro de Produção de S. Pedro da Cova) 20 km

Tempo de carga e descarga 0,33 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 0,80 horas

Ciclo 1,13 horas

Fresagem da camada:

Rendimento da equipa 1.500,00 m²/dia

Espessura da camada a fresar 0,07 m

Quadro A2.5. - Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Rega de colagem com emulsão catiónica do tipo ECR-1, à taxa de 0,80kg/m2. [45.700,00 m2]

Unidade: kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,00012205	0,001 €	0,003 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,00013888	0,001 €	0,004 €		
Rega de colagem (tradicional)			3.816,00 €		0,00013888			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	3.816,00 €	0,00 €		0,002 €	0,007 €	0,53 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	1,05 €	3,13 €	228,96 €	0,00 €		0,000 €	0,000 €	0,03 €	0,00 €
	18,55 €	55,30 €	4.044,96 €	0,00 €		0,002 €	0,007 €	0,56 €	0,00 €
Total	0,45%	1,34%	98,21%	0,00%		0,42%	1,26%	98,31%	0,00%
	4.118,81 €					0,57 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³

Transporte de emulsão:

Capacidade efetiva 8.000 litros

Distância média (Centro de Produção de S. Pedro da Cova) 20 km

Tempo de carga 0,17 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 0,80 horas

Ciclo 0,97 horas

Espalhamento de emulsão:

Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h

Taxa de aplicação da rega: 0,80 kg/m²

Quadro A2.6. - Qualidade 100% - Reparações Urgentes de Pavimentos em Betuminoso 2015 - União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Camada de desgaste em betão betuminoso a quente, com 0,07 m de espessura (após compactação). [45.700,00 m2]

Unidade:

ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,04722222	0,41 €	1,66 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,01666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,01666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		1,72 €	4,16 €	37,00 €	,00 €
Eficiência da tarefa	5,24 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,10 €	0,25 €	2,22 €	0,00 €
	92,56 €	196,56 €	2.353,20 €	0,00 €		1,83 €	4,41 €	39,22 €	,00 €
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		4,02%	9,71%	86,28%	0,00%
	2.642,32 €					45,46 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³
 Transporte de mistura betuminosa:
 Capacidade efetiva 24 ton
 Distância média (Centro de Produção de S. Pedro da Cova) 20 km
 Tempo de carga e descarga 0,33 horas
 Tempo de deslocação (ida e volta) 0,80 horas
 Ciclo 1,13 horas
 Espalhamento de mistura betuminosa:
 Rendimento da equipa 480,00 ton/dia
 Espessura 0,07 m

Quadro A2.7. - Pavimentação da Rua do Campo Grande - Esmoriz - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Rega de colagem. [8.800,00 m2]

Unidade: kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,000228114	0,002 €	0,006 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,000222222	0,002 €	0,006 €		
Rega de colagem (tradicional)			2.385,00 €		0,000222222			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	2.385,00 €	0,00 €		0,004 €	0,012 €	0,53 €	,000€
Eficiência da tarefa	-0,79 €	-2,35 €	-107,33 €	0,00 €		0,000 €	-0,001 €	-0,02 €	0,00 €
	16,71 €	49,82 €	2.277,68 €	0,00 €		0,004 €	0,011 €	0,51 €	,000€
Total	0,71%	2,13%	97,16%	0,00%		0,72%	2,15%	97,13%	0,00%
	2.344,21 €					0,52 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³

Transporte de emulsão:

Capacidade efetiva 8.000 litros

Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 41 km

Tempo de carga 0,17 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 1,64 horas

Ciclo 1,81 horas

Espalhamento de emulsão:

Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h

Taxa de aplicação da rega: 0,50 kg/m²

Quadro A2.8. - Pavimentação da Rua do Campo Grande - Esmoriz - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
 Camada de desgaste a betão betuminoso com 6cm de espessura. [8.800,00 m2]

Unidade: ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,08222222	0,72 €	2,88 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,016666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		2,03 €	5,39 €	37,00 €	,000€
Eficiência da tarefa	-3,93 €	-8,34 €	-99,90 €	0,00 €		-0,09 €	-0,24 €	-1,67 €	000€
	83,39 €	177,09 €	2.120,10 €	0,00 €		1,94 €	5,15 €	35,34 €	,000€
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		4,57%	12,14%	83,30%	0,00%
	2.380,58 €					42,42 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de mistura betuminosa:

- Capacidade efetiva 24 ton
- Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 41 km
- Tempo de carga e descarga 0,33 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 1,64 horas
- Ciclo 1,97 horas

Espalhamento de mistura betuminosa:

- Rendimento da equipa 480,00 ton/dia
- Espessura 0,06 m

Quadro A2.9. - Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagens.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Fresagem de camadas de pavimentos existentes em misturas betuminosas numa espessura de 6 cm incluindo remoção e transporte dos produtos sobrantes a vazadouro, a cargo do adjudicatário e todos os trabalhos. [4.700,00 m2]

Unidade: m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Fresagem	26,25 €	154,36 €			0,00533333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,018424	0,16 €	0,65 €		
Sub-Total	35,00 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,30 €	1,47 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	2,10 €	11,37 €	0,00 €	0,00 €		0,02 €	0,09 €	0,00 €	0,00 €
	37,10 €	200,81 €	0,00 €	0,00 €		0,32 €	1,56 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,59%	84,41%	0,00%	0,00%		17,01%	82,99%	0,00%	0,00%
	237,91 €					1,88 €			

Considerações:
 Baridade: 2352 kg/m³
 Transporte de material fresado:
 Capacidade efetiva: 24 ton
 Distância média (Centro de Produção de S. Pedro da Cova): 70 km
 Tempo de carga e descarga: 0,33 horas
 Tempo de deslocação (ida e volta): 2,80 horas
 Ciclo: 3,13 horas
 Fresagem da camada:
 Rendimento da equipa: 1.500,00 m²/dia
 Espessura da camada a fresar: 0,06 m

Quadro A2.10. - Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Colocação de rega de colagem em emulsão catiónica rápida do tipo ECR-1 à taxa de 1 Kg/m², incluindo todos os trabalhos e materiais. [16.625,00 m²]

Unidade: kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,00037457	0,003 €	0,010 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,00011111	0,001 €	0,003 €		
Rega de colagem (tradicional)			4.770,00 €		0,00011111			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	4.770,00 €	0,00 €		0,004 €	0,013 €	0,53 €	,00€
Eficiência da tarefa	1,05 €	3,13 €	286,20 €	0,00 €		0,000 €	0,001 €	0,03 €	0,00
	18,55 €	55,30 €	5.056,20 €	0,00 €		0,005 €	0,013 €	0,56 €	,00€
Total	0,36%	1,08%	98,56%	0,00%		0,78%	2,32%	96,91%	0,00%
	5.130,05 €					0,58 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³

Transporte de emulsão:

- Capacidade efetiva 8.000 litros
- Distância média (Centro de Produção de S. Pedro da Cova) 70 km
- Tempo de carga 0,17 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 2,80 horas
- Ciclo 2,97 horas

Espalhamento de emulsão:

- Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h
- Taxa de aplicação da rega: 1,00 kg/m²

Quadro A2.11. - Beneficiação e Arruamentos Municipais, nas Freguesias de Beduído e Veiros, Canelas e Fermelã e na Freguesia de Salreu, no Concelho de Estarreja - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Camada de desgaste em betão betuminoso a quente com 0,06m de espessura após recalque, incluindo todos os trabalhos e materiais. [16.625,00 m2]

Unidade: ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,13055555	1,14 €	4,58 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,01666666	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,01666666			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		2,45 €	7,09 €	37,00 €	,00 €
Eficiência da tarefa	5,24 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,15 €	0,43 €	2,22 €	0,00 €
	92,56 €	196,56 €	2.353,20 €	0,00 €		2,60 €	7,51 €	39,22 €	,00 €
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		5,27%	15,23%	79,51%	0,00%
	2.642,32 €					49,33 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de mistura betuminosa:

- Capacidade efetiva: 24 ton
- Distância média (Centro de Produção de S. Pedro da Cova): 70 km
- Tempo de carga e descarga: 0,33 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta): 2,80 horas
- Ciclo: 3,13 horas

Espalhamento de mistura betuminosa:

- Rendimento da equipa: 480,00 ton/dia
- Espessura: 0,06 m

Quadro A2.12. - EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Fresagem de camadas de pavimentos existentes remoção e transporte a vazadouro dos produtos escavados ou reutilização em central, conforme definido no projecto: Em misturas betuminosas: Em profundidades entre 5 e 10 cm. [1.100,00 m2]

Unidade: m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Fresagem	26,37 €	154,36 €			0,00533333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,79 €	35,08 €			0,00524757	0,05 €	0,18 €		
Sub-Total	35,16 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,19 €	1,01 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	2,11 €	11,37 €	0,00 €	0,00 €		0,01 €	0,06 €	0,00 €	0,00 €
	37,27 €	200,81 €	0,00 €	0,00 €		0,20 €	1,07 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,65%	84,35%	0,00%	0,00%		15,64%	84,36%	0,00%	0,00%
	238,08 €					1,27 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de material fresado:

Capacidade efetiva 24 ton

Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa) 8,4 km

Tempo de carga e descarga 0,33 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 0,34 horas

Ciclo 0,67 horas

Fresagem da camada:

Rendimento da equipa 1.500,00 m²/dia

Espessura da camada a fresar 0,08 m

Quadro A2.13. - EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Regas betuminosas de impregnação, colagem e cura: Rega de colagem: Com emulsão betuminosa [38.500,00 m2]

Unidade: kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,79 €	26,09 €			6,3468E-05	0,001 €	0,002 €		
Aplicação de rega	8,79 €	26,09 €			0,000222222	0,002 €	0,006 €		
Rega de colagem (tradicional)			2.385,00 €		0,000222222			0,53 €	
Sub-Total	17,58 €	52,17 €	2.385,00 €	0,00 €		0,003 €	0,007 €	0,53 €	,000€
Eficiência da tarefa	1,05 €	3,13 €	143,10 €	0,00 €		0,000 €	0,000 €	0,03 €	0,00€
	18,63 €	55,30 €	2.528,10 €	0,00 €		0,003 €	0,008 €	0,56 €	,000€
Total	0,72%	2,13%	97,16%	0,00%		0,47%	1,38%	98,15%	0,00%
	2.602,04 €					0,57 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³

Transporte de emulsão:

- Capacidade efetiva 8.000 litros
- Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa) 8,4 km
- Tempo de carga 0,17 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 0,34 horas
- Ciclo 0,50 horas

Espalhamento de emulsão:

- Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h
- Taxa de aplicação da rega: 0,50 kg/m²

Quadro A2.14. - EN 15 - Requalificação entre Paredes (km 26+944) e EN106 (km 29+444) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Camadas de misturas betuminosas a quente: AC14 bin ligante(BB): Com 0,05 m de espessura. [41.250,00 m2]

Unidade: ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,79 €	35,08 €			0,02788888	0,25 €	0,98 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,92 €	150,36 €			0,016666667	1,32 €	2,51 €		
AC14 bin ligante(BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,71 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		1,56 €	3,48 €	37,00 €	,00€
Eficiência da tarefa	5,26 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,09 €	0,21 €	2,22 €	0,00 €
	92,97 €	196,56 €	2.353,20 €	0,00 €		1,65 €	3,69 €	39,22 €	,00€
Total	3,52%	7,44%	89,04%	0,00%		3,71%	8,29%	88,00%	0,00%
	2.642,74 €					44,57 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de mistura betuminosa:

- Capacidade efetiva 24 ton
- Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa) 8,4 km
- Tempo de carga e descarga 0,33 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 0,34 horas
- Ciclo 0,67 horas

Espalhamento de mistura betuminosa:

- Rendimento da equipa 480,00 ton/dia
- Espessura 0,05 m

Quadro A2.15. - Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço Do Moreira/Rua Duque Da Terceira) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fresagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Fresagem de camadas de pavimentos existentes, em misturas betuminosas, remoção e transporte a vazadouro licenciado (DL.46/2008 de 12 de Março) dos produtos escavados, numa profundidade máxima de 0,06 m (inclusive). [5.000,00 m2]

Unidade:

m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Fresagem	26,25 €	154,36 €			0,00533333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,00574672	0,05 €	0,20 €		
Sub-Total	35,00 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,19 €	1,02 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	2,10 €	11,37 €	0,00 €	0,00 €		0,01 €	0,06 €	0,00 €	0,00 €
	37,10 €	200,81 €	0,00 €	0,00 €		0,20 €	1,09 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,59%	84,41%	0,00%	0,00%		15,66%	84,34%	0,00%	0,00%
	237,91 €					1,29 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³
 Transporte de material fresado:
 Capacidade efetiva 24 ton
 Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 16,1 km
 Tempo de carga e descarga 0,33 horas
 Tempo de deslocação (ida e volta) 0,64 horas
 Ciclo 0,98 horas
 Fresagem da camada:
 Rendimento da equipa 1.500,00 m²/dia
 Espessura da camada a fresar 0,06 m

Quadro A2.16. - Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço Do Moreira/Rua Duque Da Terceira) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Fornecimento e execução de rega de colagem, com emulsão betuminosa C57B3 (ECR-1), com taxa de espalhamento superior a 0,5 kg/m² de betume residual. [17.000,00 m²]

Unidade:

kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,00010235	0,001 €	0,003 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,00022222	0,002 €	0,006 €		
Rega de colagem (tradicional)			2.385,00 €		0,00022222			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	2.385,00 €	0,00 €		0,003 €	0,008 €	0,53 €	,000 €
Eficiência da tarefa	1,05 €	3,13 €	143,10 €	0,00 €		0,000 €	0,001 €	0,03 €	0,00 €
	18,55 €	55,30 €	2.528,10 €	0,00 €		0,003 €	0,009 €	0,56 €	,000 €
Total	0,71%	2,13%	97,16%	0,00%		0,52%	1,56%	97,91%	0,00%
	2.601,95 €					0,57 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³
 Transporte de emulsão:
 Capacidade efetiva 8.000 litros
 Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 16,1 km
 Tempo de carga 0,17 horas
 Tempo de deslocação (ida e volta) 0,64 horas
 Ciclo 0,81 horas
 Espalhamento de emulsão:
 Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h
 Taxa de aplicação da rega: 0,50 kg/m²

Quadro A2.17. - EN 15 - Requalificação da Rua Santos Pousada (Troço Do Moreira/Rua Duque Da Terceira) - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Fornecimento e execução da camada de desgaste em mistura betuminosa a quente, com características de desgaste, em AC14 surf 35/50 (BB) com 0.06 m de espessura na faixa de rodagem [8.500,00 m2]

Unidade: ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,04072222	0,36 €	1,43 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,016666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		1,67 €	3,93 €	37,00 €	,00€
Eficiência da tarefa	5,24 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,10 €	0,24 €	2,22 €	0,00 €
	92,56 €	196,56 €	2.353,20 €	0,00 €		1,77 €	4,17 €	39,22 €	,00€
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		3,91%	9,24%	86,85%	0,00%
	2.642,32 €					45,16 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de mistura betuminosa:

- Capacidade efetiva 24 ton
- Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 16,1 km
- Tempo de carga e descarga 0,33 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 0,64 horas
- Ciclo 0,98 horas

Espalhamento de mistura betuminosa:

- Rendimento da equipa 480,00 ton/dia
- Espessura 0,06 m

Quadro A2.18. - Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015 - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Fresagem de camadas de pavimentos existentes: Em misturas betuminosas: Na profundidade de 6 cm, incluindo transporte a vazadouro a local a indicar pela Fiscalização (3 a 5 Km). [5.043,15 m2]

Unidade: m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Fresagem	26,25 €	154,36 €			0,005333333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,0196	0,17 €	0,69 €		
Sub-Total	35,00 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,31 €	1,51 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	2,10 €	11,37 €	0,00 €	0,00 €		0,02 €	0,09 €	0,00 €	0,00 €
	37,10 €	200,81 €	0,00 €	0,00 €		0,33 €	1,60 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,59%	84,41%	0,00%	0,00%		17,09%	82,91%	0,00%	0,00%
	237,91 €					1,93 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de material fresado:

- Capacidade efetiva 24 ton
- Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa) 75 km
- Tempo de carga e descarga 0,33 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 3,00 horas
- Ciclo 3,33 horas

Fresagem da camada:

- Rendimento da equipa 1.500,00 m²/dia
- Espessura da camada a fresar 0,06 m

Quadro A2.19. - Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015 - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Aplicação de uma camada de misturas betuminosas a quente (AC14 reg 35/50 - BB) na espessura de 0,06m após recalque, incluindo limpeza com vassoura mecânica e jato de ar comprimido e rega de colagem à taxa de 0,5kg/m², com emulsão tipo ECR-1. [5.043,15 m²]

Unidade:

kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,00039983	0,003 €	0,010 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,00022222	0,002 €	0,006 €		
Rega de colagem (tradicional)			2.385,00 €		0,00022222			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	2.385,00 €	0,00 €		0,005 €	0,016 €	0,53 €	,000 €
Eficiência da tarefa	1,05 €	3,13 €	143,10 €	0,00 €		0,000 €	0,001 €	0,03 €	0,000 €
	18,55 €	55,30 €	2.528,10 €	0,00 €		0,006 €	0,017 €	0,56 €	,000 €
Total	0,71%	2,13%	97,16%	0,00%		0,99%	2,94%	96,07%	0,00%
	2.601,95 €					0,58 €			

Considerações:

Baridade:	990 kg/m ³
Transporte de emulsão:	
Capacidade efetiva	8.000 litros
Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa)	75 km
Tempo de carga	0,17 horas
Tempo de deslocação (ida e volta)	3,00 horas
Ciclo	3,17 horas
Espalhamento de emulsão:	
Rendimento da equipa	9.000,00 m ² /h
Taxa de aplicação da rega:	0,50 kg/m ²

Quadro A2.20. - Reabilitação de Pavimentos na Cidade, em 2015 - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Aplicação de uma camada de misturas betuminosas a quente (AC14 reg 35/50 - BB) na espessura de 0,06m após recalque, incluindo limpeza com vassoura mecânica e jato de ar comprimido e rega de colagem à taxa de 0,5kg/m2, com emulsão tipo ECR-1. [5.043,15 m2]

Unidade:

ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,13888888	1,22 €	4,87 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,016666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		2,52 €	7,38 €	37,00 €	,00€
Eficiência da tarefa	5,24 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,15 €	0,44 €	2,22 €	0,00 €
	92,56 €	196,56 €	2.353,20 €	0,00 €		2,68 €	7,82 €	39,22 €	,00€
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		5,38%	15,73%	78,89%	0,00%
	2.642,32 €					49,72 €			

Considerações:

Baridade:	2352 kg/m ³
Transporte de mistura betuminosa:	
Capacidade efetiva	24 ton
Distância média (Centro de Produção de Cabeça Santa)	75 km
Tempo de carga e descarga	0,33 horas
Tempo de deslocação (ida e volta)	3,00 horas
Ciclo	3,33 horas
Espalhamento de mistura betuminosa:	
Rendimento da equipa	480,00 ton/dia
Espessura	0,06 m

Quadro A2.21. - Construção da variante à EN 205 entre Lameiros e a sede do concelho - 2ª fase - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
AC14 surf ligante(BB) com 0,05 m de espessura, incluindo rega de colagem. [15.253,60 m2]

Unidade: kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,00044175	0,004 €	0,012 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,000222222	0,002 €	0,006 €		
Rega de colagem (tradicional)			2.385,00 €		0,000222222			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	2.385,00 €	0,00 €		0,006 €	0,017 €	0,53 €	,000€
Eficiência da tarefa	-3,50 €	-10,43 €	-477,00 €	0,00 €		-0,001 €	-0,003 €	-0,01 €	0,00 €
	14,00 €	41,74 €	1.908,00 €	0,00 €		0,005 €	0,014 €	0,42 €	,000€
Total	0,71%	2,13%	97,16%	0,00%		1,05%	3,13%	95,82%	0,00%
	1.963,74 €					0,44 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³

Transporte de emulsão:

- Capacidade efetiva 8.000 litros
- Distância média (Centro de produção de Cabeça Santa) 83,3 km
- Tempo de carga 0,17 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 3,33 horas
- Ciclo 3,50 horas

Espalhamento de emulsão:

- Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h
- Taxa de aplicação da rega: 0,50 kg/m²

Quadro A2.22. - Construção da variante à EN 205 entre Lameiros e a sede do concelho - 2ª fase - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

AC14 surf ligante(BB) com 0,05 m de espessura, incluindo rega de colagem. [15.253,60 m2]

Unidade:

ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,15272222	1,34 €	5,36 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,016666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		2,65 €	7,86 €	37,00 €	,00€
Eficiência da tarefa	-17,46 €	-37,09 €	-444,00 €	0,00 €		-0,53 €	-1,57 €	-7,40 €	0,00 €
	69,86 €	148,35 €	1.776,00 €	0,00 €		2,12 €	6,29 €	29,60 €	,00€
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		5,57%	16,55%	77,88%	0,00%
	1.994,21 €					38,01 €			

Considerações:

Baridade:	2352 kg/m ³
Transporte de mistura betuminosa:	
Capacidade efetiva	24 ton
Distância média (Centro de produção de Cabeça Santa)	83,3 km
Tempo de carga e descarga	0,33 horas
Tempo de deslocação (ida e volta)	3,33 horas
Ciclo	3,67 horas
Espalhamento de mistura betuminosa:	
Rendimento da equipa	480,00 ton/dia
Espessura	0,05 m

Quadro A2.23. - Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
Fresagem do pavimento existente, com uma espessura de 7cm, incluindo as operações de carga, transporte e descarga dos mesmos (material fresado) em estaleiro da Autarquia ou para local de depósito a vazadouro por conta do Adjudicatário. [5.360,00 m2]

Unidade: m²

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Fresagem	26,25 €	154,36 €			0,00533333	0,14 €	0,82 €		
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,01134186	0,10 €	0,40 €		
Sub-Total	35,00 €	189,44 €	0,00 €	0,00 €		0,24 €	1,22 €	0,00 €	0,00 €
Eficiência da tarefa	2,10 €	11,37 €	0,00 €	0,00 €		0,01 €	0,07 €	0,00 €	0,00 €
	37,10 €	200,81 €	0,00 €	0,00 €		0,25 €	1,29 €	0,00 €	0,00 €
Total	15,59%	84,41%	0,00%	0,00%		16,38%	83,62%	0,00%	0,00%
	237,91 €					1,55 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³

Transporte de material fresado:

Capacidade efetiva 24 ton

Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 33 km

Tempo de carga e descarga 0,33 horas

Tempo de deslocação (ida e volta) 1,32 horas

Ciclo 1,65 horas

Fresagem da camada:

Rendimento da equipa 1.500,00 m²/dia

Espessura da camada a fresar 0,07 m

Quadro A2.24. - Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho - Ficha de rendimento composto: trabalhos de fornecimento e aplicação de rega de colagem.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:
 Fornecimento, espalhamento, regularização e compactação da camada de betão betuminoso 0,14mm com 0,05m de espessura, incluído a aplicação prévia de rega de colagem com emulsão catiónica rápida do tipo CRS-1, à taxa de 1,0Kg/m². [26.404,00 m²]

Unidade: kg

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empregada
Transporte de regas	8,75 €	26,09 €			0,0001877	0,002 €	0,005 €		
Aplicação de rega	8,75 €	26,09 €			0,00011111	0,001 €	0,003 €		
Rega de colagem (tradicional)			4.770,00 €		0,00011111			0,53 €	
Sub-Total	17,50 €	52,17 €	4.770,00 €	0,00 €		0,003 €	0,008 €	0,53 €	,000€
Eficiência da tarefa	1,05 €	3,13 €	286,20 €	0,00 €		0,000 €	0,000 €	0,03 €	0,00€
	18,55 €	55,30 €	5.056,20 €	0,00 €		0,003 €	0,008 €	0,56 €	,000€
Total	0,36%	1,08%	98,56%	0,00%		0,48%	1,44%	98,07%	0,00%
	5.130,05 €					0,57 €			

Considerações:

Baridade: 990 kg/m³

Transporte de emulsão:

- Capacidade efetiva 8.000 litros
- Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 33 km
- Tempo de carga 0,17 horas
- Tempo de deslocação (ida e volta) 1,32 horas
- Ciclo 1,49 horas

Espalhamento de emulsão:

- Rendimento da equipa 9.000,00 m²/h
- Taxa de aplicação da rega: 1,00 kg/m²

Quadro A2.25. - Beneficiação de Arruamentos em Arcozelo e Serzedo/Perosinho - Ficha de rendimento composto: trabalhos de pavimentação.

FICHA DE RENDIMENTO COMPOSTO

Descrição:

Fornecimento, espalhamento, regularização e compactação da camada de betão betuminoso 0,14mm com 0,05m de espessura, incluído a aplicação prévia de rega de colagem com emulsão catiónica rápida do tipo CRS-1, à taxa de 1,0Kg/m2. [26.404,00 m2]

Unidade:

ton

Designação	Custo Horário da Tarefa				Rendimento	Custo Unitário da Tarefa			
	Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada		Mão-de-obra	Equipamento	Materiais	Sub-empreitada
Transporte de materiais sólidos	8,75 €	35,08 €			0,06888888	0,60 €	2,42 €		
Espalhamento e compactação de misturas betuminosas tradicionais	78,57 €	150,36 €			0,016666667	1,31 €	2,51 €		
AC 14 Surf 35/50 (BB)			2.220,00 €		0,016666667			37,00 €	
Sub-Total	87,32 €	185,44 €	2.220,00 €	0,00 €		1,91 €	4,92 €	37,00 €	,00€
Eficiência da tarefa	5,24 €	11,13 €	133,20 €	0,00 €		0,11 €	0,30 €	2,22 €	0,00 €
	92,56 €	196,56 €	2.353,20 €	0,00 €		2,03 €	5,22 €	39,22 €	,00€
Total	3,50%	7,44%	89,06%	0,00%		4,36%	11,23%	84,41%	0,00%
	2.642,32 €					46,47 €			

Considerações:

Baridade: 2352 kg/m³
 Transporte de mistura betuminosa:
 Capacidade efetiva 24 ton
 Distância média (Centro de produção de S. Pedro da Cova) 33 km
 Tempo de carga e descarga 0,33 horas
 Tempo de deslocação (ida e volta) 1,32 horas
 Ciclo 1,65 horas
 Espalhamento de mistura betuminosa:
 Rendimento da equipa 480,00 ton/dia
 Espessura 0,05 m

Quadro A2.26. - Resumo dos principais parâmetros analisados nas propostas.

Data de entrega da proposta	Dono de Obra	% Empresas que não enquadraram a proposta no preço base	% Empresas que apresentaram um preço globalmente inferior ao de custo	Diferença entre a proposta globalmente inferior em cada procedimento e o preço teórico			
				Fresagem	Rega	Pavimentação	Global
26/01/2015	Município de Guimarães	55,56 %	87,50 %	- 42,67%	-	- 29,24%	- 31,21%
04/02/2015	Município de Matosinhos	56,25%	100,00 %	- 67,39%	- 63,04%	-29,24%	- 36,55%
16/02/2015	Município de Ovar	26,32%	57,14 %	-	- 34,62 %	-43,57 %	- 43,20%
06/03/2015	Município de Estarreja	6,67%	85,71 %	- 54,79%	- 67,24%	- 42,39%	- 44,99%
23/03/2015	EP - Estradas de Portugal, S.A.	0,00%	70,00 %	+ 253,54%	-24,14 %	- 25,00%	- 23,87%
22/04/2015	CMPEA	9,09 %	30,00 %	- 61,24%	- 31,03%	- 17,58%	- 22,89%
27/04/2015	Município de Vila Real	22,22%	42,86 %	- 32,12%	-	- 33,24%	-33,01 %
07/05/2015	Município de Cabeceiras de Basto	21,05%	6,67 %	-	-	- 14,71%	- 14,71 %
12/05/2015	Município de Vila Nova de Gaia	0,00%	75,00 %	+156,13%	-	- 27,48%	-23,24%

Quadro A2.27. - Variação do preço médio unitário das propostas apresentadas comparativamente ao preço estimado - Análise englobando todos os preços apresentados.

Preço médio das propostas apresentadas, relativamente ao preço estimado - análise englobando todos os preços apresentados												
Preços superiores ao de referência						Preços inferiores ao de referência						
Fresagem		Rega de Colagem		Pavimentação / Pavimentação + Rega de Colagem		Fresagem		Rega de Colagem		Pavimentação / Pavimentação + Rega de Colagem		
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
26-Jan-15	9%	0%	-	-	18%	24%	-46%	22%	-	-	-28%	7%
4-Fev-15	9%	0%	63%	77%	0%	0%	-36%	30%	-45%	21%	-24%	22%
16-Fev-15	-	-	102%	108%	13%	0%	-	-	-31%	8%	-19%	14%
6-Mar-15	37%	51%	0%	0%	7%	3%	-45%	20%	-53%	22%	-26%	11%
23-Mar-15	116%	48%	32%	35%	13%	9%	-31%	24%	-29%	14%	-13%	9%
22-Abr-15	86%	75%	44%	31%	33%	34%	-61%	0%	-21%	15%	-19%	5%
27-Abr-15	77%	51%	-	-	4%	2%	-31%	1%	-	-	-16%	-12%
7-Mai-15	-	-	-	-	29%	19%	-	-	-	-	-15%	0%
12-Mai-15	89%	36%	-	-	2%	2%	-41%	27%	-	-	-12%	8%

Quadro A2.28. - Variação do preço médio unitário das propostas apresentadas comparativamente ao preço estimado - Análise excluindo preços considerados fora do padrão previsível

Preço médio das propostas apresentadas, relativamente ao preço estimado - análise excluindo preços considerados fora do padrão previsível												
Preços superiores ao de referência							Preços inferiores ao de referência					
Fresagem		Rega de Colagem		Pavimentação / Pavimentação + Rega de Colagem		Fresagem		Rega de Colagem		Pavimentação / Pavimentação + Rega de Colagem		
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
26-Jan-15			-	-			-34%	11%	-	-		
4-Fev-15							-17%	12%	-53%	12%	-25%	6%
16-Fev-15	-	-	50%	39%			-	-			-16%	11%
6-Mar-15							-48%	11%	-35%	5%	-27%	8%
23-Mar-15	90%	21%	13%	11%	17%	5%	-31%	9%	-21%	6%	-7%	-7%
22-Abr-15	39%	29%	35%	20%	22%	18%						
27-Abr-15	83%	30%	-	-					-	-		
7-Mai-15	-	-	-	-	21%	9%	-	-	-	-		
12-Mai-15	60%	3%	-	-			-54%	12%	-	-	-11%	5%