

Avaliação de Custos e Avaliação de Fornecedores

Juliana Filipa Martins Santos

22 de outubro de 2012

Relatório de estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia

Civil – Gestão da Construção



Este trabalho foi desenvolvido em ambiente empresarial na serralharia de construção civil Tramel S.A..

Teve como intervenientes:

Estagiário: Juliana Filipa Martins Santos

Supervisor do ISEP: Eng.^a Maria do Rosário Santos Oliveira

Supervisor da organização: Eng.^o Pedro Miguel do Espírito Santo e Santos

Aos meus Pais

À minha Avó

Ao Vítor

"A insatisfação é o primeiro passo para o progresso de um homem ou de uma nação."

Oscar Wilde

AGRADECIMENTOS

Este trabalho marca o fim de mais uma etapa, que não seria possível sem o empenho de algumas pessoas e entidades que gostaria de agradecer, designadamente:

À Tramel, pela oportunidade dada para a realização deste estágio, a todos os colaboradores que nela laboram pela cooperação com o meu trabalho e em particular ao Eng.º Pedro Santos, coorientador do estágio, pela paciência e disponibilidade por todos os esclarecimentos e sugestões das dúvidas que iam surgindo e à Eng.^a Marta Pacheco, responsável pelo departamento de qualidade desta empresa, onde passei grande parte do estágio por todos os ensinamentos e experiência pessoal que me transmitiu.

À Professora Doutora Maria do Rosário Oliveira, pela sua disponibilidade para a orientação neste estágio, sugestões e dicas para o desenvolvimento do estudo apresentado.

À Eurogalva, pela oportunidade que me deu em fazer uma visita guiada às suas instalações, onde pude presenciar e esclarecer todas as dúvidas acerca do processo de galvanização.

A todos os amigos e colegas que me acompanharam ao longo de todo o meu percurso académico por todo o companheirismo e espírito de entreaajuda.

Aos meus pais a avó por todo o apoio e por sempre me incentivarem a lutar pelos meus objetivos.

Ao Vítor por sempre me apoiar em todos os momentos.

RESUMO

O presente trabalho tem como principais objetivos caracterizar os trabalhos efetuados ao longo do estágio realizado na Tramel, empresa de serralharia civil, e efetuar um estudo de avaliação de fornecedores de alumínio.

O estágio desenvolveu-se essencialmente no departamento comercial e de orçamentos e no departamento de qualidade da empresa. De forma a poder desenvolver um trabalho que reunisse informação destas duas áreas foi realizado um estudo de avaliação de fornecedores de alumínio em termos de custos e de qualidade.

Assim este trabalho começa por descrever o que são as serralharias, dando especial atenção aos principais materiais utilizados na empresa e tipos de tratamento usados. Depois faz uma breve referência à evolução histórica da orçamentação, distinguindo os diferentes tipos de custos e ainda à qualidade e à importância de um sistema de gestão de qualidade numa empresa.

Posteriormente são referidos os trabalhos efetuados ao longo do estágio que foram previamente definidos no plano de trabalhos.

Por fim é apresentado o estudo de avaliação de fornecedores de alumínio. Foram estudados os quatro principais fornecedores de alumínio da empresa e para diversos tipos de caixilhos foi determinado o custo, distinguindo no final a percentagem necessária de perfis, acessórios, tratamento, mão de obra para fabrico, lacagem e sobras. Depois é realizada uma avaliação em termos de qualidade com base em inquéritos distribuídos aos colaboradores.

Finalizado o estudo realizado são tiradas conclusões e sugeridas perspetivas futuras.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação, Fornecedores, Alumínio, Orçamento, Qualidade.

ABSTRACT

The present work has as main objectives to characterize the works performed during the training held in Tramel, a weld shop company and make an assessment of suppliers of aluminum.

The training was primarily developed in the commercial department and budgets and quality department of the company. In order to be able to develop a job to gather information from these two areas was carried out an evaluation study of aluminum suppliers in terms of cost and quality.

Thus this paper begins by describing what are the metalworks, giving special attention to key materials worked in the company and types of treatment used. Afterwards there is a brief reference to the historical evolution of budgeting, distinguishing the different types of costs and also the quality and importance of a quality management system in a company. Subsequently it is also mentioned the works accomplished during the training that were previously set in the work plan.

Finally it is presented the study evaluating aluminum suppliers. The four main suppliers of aluminum of company were studied and for various types of frames was determined the cost, distinguishing in the end the percentage spent on profiles, accessories, processing, manpower to manufacture, lacquering and leftovers. Followed by an evaluation in terms of quality based on surveys distributed to employees.

After the study conclusions are drawn and future prospects suggested

KEYWORDS: Evaluation, Suppliers, Aluminium, Budget, Quality.

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução.....	1
1.2.	Objetivos e Justificação.....	2
1.3.	Estrutura do trabalho.....	2
2.	Serralharias.....	5
2.1.	Principais materiais trabalhados nas serralharias.....	6
2.1.1.	Aço.....	6
2.1.1.1.	Processos e tratamento de superfície.....	8
2.1.1.1.1.	Galvanização.....	8
2.1.1.1.2.	Zincagem.....	10
2.1.1.1.3.	Metalização.....	11
2.1.2.	Alumínio.....	12
2.1.2.1.	Processos e tratamento de superfície.....	14
2.1.2.1.1.	Lacagem.....	14
2.1.2.1.2.	Anodização.....	15
2.1.2.2.	Sistemas de caixilharia.....	16
2.1.2.3.	Perfis.....	24
2.1.2.3.1.	Com corte térmico.....	24
2.1.2.3.2.	Sem corte térmico.....	24
2.1.2.4.	Sistemas de fachadas.....	26
2.1.2.5.	Exigências de desempenho.....	28
2.1.2.6.	Manutenção e limpeza.....	31
2.1.2.7.	Processo de fabrico de caixilharia.....	31
3.	Análise de custo.....	35

4.	Avaliação de fornecedores	39
5.	Atividades desenvolvidas no estágio	43
5.1.	Departamento comercial e de orçamentos	43
5.2.	Departamento de qualidade	46
6.	Estudo de caso	55
6.1.	Análise comparativa do custo	55
6.1.1.	Apresentação dos resultados	58
6.1.1.1.	Janela fixa.....	58
6.1.1.2.	Janela oscilo batente	63
6.1.1.3.	Janela basculante	68
6.1.1.4.	Janela projetante.....	73
6.1.1.5.	Janela de batente com uma folha	78
6.1.1.6.	Janela de batente com duas folhas	83
6.1.1.7.	Porta de batente com uma folha	88
6.1.1.8.	Porta de batente com duas folhas.....	93
6.1.1.9.	Porta de correr	98
6.1.1.10.	Fachada tradicional.....	106
6.2.	Avaliação de fornecedores.....	110
6.2.1.	Apresentação dos resultados	111
6.2.2.	Tratamento dos resultados.....	113
6.3.	Discussão dos resultados.....	117
7.	Considerações finais	123
7.1.	Conclusão e contribuição	123
7.2.	Desenvolvimentos futuros	124
8.	Bibliografia	125

ANEXO I – Inquéritos

ÍNDICE FIGURAS

Figura 2.1 – Relação entre o tipo de atmosfera e o período de vida útil	10
Figura 2.2 – Janela de batente com uma folha	17
Figura 2.3 – Corte A-A' da janela de batente com uma folha.....	17
Figura 2.4 – Corte B-B' da janela de batente com uma folha.....	18
Figura 2.5 – Corte longitudinal de janela de batente com duas folhas	18
Figura 2.6 – Janela de correr.....	19
Figura 2.7 – Corte A-A' da janela de correr	19
Figura 2.8 – Corte B-B'-B'' da janela de correr.....	20
Figura 2.9 – Principais elementos constituintes de uma caixilharia	20
Figura 2.10 – Corte de caixilharia sem corte térmico	24
Figura 2.11 – Corte de caixilharia com corte térmico	25
Figura 2.12 – Fachada cortina (ou tradicional)	26
Figura 2.13 – Fachada VEP: Vidro preso.....	27
Figura 2.14 – Fachada VEC: Vidro Colado.....	27
Figura 2.15 – Fachada VEA: Agrafada	27
Figura 2.16 – Vedação entre aro fixo e aro móvel de janelas de abrir.....	30
Figura 2.17 – Ligação dos caixilhos através de asas de esquadria	32
Figura 4.1 – Relação entre os custos e a qualidade.....	40
Figura 6.1 - Janela fixa	58
Figura 6.2 - Janela oscilo batente.....	63
Figura 6.3 - Janela basculante.....	68
Figura 6.4 - Janela projetante	73

Figura 6.5 - Janela de batente com uma folha.....	78
Figura 6.6 - Janela de batente com duas folhas.....	83
Figura 6.7 - Porta de batente com uma folha.....	88
Figura 6.8 - Porta de batente com duas folhas.....	93
Figura 6.9 - Porta de correr.....	98
Figura 6.10 - Fachada tradicional.....	106

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Vantagens e desvantagens da utilização de alumínio ou aço em caixilharias ...	12
Quadro 2.2 – Vantagens e desvantagens de vãos simples	21
Quadro 2.3 – Vantagens e desvantagens de vãos compostos.....	23
Quadro 2.4 – Exigências de resistência mecânicas	29
Quadro 5.1 – Seleção opcional de protótipos representativos para ensaio de janelas.....	50
Quadro 5.2 – Relação entre as características essenciais e a avaliação das tarefas	52
Quadro 6.1 - Custo dos perfis para janela fixa	58
Quadro 6.2 – Custo da lacagem para janela fixa	59
Quadro 6.3 - Custo dos acessórios para janela fixa.....	59
Quadro 6.4 - Custo das sobras para janela fixa	59
Quadro 6.5 - Custo do fabrico para janela fixa.....	60
Quadro 6.6 - Custo da colocação para janela fixa.....	60
Quadro 6.7 – Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela fixa	61
Quadro 6.8 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela fixa	62
Quadro 6.9 - Custo dos perfis para janela oscilo batente	63
Quadro 6.10 - Custo da lacagem para janela oscilo batente.....	64
Quadro 6.11 – Custo dos acessórios para janela oscilo batente	64
Quadro 6.12 - Custo das sobras para janela oscilo batente	64
Quadro 6.13 - Custo do fabrico para janela oscilo batente.....	65
Quadro 6.14 - Custo da colocação para janela oscilo batente	65

Quadro 6.15 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela oscilo batente	66
Quadro 6.16 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela oscilo batente	67
Quadro 6.17 - Custo dos perfis para janela basculante	68
Quadro 6.18 - Custo da lacagem para janela basculante.....	69
Quadro 6.19 - Custo dos acessórios para janela basculante.....	69
Quadro 6.20 - Custo das sobras para janela basculante	69
Quadro 6.21 - Custo do fabrico para janela basculante.....	70
Quadro 6.22 - Custo da colocação para janela basculante.....	70
Quadro 6.23 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela basculante	71
Quadro 6.24 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela basculante	72
Quadro 6.25 – Custo dos perfis para janela projetante	73
Quadro 6.26 - Custo da lacagem para janela projetante	74
Quadro 6.27 - Custo dos acessórios para janela projetante	74
Quadro 6.28 - Custo das sobras para janela projetante	74
Quadro 6.29 - Custo do fabrico para janela projetante	74
Quadro 6.30 - Custo da colocação para janela projetante	75
Quadro 6.31 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela projetante.....	76
Quadro 6.32 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela projetante.....	77

Quadro 6.33 – Custo dos perfis para janela de batente com uma folha.....	78
Quadro 6.34 - Custo da lacagem para janela de batente com uma folha.....	79
Quadro 6.35 - Custo dos acessórios para janela de batente com uma folha.....	79
Quadro 6.36 - Custo das sobras para janela de batente com uma folha.....	79
Quadro 6.37 - Custo do fabrico para janela de batente com uma folha	80
Quadro 6.38 - Custo da colocação para janela de batente com uma folha	80
Quadro 6.39 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela de batente com uma folha.....	81
Quadro 6.40 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela de batente com uma folha.....	82
Quadro 6.41 – Custo dos perfis para janela de batente com duas folhas.....	83
Quadro 6.42 - Custo da lacagem para janela de batente com duas folhas.....	84
Quadro 6.43 - Custo dos acessórios para janela de batente com duas folhas.....	84
Quadro 6.44 - Custo das sobras para janela de batente com duas folhas	84
Quadro 6.45 - Custo do fabrico para janela de batente com duas folhas.....	85
Quadro 6.46 - Custo da colocação para janela de batente com duas folhas.....	85
Quadro 6.47 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela de batente com duas folhas.....	86
Quadro 6.48 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela de batente com duas folhas.....	87
Quadro 6.49 – Custo dos perfis para porta de batente com uma folha	89
Quadro 6.50 - Custo da lacagem para porta de batente com uma folha	89
Quadro 6.51 - Custo dos acessórios para porta de batente com uma folha	89
Quadro 6.52 - Custo das sobras para porta de batente com uma folha.....	90

Quadro 6.53 - Custo do fabrico para porta de batente com uma folha	90
Quadro 6.54 - Custo da colocação para porta de batente com uma folha	90
Quadro 6.55 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para porta de batente com uma folha.....	91
Quadro 6.56 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para porta de batente com uma folha.....	92
Quadro 6.57 – Custo dos perfis para porta de batente com duas folhas.....	93
Quadro 6.58 - Custo da lacagem para porta de batente com duas folhas.....	94
Quadro 6.59 - Custo dos acessórios para porta de batente com duas folhas.....	94
Quadro 6.60 - Custo das sobras para porta de batente com duas folhas	94
Quadro 6.61 - Custo do fabrico para porta de batente com duas folhas.....	95
Quadro 6.62 - Custo da colocação para porta de batente com duas folhas.....	95
Quadro 6.63 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para porta de batente com duas folhas	96
Quadro 6.64 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para porta de batente com duas folhas	97
Quadro 6.65 – Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor A para porta de correr de série com corte térmico	99
Quadro 6.66 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor A para porta de correr de série sem corte térmico.....	99
Quadro 6.67 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor B para porta de correr de série com corte térmico.....	100
Quadro 6.68 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor B para porta de correr de série sem corte térmico.....	100

Quadro 6.69 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor C para porta de correr de série com corte térmico.....	100
Quadro 6.70 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor C para porta de correr de série sem corte térmico.....	101
Quadro 6.71 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor D para porta de correr de série com corte térmico.....	101
Quadro 6.72 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor D para porta de correr de série sem corte térmico.....	102
Quadro 6.73 – Custo dos acessórios dos Fornecedores A e B para porta de correr	102
Quadro 6.74 - Custo dos acessórios dos Fornecedores C e D para porta de correr	102
Quadro 6.75 - Custo das sobras para porta de correr	103
Quadro 6.76 - Custo do fabrico para porta de correr.....	103
Quadro 6.77 - Custo da colocação para porta de correr.....	103
Quadro 6.78 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para porta de correr	104
Quadro 6.79 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para porta de correr	105
Quadro 6.80 – Custo dos perfis para fachada tradicional.....	107
Quadro 6.81 - Custo da lacagem para fachada tradicional.....	107
Quadro 6.82 - Custo dos acessórios para fachada tradicional.....	107
Quadro 6.83 - Custo das sobras para fachada tradicional.....	108
Quadro 6.84 - Custo do fabrico para fachada tradicional	108
Quadro 6.85 - Custo da colocação para fachada tradicional	108

Quadro 6.86 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para fachada tradicional.....	109
Quadro 6.87 – Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação	111
Quadro 6.88 - Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação	112
Quadro 6.89 - Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico.....	112
Quadro 6.90 - Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico.....	113
Quadro 6.91 – Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação	113
Quadro 6.92 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação.....	114
Quadro 6.93 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico	114
Quadro 6.94 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de colocação	114
Quadro 6.95 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação atualizados	115
Quadro 6.96 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação atualizados	115
Quadro 6.97 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico atualizados	115
Quadro 6.98 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de colocação atualizados	115
Quadro 6.99 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação	116
Quadro 6.100 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação	116
Quadro 6.101 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico	116

Quadro 6.102 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de colocação	116
Quadro 6.103 - Posição do fornecedor tendo em conta os resultados dos inquéritos.....	117
Quadro 6.104 - Quadro resumo do valor total de cada caixilho com corte térmico	118
Quadro 6.105 - Quadro resumo do valor total de cada caixilho sem corte térmico	118
Quadro 6.106 - Posição do fornecedor tendo em conta a média do custo dos caixilhos com corte térmico.....	120
Quadro 6.107 - Posição do fornecedor tendo em conta a média do custo dos caixilhos sem corte térmico.....	121
Quadro 6.108 - Pontuação para caixilhos com corte térmico.....	121
Quadro 6.109 - Pontuação para caixilhos sem corte térmico.....	122

1. Introdução

1.1. Considerações Iniciais

O sector da construção civil é muito amplo e engloba diversos grupos, tais como, construção de edifícios, estradas, pontes, túneis, redes de transporte de águas, de esgotos, de distribuição de energia, e outras atividades especializadas de construção.

O facto de recorrer a diferentes tipos de profissionais de diversos ramos de atividade, tais como engenheiros, arquitetos, pintores, canalizadores, pedreiros, carpinteiros, serralheiros, entre muitos outros, torna o sector com uma importância bastante significativa para o desenvolvimento da economia nacional.

O presente trabalho desenvolveu-se a partir de um estágio realizado numa empresa do sector da construção civil.

O estágio decorreu na Tramel, empresa metalúrgica de serralharia da construção civil, criada em março de 1979.

A Tramel é uma PME Líder. O estatuto PME Líder foi lançado pelo IAPMEI (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação), como instrumento de qualificação de empresas, no âmbito do Programa FINCRESCCE, visando segmentar e conferir notoriedade a empresas com perfis de desempenho superiores, e criando-lhes condições otimizadas de financiamento para desenvolverem as suas estratégias de crescimento e de reforço da sua base competitiva. Para além do estatuto ser um selo de reputação na relação das empresas com o mercado, é simultaneamente um requisito que facilita a aproximação a diferentes fontes de financiamento, no domínio do crédito ou do capital.

A Tramel é certificada no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade desde 2000 e dedica-se essencialmente à produção de caixilharias de alumínio e aço, fazendo também outro tipo

de trabalhos como gradeamentos, portões, entre outros. Quando solicitada também executa trabalhos com outro tipo de materiais como por exemplo o latão.

As tarefas realizadas neste estágio desenvolveram-se no departamento comercial e de orçamentos e no departamento de qualidade da empresa. Com a finalidade de conjugar estas diferentes áreas é apresentado um estudo de avaliação de fornecedores de alumínio, onde é apresentada uma avaliação do custo e analisado o seu desempenho.

1.2. Objetivos e Justificação

Este trabalho tem como principais objetivos:

- Relacionar as tarefas desenvolvidas durante o estágio com os conhecimentos adquiridos durante a formação académica;
- Realizar um estudo que permite à empresa fazer uma apreciação dos fornecedores de alumínio e contribuir para a qualificação de fornecedores;
- Disponibilizar os resultados do estudo para discussão a realizar no departamento comercial e de orçamentos.

1.3. Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em sete capítulos principais, que descrevem o trabalho realizado durante o estágio, apresentam o desenvolvimento do estudo e sustentam de ponto de vista teórico esta informação.

No capítulo 1 são feitas as considerações iniciais, bem como a explicação dos objetivos e a justificação do trabalho.

Os capítulos 2, 3 e 4 destinam-se à exposição teórica do tema. O capítulo 2 trata as serralharias e os principais materiais trabalhados na empresa, dando mais importância ao

alumínio, pois foi o material, objeto de estudo. Os capítulos 3 e 4 fazem uma breve referência à análise de custos e à avaliação de fornecedores respetivamente.

No capítulo 5 é relatado todo o tipo de trabalhos realizados durante o estágio quer no departamento comercial e de orçamentos, quer no departamento de qualidade. Sempre que possível relaciona-se a tarefa realizada com os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico.

No capítulo 6 é apresentado o estudo de avaliação de fornecedores. Numa primeira fase são estudados vários tipos de caixilhos para cada fornecedor, com as mesmas características e equivalentes entre si. Depois são apresentados os resultados de inquéritos fornecidos aos colaboradores das diversas áreas (orçamentação, produção, fabrico e montagem) que irão permitir avaliar as caixilharias em termos de conformidade. Por fim é realizada uma análise através do tratamento da informação com a finalidade de qualificar os fornecedores.

O capítulo 7 é dedicado às conclusões finais do trabalho realizado e a possíveis desenvolvimentos futuros.

2. Serralharias

A serralharia é uma atividade do sector da construção que se dedica à produção de portões, janelas, portas, grades, corrimões, entre outros produtos, utilizando como matéria-prima metais, como o cobre, o zinco, o aço e o alumínio.

Para trabalhar estes materiais são necessários vários equipamentos, tais como máquinas de corte, quinadoras, guilhotinas, aparelhos de soldar e outras ferramentas como por exemplo rebarbadoras, aparafusadoras, esmeril, fitas métricas, paquímetros.

Para o fabrico de produtos em alumínio as empresas da atividade encomendam o material ao fornecedor, tendo em conta o catálogo de fabrico do mesmo, e o alumínio chega em forma de perfis. Podem também ser solicitadas chapas de alumínio, dependendo do produto a fabricar, por exemplo, quando a finalidade é produzir portões chapeados.

No caso dos produtos fabricados em aço é diferente, o aço pode chegar às serralharias em forma de tubo, chapa, barra ou perfis.

É diferente trabalhar o alumínio e o aço devido às características e propriedades de cada material. Na grande maioria dos casos nas caixilharias de alumínio os perfis são unidos através de acessórios enquanto que nas caixilharias de aço os perfis são ligados através de solda.

Os profissionais que fazem este tipo de trabalhos designam-se por serralheiros. São necessariamente trabalhadores qualificados, com capacidade de interpretar desenhos e produzi-los.

2.1. Principais materiais trabalhados nas serralharias

2.1.1. Aço

O aço é uma liga metálica formada essencialmente por ferro e carbono. Por vezes os conceitos de ferro e aço são confundidos, tratando-se muitas vezes o aço por ferro, no entanto são materiais diferentes e com características distintas.

De acordo com vários autores, estima-se que os trabalhos com o ferro tiveram início em 1700 a.C.. O processo de preparação do ferro era sempre realizado da mesma forma, juntava-se camadas alternadas de minério de ferro e madeira ou carvão e aquecia-se até se obter uma massa de metal fundido, que enquanto quente era necessário martelar para eliminar impurezas, obtendo-se assim o ferro em bruto pronto a ser forjado.

Desde essa altura que já eram fabricadas pequenas quantidades de aço, porém, só em 1786 três cientistas franceses definiram de forma precisa a natureza da relação ferro e aço, e a importância do carbono na preparação e características dos materiais. O aço revelou ser mais duro e resistente que o ferro.

A partir do século XIX o aço começou a ser produzido em maiores quantidades e tornou-se o metal mais importante da revolução industrial.

A quantidade de carbono tem impacto nas características do metal, daí existirem vários tipos de aço. A classificação do aço pode ser feita tendo em conta a percentagem de carbono presente no material, e possuir a seguinte designação (Bibliografia [20]):

- Aço extra macio, quando apresenta uma percentagem de carbono inferior a 0,15%;
- Aço macio, quando apresenta uma percentagem de carbono entre 0,15 e 0,30%;
- Aço meio macio, quando apresenta uma percentagem de carbono entre 0,30 e 0,40%;
- Aço meio duro, quando apresenta uma percentagem de carbono entre 0,40 e 0,60%;

- Aço duro, quando apresenta uma percentagem de carbono entre 0,60 e 0,70%;
- Aço extra duro, quando apresenta uma percentagem de carbono superior a 0,70%.

Os aços estruturais aplicados na construção civil são aços macios, com uma pequena percentagem de carbono que pode variar entre 0,03 e 0,30%

Uma das desvantagens do aço comparativamente ao alumínio reside no fato de o alumínio apresentar uma maior resistência à corrosão. Para contrariar esse efeito, foi criado o aço inox que contém no mínimo 11% de cromo o que lhe confere uma elevada resistência à corrosão. Estes aços para além de possuírem uma defesa eficaz contra a corrosão, apresentam uma boa resistência e ductilidade, a única desvantagem deste material é o preço, que é superior ao do aço e ao do alumínio.

Para melhorar certas qualidades dos aços podem ser aplicados tratamentos de acordo com o tipo de utilização que se pretende.

O tratamento do aço pode ser:

- Térmico;
- Mecânico;
- Químico.

O tratamento térmico, de acordo com Martins, João G. (2010) consiste num conjunto de operações de aquecimento e arrefecimento a que são submetidos os aços, sob condições de temperatura, tempo e atmosfera controladas.

Estes tratamentos têm importância especialmente nos aços com um teor de carbono mais elevado.

Ainda segundo o mesmo autor, os principais objetivos com os tratamentos térmicos são:

- Remoção das tensões internas (provenientes de arrefecimento diferencial, trabalho mecânico ou outra causa);
- Aumento ou diminuição da dureza;

- Aumento da resistência mecânica;
- Melhoria da ductilidade e trabalhabilidade;
- Melhoria da resistência ao desgaste;
- Melhoria das propriedades de corte;
- Melhoria da resistência à corrosão;
- Melhoria da resistência ao calor.

O tratamento mecânico é usado quando se pretende alterar as propriedades mecânicas dos aços. Este é um tipo de tratamento a frio que deve ser terminado com um tratamento térmico designado por recristalização, a temperaturas entre os 200°C e os 400°C para permitir o desaparecimento de tensões internas.

Os tratamentos químicos são tratamentos de superfície que têm como principal finalidade proteger o material da corrosão e deste modo aumentar o seu período de vida útil. A seguir são apresentados os principais tratamentos químicos usados nas serralharias de construção civil.

2.1.1.1. Processos de tratamento de superfície

2.1.1.1.1. Galvanização

O tipo de galvanização mais usado para tratar as caixilharias designa-se de galvanização por imersão a quente. É um dos processos de tratamento mais antigo que existe para o tratamento de superfícies do aço.

Este processo é capaz de proteger o material mesmo em condições mais adversas, aumentando assim a sua durabilidade. Mesmo quando o material chega ao fim do seu ciclo de vida, pode ser reciclado através de nova fusão.

Os principais processos de galvanização são o desengorduramento, lavagem em água, decapagem química em ácido, seguida de nova lavagem, remoção de qualquer impureza excedente na superfície do metal, secagem e galvanização, onde o material é mergulhado num tanque com zinco, a temperaturas na ordem dos 450°C e por fim o arrefecimento do material.

Uma temperatura abaixo de 438°C não é recomendada, uma vez que se encontra muito próxima do ponto de fusão do zinco (419,5°C).

Os materiais quando sofrem este tipo de tratamento têm de estar perfurados de forma a garantir a máxima proteção contra a corrosão e impedir que ocorram pequenas explosões durante o banho de zinco. Nas temperaturas utilizadas na galvanização a humidade contida nas secções fechadas é transformada em vapor super aquecido capaz de gerar forças explosivas.

Este é o tipo de tratamento de aço que confere ao material um tempo de vida útil superior, e pode ser posteriormente lacado ou pintado com tinta específica para produtos galvanizados.

Este método apresenta como principais vantagens:

- Baixo custo de manutenção;
- Possibilidade de acabamentos estéticos;
- Um longo período de vida útil do material;
- Dureza do revestimento;
- Facilidade de inspeção.

Em seguida é apresentado um gráfico que para diferentes tipos de atmosfera e tendo em conta a espessura do material, estima em anos o seu período de vida útil. Como é de esperar o período de vida útil é maior em atmosferas rurais do que em atmosferas marítimas e industriais.

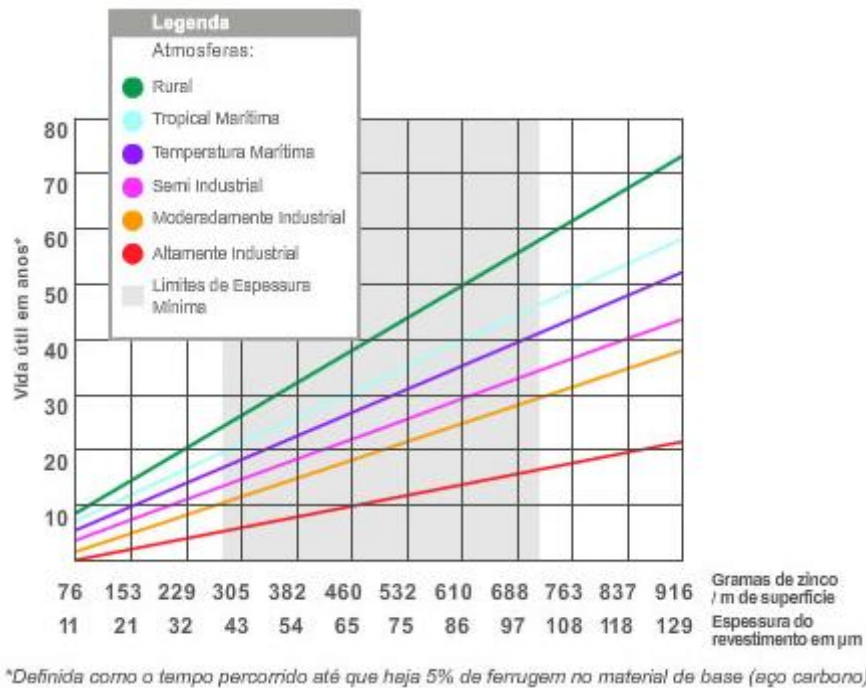


Figura 2.1 – Relação entre o tipo de atmosfera e o período de vida útil

[Fonte: <http://www.eurogalva.pt/beneficios-12.aspx>]

2.1.1.1.2. Zincagem

Este tratamento apesar de conferir um aspeto final mais uniforme que a galvanização confere ao material um período de vida útil mais curto que o processo de galvanização.

Neste processo também conhecido por electrozincagem é gerada uma corrente de energia elétrica através de uma solução salina com zinco e o condutor que é o aço.

Mas tal como na galvanização também é necessário preparar previamente a superfície a ser zincada para assegurar uma boa adesão do revestimento. Os processos de limpeza da superfície são idênticos, aos usados no processo de galvanização.

Este método apresenta como principais vantagens:

- Depósitos com menor espessura;
- Esteticamente mais atraente que o processo de galvanização;
- Possibilidade de acabamentos estéticos.

2.1.1.1.3. Metalização

A metalização consiste numa forma de revestimento de superfícies através de uma camada de metal com a finalidade de lhe atribuir maior resistência ao desgaste e à corrosão, ou simplesmente para fins decorativos.

As vantagens da utilização deste tipo de tratamento são:

- Proteção anticorrosiva de longa duração;
- Reduzida manutenção;
- Excelente resistência à abrasão;
- Facilidade de aplicação;
- Proteção instantânea, não necessita de período de secagem nem de arrefecimento;
- Superfície ideal para posterior aplicação de eventuais demãos de tinta.

Este processo compreende essencialmente duas fases, a decapagem e a metalização, podendo depois ser dotado de dois tipos de acabamento, o primário ou primário e pintura.

A decapagem é um processo que apresenta como objetivo a remoção de oxidações e impurezas inorgânicas, como por exemplo a ferrugem, nas superfícies metálicas.

O processo seguinte é a metalização, que consiste no tratamento da superfície através da projeção com ar comprimido de partículas de zinco. Este procedimento é realizado através de uma pistola que contém uma fonte de calor e pulveriza o metal fundido contra a superfície do material.

A pintura é um tipo de acabamento que a superfície metalizada pode sofrer, como já referido anteriormente este tipo de acabamento apresenta como vantagem a possibilidade de várias demãos de tinta.

2.1.2. Alumínio

O alumínio é o metal mais utilizado na indústria de mobiliário, automóvel e construção civil. A primeira construção em alumínio de que há registo e que até aos dias de hoje ainda preserva o seu material, data de 1897 e trata-se da cúpula da igreja de S. Joaquim em Roma.

As suas potencialidades, tais como leveza (o peso do alumínio é de aproximadamente um terço do peso do aço), robustez, resistência à corrosão, possibilidade de receber acabamento superficial, baixo custo comparativamente com o aço e o fato de ser reciclável, levam-no a ser o material eleito nos diversos sectores anteriormente referidos.

No quadro seguinte é possível visualizar as principais vantagens e inconvenientes da utilização de caixilharias de alumínio e aço.

Quadro 2.1 – Vantagens e desvantagens da utilização de alumínio ou aço em caixilharias

	Alumínio	Aço
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Preço competitivo • Não exige manutenção cuidada • Material leve 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada resistência • O aço inox tem um bom comportamento em zonas litorais
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Implica uma limpeza regular • Só é conseguido um bom isolamento usando vidros duplos 	<ul style="list-style-type: none"> • Exige uma manutenção regular • Custo elevado

[Fonte: Criação do autor]

O processo de extrusão de alumínio é constituído por várias etapas, destacando-se o aquecimento, extrusão, arrefecimento, esticamento, corte e endurecimento e permite criar uma grande variedade de formas em perfis adequados às necessidades do mercado. Na indústria da construção o alumínio é mais usado em forma de perfis uma vez que desta

maneira oferece uma melhor resistência mecânica e pode receber diversas formas de acabamento.

Para aumentar a resistência mecânica do alumínio são adicionados outros elementos em pequenas percentagens, que não causam a perda de outras propriedades, dando origem às ligas de alumínio.

O alumínio e as suas ligas são identificados através de um sistema numérico de 4 dígitos. De acordo com Camposinhos, Rui (2004), o primeiro algarismo indica o grupo de ligas e tem a seguinte forma:

- Alumínio (com 99,00% mínimo de pureza): 1xxx
- Grupo de ligas de alumínio segundo o elemento que constitui a liga principal:

Cobre: 2xxx

Manganésio: 3xxx

Silício: 4xxx

Magnésio: 5xxx

Magnésio e Silício: 6xxx

Zinco: 7xxx

- Outros elementos: 8xxx
- Ligas pouco usuais: 9xxx

O segundo algarismo indica as modificações à liga principal ou original ou o limite de impurezas e os últimos dois algarismos referem-se ao grau de pureza do alumínio ou liga de alumínio.

O alumínio também pode ser submetido a tratamentos térmicos capazes de diminuir ou aumentar as suas propriedades mecânicas. Este tratamento é designado por têmpera.

A têmpera pode ser do tipo:

- F, aplicada a produtos obtidos por processos de deformação, sem controlo especial das condições térmicas nem de endurecimento a frio;
- O, aplicada a produtos que tenham sido recozidos com o objetivo de baixar a sua resistência por valores reduzidos;
- H, aplicada a produtos que tenham sido recozidos de forma a obter valores intermédios de resistência;
- T, aplicada a produtos tratados para obter têmperas estáveis com ou sem endurecimento a frio com o objetivo de aumentar a resistência. Estas podem ainda ser divididas em têmperas do tipo:
 - T4: Estabilizado e arrefecido rapidamente (envelhecimento natural);
 - T5: Estabilizado e envelhecimento artificial;
 - T6: Estabilizado, arrefecido rapidamente e envelhecido artificialmente.

2.1.2.1. Processos de tratamento de superfície

2.1.2.1.1. Lacagem

A lacagem é um processo de tratamento de alumínio relativamente recente, que consiste na aplicação de uma tinta em pó com base em poliéster ou líquida em estufa.

A lacagem exige um pré tratamento de forma a preparar as superfícies para pintura, adesão da tinta e de forma a proteger as superfícies da corrosão.

Depois os perfis entram nas unidades de pintura onde as partículas em pó, lotadas de eletricidade estática, assentam uniformemente na sua superfície. Depois são colocados num forno de modo a criarem uma camada homogénea.

Posteriormente podem ser usados vários tipos de acabamento, como por exemplo, brilhante, metalizado, texturado ou efeito madeira.

Não existe limite relativamente à escolha da cor, no entanto o preço praticado é diferente dependendo da cor. Uma lacagem na cor branca é mais económica que uma lacagem na cor castanha.

As principais vantagens da utilização deste tratamento são:

- Boa deformabilidade, podendo o material ser curvado depois do tratamento;
- Boa resistência a impactos e abrasão;
- Resistência à corrosão;
- Alta resistência à radiação ultravioleta;
- Diversidade de acabamento em cor e textura;
- Pode ser repetido várias vezes.

2.1.2.1.2. Anodização

A anodização consiste num processo de tratamento eletroquímico, isto é, criar artificialmente uma camada de óxido de alumínio, mais conhecido por alumina. A espessura da camada é definida em função da agressividade do meio onde será inserida, é possível consultar esta informação na NP 1476 - Alumínio anodizado - Determinação da espessura do revestimento - Processo micrográfico. Quanto mais agressivo é o ambiente onde irá estar inserido o perfil, maior deve ser a espessura.

A anodização, tal como a lacagem, também pode ter diferentes tipos de acabamento, como por exemplo, a acetinagem, que confere aos perfis um aspeto mate (este é o tipo de tratamento mais frequente por razões económicas e estéticas), o efeito escovado ou o efeito polido.

Este processo apresenta como vantagens:

- Impenetrabilidade à maior parte dos agentes químicos, ar e água;
- Diversidade de acabamento em cor e textura;

- Proteção corrosiva;
- Longevidade dos materiais;
- Baixo custo de manutenção;
- Facilidade de reciclagem a baixo custo.

2.1.2.2. Sistemas de caixilharia

A qualidade do ar interior e o conforto térmico devem ser questões a ter em conta quando existe a intenção de construir um edifício.

A escolha do tipo de caixilho é um fator que influencia esses parâmetros, como tal, é necessário ter em consideração a localização do edifício, clima predominante, entre outros fatores, quando se escolhe o modelo do caixilho.

Para além destas características um sistema de caixilharia tem também como funções suportar o vidro, possibilitar a acomodação de deformações estruturais, permitir a dilatação térmica, evitar o contacto direto entre o vidro e os perfis estruturais, possibilitar a acomodação das deformações estruturais do edifício, iluminar os edifícios e garantir boas condições de segurança.

Pelo fato do alumínio apresentar mais vantagens comparativamente ao aço, as caixilharias são normalmente realizadas em alumínio, e como será o material objeto de estudo, é sobre este que o trabalho se começará a centrar.

A caixilharia de alumínio é constituída por perfis e respetivos acessórios.

De seguida são apresentados cortes de sistemas de caixilharia onde são identificados os principais perfis e acessórios. Primeiramente é apresentada uma janela de batente com uma folha.

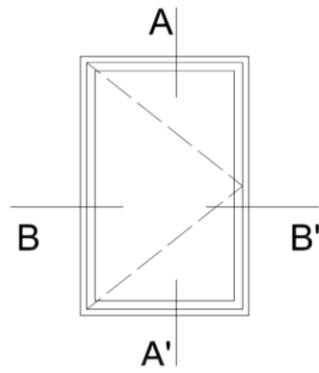


Figura 2.2 – Janela de batente com uma folha

[Fonte: Adaptado do arquivo informático da Tramel]

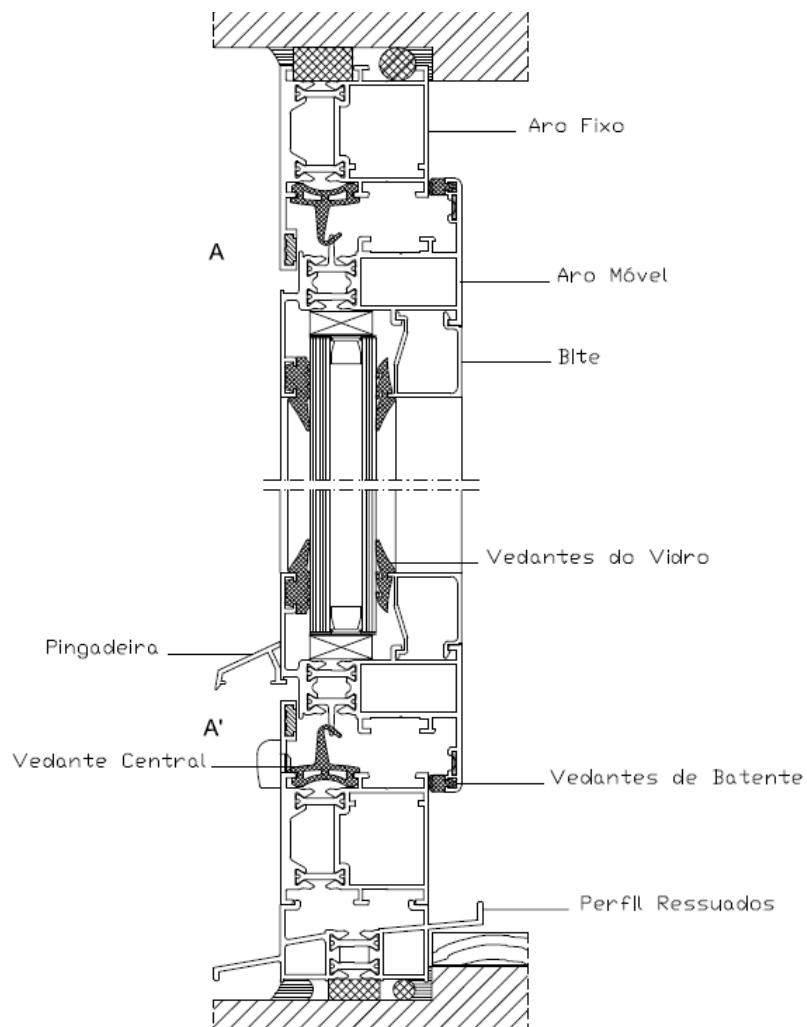


Figura 2.3 – Corte A-A' da janela de batente com uma folha

[Fonte: Adaptado do arquivo informático da Tramel]

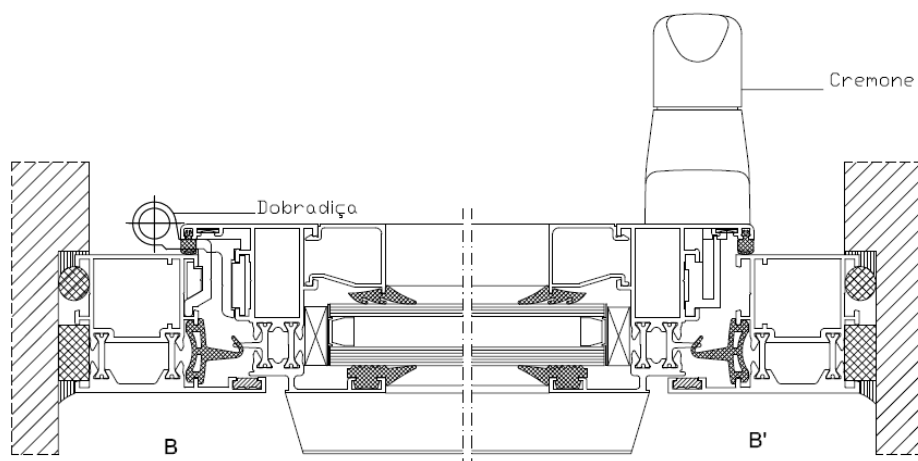


Figura 2.4 – Corte B-B' da janela de batente com uma folha

[Fonte: Adaptado do arquivo informático da Tramel]

Quando a janela é composta por duas folhas surge o perfil central, como é possível verificar na figura seguinte.

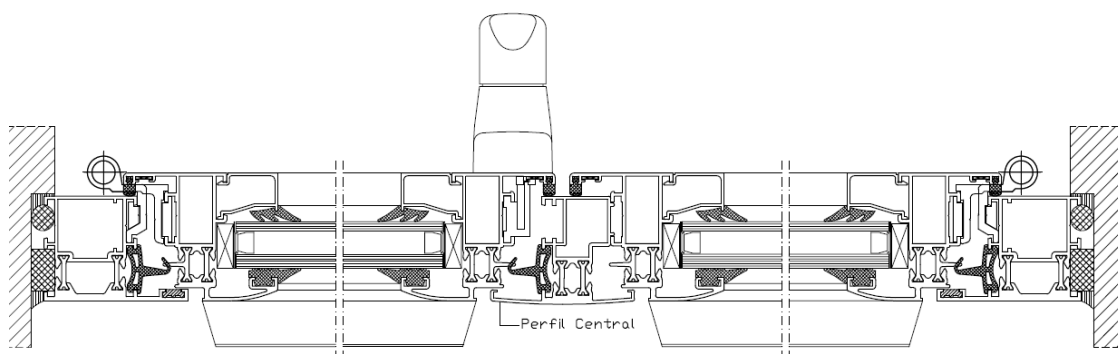


Figura 2.5 – Corte longitudinal de janela de batente com duas folhas

[Fonte: Adaptado do arquivo informático da Tramel]

Nas figuras seguintes é possível visualizar uma janela de correr composta por duas folhas.

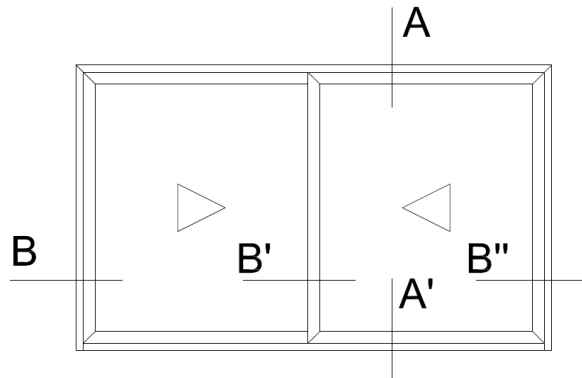


Figura 2.6 – Janela de correr

[Fonte: Adaptado do arquivo informático da Tramel]

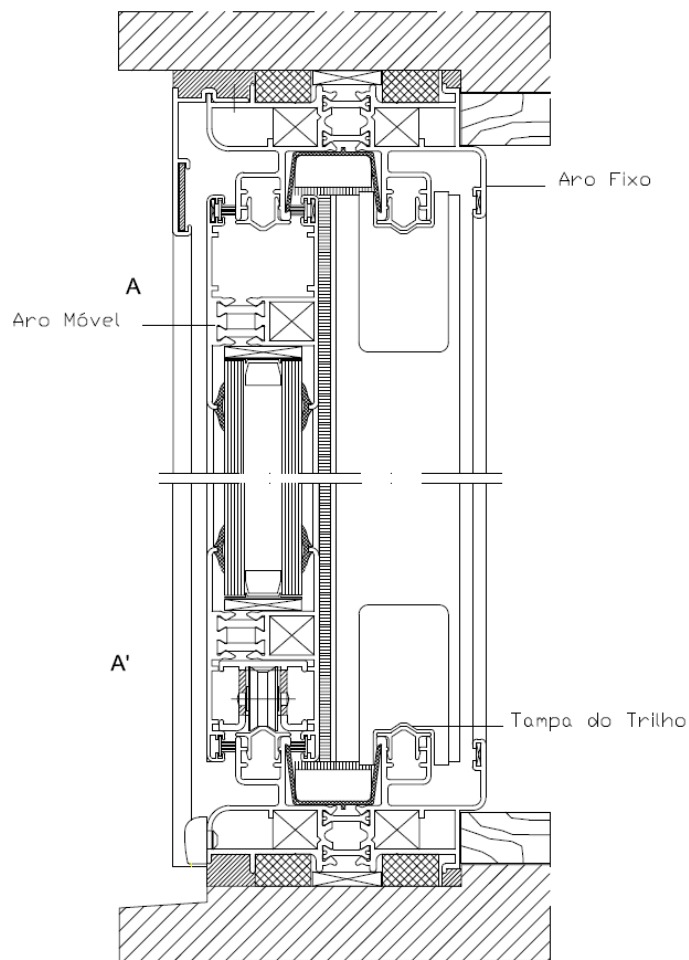


Figura 2.7 – Corte A-A' da janela de correr

[Fonte: Adaptado do arquivo informático da Tramel]

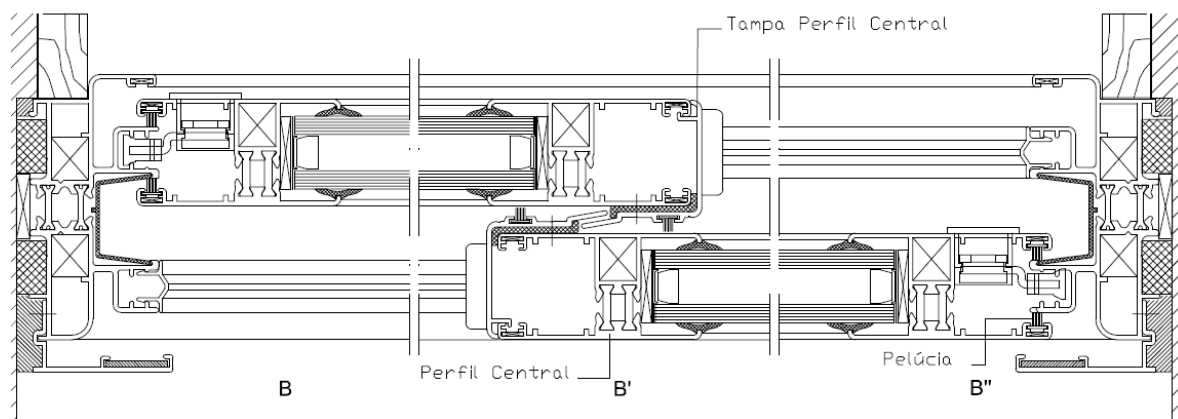


Figura 2.8 – Corte B-B'-B'' da janela de correr

[Fonte: Adaptado do arquivo informático da Tramel]

Para as portas normalmente são usados perfis mais resistentes do que para as janelas, mas possuem as mesmas designações.

Na figura seguinte são apresentadas denominações dos elementos que constituem uma caixilharia.

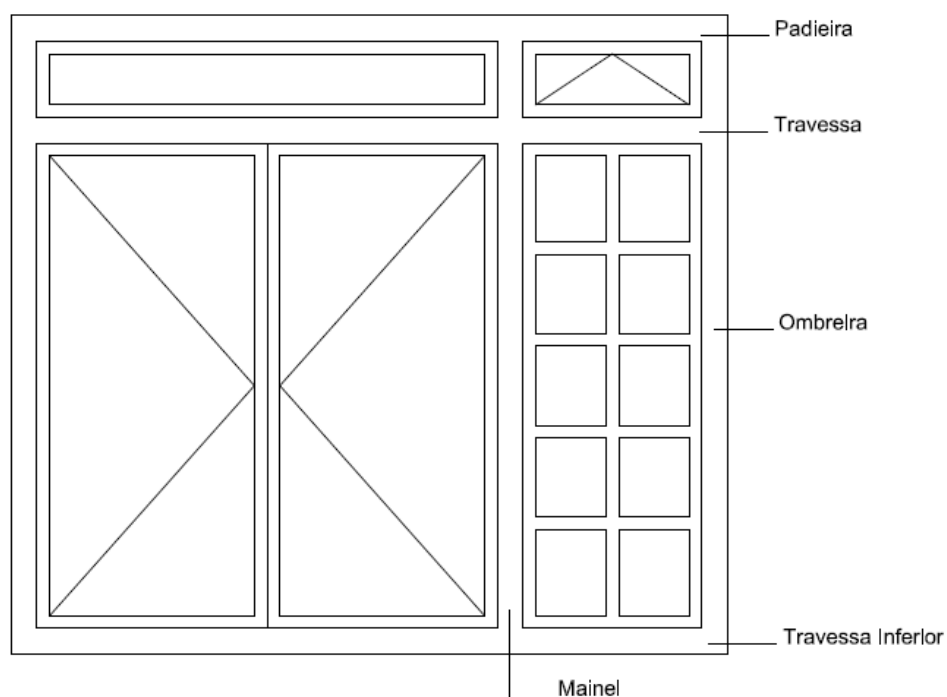
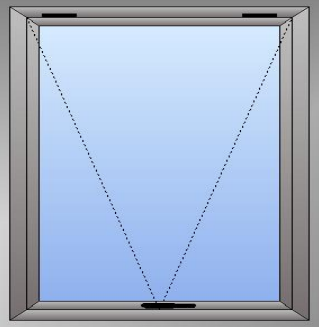
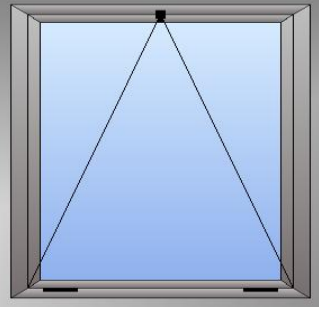
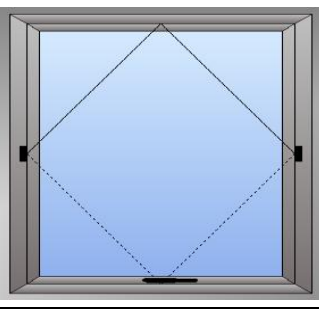
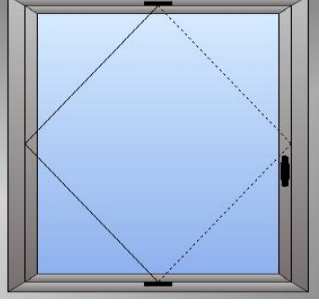


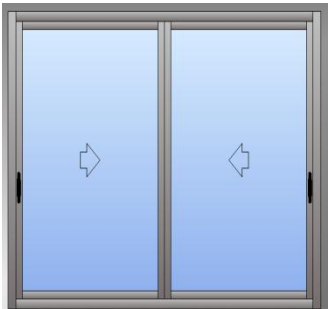
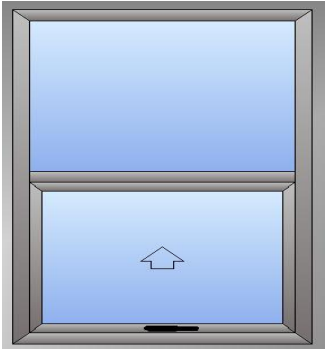
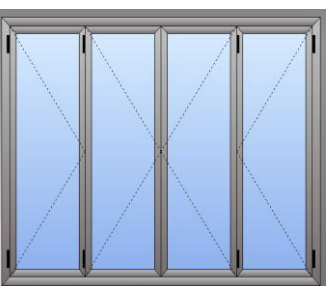
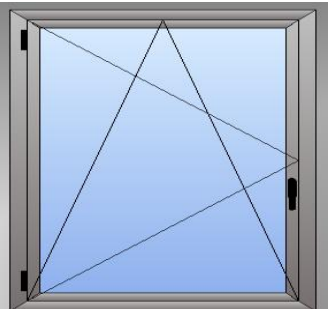
Figura 2.9 – Principais elementos constituintes de uma caixilharia

[Fonte: Adaptado de Camposinhos, Rui, 2004]

Nos quadros seguintes são apresentados os vários tipos de janelas existentes no mercado bem como as vantagens e desvantagens de cada tipologia.

Quadro 2.2 – Vantagens e desvantagens de vãos simples

Caixilho	Descrição	Vantagens	Desvantagens
	<p>Janela projetante</p>	<p>-É possível controlar a ventilação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - É difícil de abrir completamente; - Quando usada em prédios a limpeza exterior é um problema; - O vento entra facilmente.
	<p>Janela basculante</p>	<ul style="list-style-type: none"> -A janela pequena permite uma ventilação mais suave; -Melhor proteção contra a chuva e vento. 	<ul style="list-style-type: none"> - É difícil usar persianas e cortinas quando a janela está aberta.
	<p>Janela pivotante horizontal</p>	<ul style="list-style-type: none"> -A janela pequena permite uma ventilação mais suave; -Melhor proteção contra a chuva e vento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Quando está aberta não se podem usar cortinas, exceto se existir uma incorporada na própria janela; -Não se pode colocar objetos no parapeito da janela.
	<p>Janela pivotante vertical</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Pode controlar-se a ventilação; -Limpeza fácil. 	<ul style="list-style-type: none"> -Não se pode colocar objetos no parapeito da janela; -O uso de cortinas não é prático; -Má proteção contra a chuva e o vento.

Caixilho	Descrição	Vantagens	Desvantagens
	<p>Janela de correr</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Pode controlar-se a ventilação; -Não cria problemas para colocação de persianas ou cortinas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Limpeza difícil; -A chuva e o vento entram facilmente.
	<p>Janela de guilhotina</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Pode controlar-se a ventilação; -Não cria problemas para colocação de persianas ou cortinas; -Estáveis mesmo com rajadas de vento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Fraca estanquicidade; -Difícil limpeza exterior; -Má proteção contra o vento e a chuva.
	<p>Janela de harmónio</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Pode controlar-se a ventilação. 	<ul style="list-style-type: none"> -Má proteção contra a chuva e o vento; -A fixação em algumas posições não é eficaz.
	<p>Janela oscilo batente</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Boa ventilação qualquer que seja a condição climática; -Limpeza fácil; -Possível de controlar. 	<ul style="list-style-type: none"> -Preço mais elevado; -Pode colocar problemas para a colocação de cortinas.

[Fonte: Adaptado de Camposinhos, Rui, 2004]

Quadro 2.3 – Vantagens e desvantagens de vãos compostos

Caixilho	Descrição	Vantagens	Desvantagens
	<p>Janela com uma folha fixa e uma folha batente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A ventilação pode ser controlada; - Não obstrói os painéis interiores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não apresenta uma proteção eficaz contra a chuva e o vento; - Não se pode usar com ventos fortes.
	<p>Janela com uma folha fixa, uma folha batente e uma pequena folha projetante</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A janela pequena permite uma ventilação mais suave; - Melhor proteção contra a chuva e vento. 	<ul style="list-style-type: none"> - A janela pequena é de difícil manipulação; - A segurança depende do ângulo de abertura.

[Fonte: Adaptado de Camposinhos, Rui, 2004]

2.1.2.3. Perfis

2.1.2.3.1. Sem corte térmico

Designa-se por ponte térmica a transferência de calor do exterior para o interior através de um elemento condutor. No caso das caixilharias de alumínio o elemento condutor é o próprio alumínio.

Os primeiros perfis de alumínio criados eram sem corte térmico, ou seja deixavam que existissem trocas de calor entre o exterior e o interior.

Hoje em dia estes tipos de perfis ainda são usados, embora com menos frequência, uma vez que não contribuem para um bom isolamento térmico do edifício e deste modo podem ter um impacto negativo na Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei nº 78/2006 de 4 de abril.

Na figura seguinte é apresentado um corte de uma caixilharia sem corte térmico.



Figura 2.10 – Corte de caixilharia sem corte térmico

[Fonte: <http://www.extrusal.pt/A006>]

2.1.2.3.2. Com corte térmico

Como já foi referido, o alumínio é um metal com elevada condutibilidade térmica. Com a finalidade de reduzir os efeitos negativos que esta característica do alumínio pode gerar foram criados perfis de alumínio com corte térmico.

Este processo consiste na união de dois perfis através de poliamida, como é possível verificar na figura seguinte.

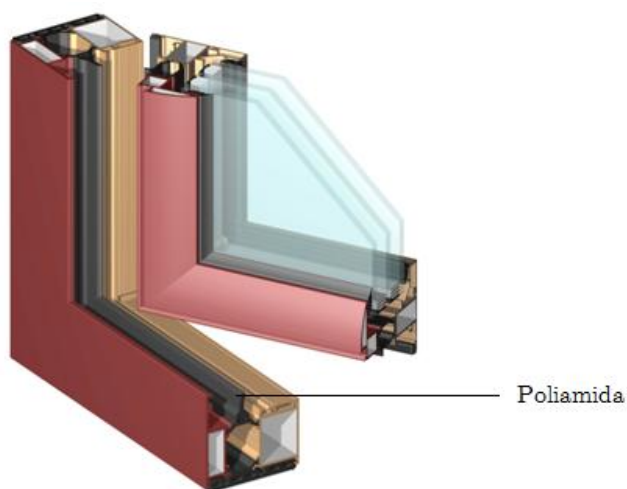


Figura 2.11 – Corte de caixilharia com corte térmico

[Fonte: <http://www.grupososoares.eu>]

As vantagens deste tipo de sistema estão relacionadas com o aumento do conforto térmico e acústico de uma construção e conseqüente redução dos custos de climatização.

2.1.2.4. Sistemas de fachadas

Os sistemas de fachadas de alumínio tornaram-se uma marca da vida urbana, são direcionados para revestimento de edifícios onde se ambiciona transparência e luminosidade natural, garantindo as funcionalidades do projeto de permeabilidade ao ar, estanquidade à água, em termos estruturais e de resistência.

Com a diminuição das reservas energéticas, os assuntos da economia de energia de uma fachada estão cada vez em voga. No entanto as fachadas de alumínio podem ser uma boa solução, uma vez que aliados a um vidro com alta qualidade, permitem uma boa percentagem de ganhos solares nos meses mais frios, o facto dos perfis das fachadas serem com corte térmico permitem que o alumínio não transmita o calor do exterior para o interior durante os meses mais quentes.

O facto de o alumínio produzir muito dióxido de carbono durante o seu processo de produção é depois compensado pelo longo período de vida útil que oferece, o que o torna num material sustentável.

Em seguida são apresentados os principais tipos de fachadas existentes no mercado que diferem entre si sobretudo por razões estéticas.

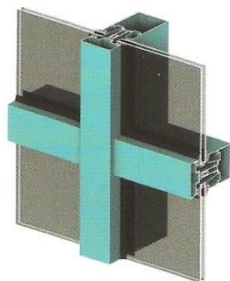


Figura 2.12 – Fachada cortina (ou tradicional)

[Fonte: Arquivo informático da Tramel]

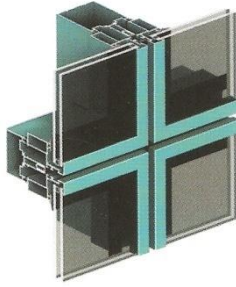


Figura 2.13 – Fachada VEP: Vidro preso

[Fonte: Arquivo informático da Tramel]

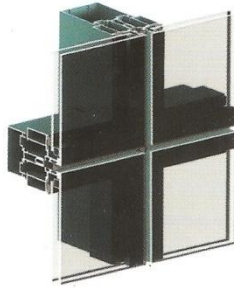


Figura 2.14 – Fachada VEC: Vidro Colado

[Fonte: Arquivo informático da Tramel]

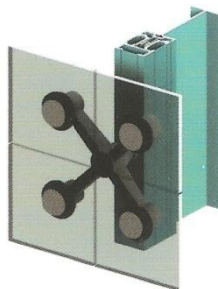


Figura 2.15 – Fachada VEA: Agrafada

[Fonte: Arquivo informático da Tramel]

2.1.2.5. Exigências de desempenho

A utilização de caixilhos de alumínio tem aumentado substancialmente nos últimos anos, antigamente elegia-se a madeira como material para caixilharia mas desde há alguns anos para cá, tem-se optado pela caixilharia de alumínio, devido a todas as vantagens que este material apresenta.

Tal como em caixilharias de madeira ou outro material, existem exigências de desempenho aplicáveis aos caixilhos de alumínio. Tendo em conta as características deste material, as exigências que assumem uma maior importância são:

- **Desempenho térmico**

O alumínio, tal como a maioria dos metais é um bom condutor de calor, o que pode prejudicar o uso deste material em caixilharias. Para contrariar este efeito são usados perfis com corte térmico, estes perfis pelo facto de serem constituídos por dois perfis unidos por um material de baixa condutibilidade, um polímero com base em poliamida, torna-os melhores em termos térmicos.

Na extrusão destes perfis os sistemas certificados em Portugal utilizam um polímero com base em poliamida 6.6 reforçada com fibra de vidro.

No quadro seguinte é possível visualizar as exigências de resistência mecânica a cumprir pelos perfis de alumínio com corte térmico e os respetivos métodos de ensaio.

Quadro 2.4 – Exigências de resistência mecânicas

Características	Unidade	Método de Ensaio	Exigências
Resistência à tração	N/mm	Guia Técnico para credenciação de janelas compostas por perfis metálicos para um melhor desempenho térmico	≥ 100
Resistência ao corte	N/mm		≥ 35
Constante de elasticidade	N/mm ²		≥ 35
Temperatura do ponto de fusão	°C	ISSO 3146 Método C	250 ± 5
Determinação do teor de fibra de vidro	%	NP 2216	25 ± 3
Curva termogravimétrica	-	Análise termogravimétrica	Curva correspondente à do polímero poliamida 6.6

[Fonte: Adaptado de Verdelho, Sara (Apontamentos FEUP)]

- **Estanquidade à água**

Esta é uma das características de desempenho mais difíceis de certificar. A principal causa para o caixilho não apresentar uma boa estanquidade à água é uma vedação pouco eficaz.

A escolha do método de vedação depende da tipologia do caixilho.

Para as janelas de batente é recomendado o uso de uma só linha de vedação. Entre o aro fixo e o aro móvel existe uma câmara que funciona como câmara de descompressão, onde a pressão deve ser a mesma que a pressão exterior.

De forma a garantir a igualdade de pressões, para que a água não entre para o interior devido à diferença de pressões deve haver uma passagem de ar do exterior para a câmara de descompressão, a largura dessa passagem deve ser superior a 3mm.

A figura seguinte mostra a zona de passagem de ar em duas situações distintas de forma a assegurar uma boa drenagem de água



Figura 2.16 – Vedação entre aro fixo e aro móvel de janelas de abrir

[Fonte: Verdelho, Sara (Apontamentos FEUP)]

Para evitar que a água proveniente dos perfis verticais fique acumulada na câmara de descompressão dos perfis horizontais inferiores é usado um perfil complementar designado por pingadeira que evita a infiltração direta das gotas de água bem como a infiltração por gravidade.

A pingadeira deve cobrir a junta da face exterior de forma a impedir que a água arrastada pelo vento contorne a extremidade e escorra em direção ao parapeito para ser conduzida para o exterior através de furos com aproximadamente 8mm de diâmetro, distribuídos ao longo do parapeito.

No caso de se tratar de janelas de correr, os vedantes utilizados são de pelúcia, no entanto entre as folhas de correr e o perfil não é necessário pois fica devidamente protegido pela própria folha.

Os mecanismos de rodagem devem ser em material plástico com uma elevada resistência. Deve de existir um especial cuidado e verificar as cargas admissíveis recomendadas pelo fabricante, especialmente quando são usados vidros com pesos mais significativos.

2.1.2.6. Manutenção e limpeza

Não existe nenhum cuidado especial a ter em conta na limpeza das caixilharias de alumínio, esta é uma das vantagens da utilização deste material. Deve-se no entanto evitar o uso de produtos abrasivos e alcalinos, dando preferência às soluções de sabão neutro, os primeiros devem ser usados apenas quando se tratem de sujidades mais aderentes. Durante a limpeza deve ser usado um pano ou esponja macios.

No caso da caixilharia estar exposta a zonas mais agressivas, tais como ambiente marítimo ou industrial, deve existir uma limpeza mais frequente.

Nas fechaduras e dobradiças deve ser usado óleo com regularidade para os acessórios não perderem a sua funcionalidade.

2.1.2.7. Processo de fabrico de caixilharia

As caixilharias de alumínio implica uma série de cuidados a ter durante o seu fabrico que contribuem para uma maior longevidade do caixilho.

A escolha dos acessórios depois dos perfis cortados e maquinados é um fator que pode contribuir para a maior ou menor durabilidade das caixilharias de alumínio. Estes elementos devem ser de alumínio, aço inox ou outro material adequado à sua função e que não entre em corrosão com o alumínio. Devem ser os recomendados pela marca dos caixilhos onde vão ser aplicados.

Também deve ser tida em conta a espessura do vidro, os perfis são escolhidos em função da espessura do vidro e devem garantir que este não pode rodar.

A colocação dos vidros pode acontecer em fábrica ou em obra, normalmente opta-se pelo último caso pois a probabilidade de quebra é menor quando o vidro é transportado para obra sem estar colocado no caixilho.

Sempre que seja necessário usar calços, estes devem ser de PVC (policloreto de vinil) e colocados próximo dos cantos das folhas. No caso de se tratar de janelas com corte térmico, deve ser assegurado que os calços se apoiam apenas nos perfis de alumínio e nunca nas peças de corte térmico.

As ligações entre os perfis devem ser rígidas e estanques e podem ser classificadas em ligações retas e ligações com ângulos. Estas últimas podem ser soldadas, por esquadria, sem esquadro com corte reto, e em T.

A ligação soldada é mais utilizada em janelas de aço, quando aplicada em perfis de alumínio é necessário que estes tenham sido protegidos contra a corrosão.

Quando se tratam de perfis da mesma secção, usa-se normalmente a ligação por esquadria. Estes perfis são cortados a 45 graus e são unidos através de uma asa de esquadria. Na figura seguinte pode-se visualizar este tipo de ligação.

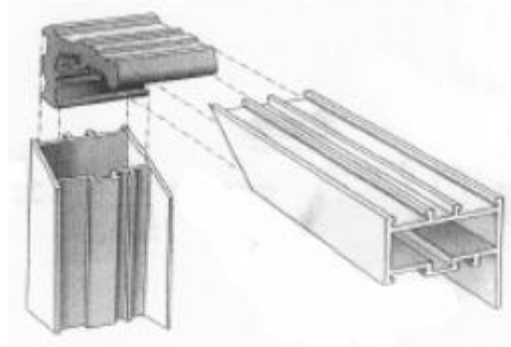


Figura 2.17 – Ligação dos caixilhos através de asas de esquadria

[Fonte: Verdelho, Sara (Apontamentos FEUP)]

De modo a que a ligação seja estanque, depois das peças unidas é colocado um produto tipo mástique fluido, sendo depois comprimida e é fixa mecanicamente por encaixe ou por intermédio de parafusos ou cavilhas. Quando se tratam de vãos com grandes dimensões esta ligação deve ser reforçada com esquadros metálicos.

Quando os perfis não apresentam a mesma secção, opta-se pela ligação sem esquadro com corte reto. Depois de cortados os perfis são aparafusados com o auxílio de uma placa de modo a garantir a estanquidade da ligação.

Na ligação em T também denominada de ligação em cruz, os perfis são cortados com corte reto e posteriormente é colocada uma manga de ligação num dos perfis e coberta com um produto de estanquidade. Depois une-se o outro perfil através de aparafusamento ou por intermédio de uma cavilha.

3. Análise de custo

Face ao atual estado da economia, e em particular ao sector da construção civil, existe cada vez mais, a necessidade de ajustar o preço de forma a torna-lo competitivo perante o atual mercado. Daí a importância e responsabilidade do departamento comercial e de orçamentos de uma empresa.

Segundo os autores da Revista Eletrônica Saber Contábil – Vol. 1 nº1 – Mai/Ago 2011, o estudo do orçamento, remonta à década de 1920. A gestão organizacional tem evoluído desde a Revolução Industrial, o que proporcionou diversas técnicas na elaboração de orçamentos.

De acordo com Akintoye, A. (2000), o orçamento pode ser descrito como o processo técnico ou função que se compromete a avaliar e prever o custo total de execução de um ponto de trabalho, num dado momento, utilizando todas as informações disponíveis sobre os documentos do projeto e os recursos nele a aplicar. Ainda segundo o mesmo autor, uma proposta é a soma de todos os preços com uma margem de contribuição, onde a margem de contribuição compreende os encargos não industriais e uma margem líquida.

Quer isto dizer que, quando estamos a orçamentar devemos ter em conta diferentes tipos de custos, como por exemplo relativos ao material, mão-de-obra, serviços administrativos, equipamentos, entre outros. Para além de todos estes fatores, segundo Giamusso, S. (1991) o orçamentista deve ter também conhecimento da realidade do mercado, condicionantes locais, métodos construtivos e a possibilidade de ocorrência de fenómenos climáticos que possam interferir nos custos da obra.

Um orçamento serve para estimar os custos de forma a aproxima-los o mais possível da realidade. Quando um orçamento apresenta um valor estimado inferior ao valor real, pode

significar prejuízo para a empresa, enquanto que um valor superior ao valor real pode causar a perda de um concurso ou até mesmo a viabilidade da obra.

Perante esta realidade, a orçamentação deve respeitar uma sequência de etapas fundamentais de forma a obter uma previsão do custo final, muito próxima da real.

Segundo Mattos, A (2006), um orçamento abrange três principais fases de trabalho:

- Estudo de condicionantes;
- Composição de custos;
- Determinação do preço.

O estudo de condicionantes engloba:

- Leitura e interpretação do projeto, isto é, a análise das plantas, cortes, pormenores, entre outra informação adicional que possa estar escrita ou desenhada no projeto;
- Leitura e interpretação das especificações técnicas. Estes documentos mencionam características acerca dos materiais e estão muitas das vezes integradas no caderno de encargos;
- Leitura e interpretação do caderno de encargos. Este documento especifica os trabalhos a executar para uma correta execução da obra, descrevendo os métodos de aplicação, bem como informações e limitações na constituição e tipo de materiais.
- Visita técnica. São aconselhadas visitas ao local da obra para eventuais esclarecimentos, bem como para recolher informações relevantes para a realização do orçamento, como por exemplo, verificar a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra na região.

A composição dos custos estabelece os preços necessários para a realização de um dado serviço ou atividade.

Segundo Faria, J (2010), os custos podem ser de três tipos:

- Custos diretos. Estes custos estão relacionados com tudo que é aplicável à obra, como por exemplo: mão-de-obra (serralheiro, carpinteiro, pedreiro), equipamentos (compressores, betoneiras, silos), materiais (tijolos, tinta, cimento).
- Custos indiretos. Os custos indiretos correspondem aos custos associados à empresa e que não são diretamente aplicáveis à obra, como por exemplo, despesas administrativas, comerciais, tributárias.
- Custos de estaleiro. Estes custos dizem respeito a cada obra mas não podem ser atribuídos empreitadas do orçamento, são exemplo destes custos as despesas com eletricidade, água, vedações, aluguer de contentores.

Para uma correta orçamentação devem ser apurados todos os custos acima referidos, tendo em conta o mapa de quantidades.

Por último e de acordo com toda a informação reunida proveniente do estudo de condicionantes e da composição de custos, determina-se o preço.

O preço final, para venda corresponde à soma dos custos dos diferentes tipos de custos e a margem de lucro:

$$P = C_{DIR} + C_{IND} + C_{EST} + L$$

P – Preço Final (€)

C_{DIR} – Custos Diretos (€)

C_{IND} – Custos Indiretos (€)

C_{EST} – Custos de Estaleiro (€)

L – Lucro (€)

4. Avaliação de fornecedores

Segundo a NP EN ISO 9000, entende-se por qualidade o grau de satisfação de requisitos dado por um conjunto de características intrínsecas.

De acordo com Pires, A. o conjunto de características pode ser dividido em duas categorias:

- Características funcionais, estas são diretamente úteis ao consumidor e permitem ao produto corresponder às necessidades do utilizador. São exemplo destas características a facilidade, precisão, segurança e economia na execução de ações de manutenção, a comodidade, a fiabilidade;
- Características técnicas, que resultam da solução técnica encontrada, como por exemplo altura, peso, material.

Segundo Gomes, P. (2004), referimo-nos a um produto como produto de qualidade se este cumpre a sua função da forma que desejámos.

Deste modo a qualidade inicia-se pela identificação das necessidades do cliente, só depois deve ser analisada a melhor solução técnica.

O produto ou serviço deve não só desempenhar as funções que os clientes necessitam e esperam dele mas também custar aquilo que os mesmos estão dispostos a pagar. Logo a melhor solução deve ser aquela que com o mínimo custo seja capaz de corresponder às expectativas dos clientes.

Fala-se por vezes dos custos da qualidade, mas custa mais a não qualidade que a qualidade. Os custos de implementação do sistema de gestão de qualidade numa empresa podem ser bastante avultados no início, mas depois do sistema ser implementado e monitorizado existe um maior controlo de custos de não qualidade e por consequência a diminuição destes mesmos custos através de ações corretivas para a melhoria contínua. A

melhoria contínua aplicada aos processos e procedimentos, traduz-se na otimização de processos e aumento da produtividade.

De acordo com Delgado, J. os custos da qualidade poder ser classificados da seguinte forma:

- Custos de prevenção - Estes custos destinam-se a evitar potenciais erros e desempenham um papel bastante importante, uma vez que têm um alto impacto no aumento da qualidade;
- Custos de falhas – Os custos relacionados com as falhas são menores quanto maiores os níveis de qualidade atingidos;
- Custos de avaliação - Este tipo de custos variam com o nível de qualidade que se pretende atingir, quanto maior o nível de qualidade pretendido, maiores são estes custos.

Ainda de acordo com o mesmo autor, existe um ponto ótimo entre os custos relativos às falhas e os referentes à inspeção onde é rentável chegar. Na imagem seguinte é possível visualizar essa relação.

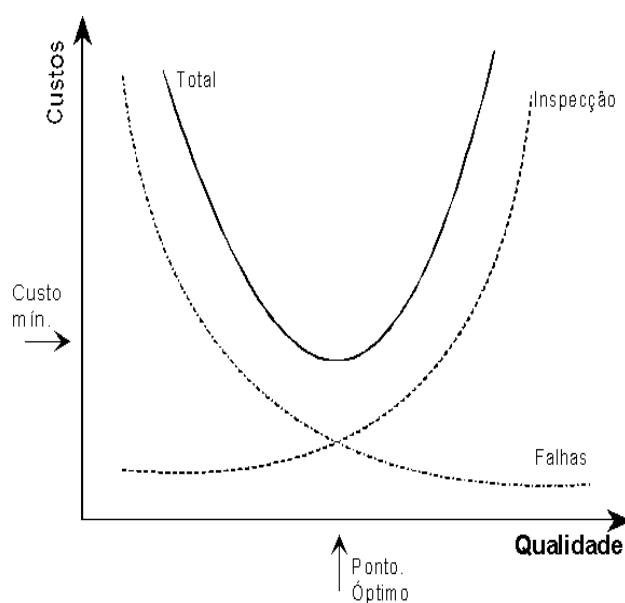


Figura 4.1 – Relação entre os custos e a qualidade

[Fonte: Delgado, J.,1997]

Segundo vários autores, para diminuir os custos relacionados com a não qualidade é necessário sensibilizar e envolver as pessoas para os problemas e para as suas causas mais prováveis. As pessoas representam o principal fator para diminuir esses custos, no entanto também podem ser tomadas outras medidas, tais como:

- Criar ações corretivas;
- Acompanhar os resultados dessas ações;
- Instruir em todos a ambição da resolução conjunta dos problemas;
- Avaliar o impacto de todas as medidas tomadas e comunicar os resultados de modo a que todos sintam que contribuíram para a melhoria do sistema.

A relação entre os fornecedores e a empresa apresenta um papel bastante importante para um sistema de gestão de qualidade eficaz, pois abrange uma relação com fatores externos à empresa que podem por em causa a sua política da qualidade.

Daí a necessidade da avaliação dos fornecedores, integrada no sistema de gestão da qualidade.

A relação entre a empresa e os fornecedores, deve ser baseada numa cooperação mútua com um objetivo comum, a qualidade do produto final, pois é de grande interesse para as duas partes, uma vez que quanto melhor for a qualidade do produto, maior é o consumo e consequentemente maior é a quantidade de trabalhos para os seus fornecedores.

A avaliação dos fornecedores pode ser realizada de diversas formas, dependendo do produto ou serviço prestado, do grau de exigência da empresa para com o fornecedor, entre outros. Em seguida são apresentados alguns parâmetros em que se pode basear a avaliação:

- Registo de não conformidades;
- Disponibilidade do fornecedor para resolver os problemas;
- Prazos de entrega;

- Preço competitivo;
- Competência técnica.

A avaliação destes parâmetros deve ser feita por um conjunto de pessoas intervenientes em todo o processo, por exemplo pelo departamento de compras e o departamento de qualidade.

Existem alguns parâmetros que são difíceis de avaliar, por exemplo, se a empresa faz uma encomenda ao fornecedor sem a devida antecedência, muito provavelmente esta não chegará dentro do prazo solicitado pela empresa.

5. Atividades desenvolvidas no estágio

Como já foi referido o estágio desenvolveu-se no departamento comercial e de orçamentos e no departamento de qualidade da empresa.

Inicialmente foi estipulado um plano de tarefas a realizar. Esse plano foi cumprido e até mesmo excedido, pois surgiram entretanto novas tarefas.

Em seguida são enunciadas as várias atividades desenvolvidas durante o estágio nos diferentes departamentos.

5.1. Departamento comercial e de orçamentos

No departamento comercial e de orçamentos foram realizados orçamentos para trabalhos realizados em aço e alumínio.

O orçamento começa pelo estudo do projeto, este estudo engloba a análise e medição das peças escritas e desenhadas.

Por vezes logo nesta fase não existe coerência entre o mapa de quantidades e as quantidades definidas nos desenhos. Quando existe acesso ao desenho do edifício e alçados são contados os vãos envidraçados, quando apenas temos acesso aos desenhos das caixilharias, escolhe-se o que está prescrito no mapa de quantidades, pois é o valor correto na grande maioria dos casos ou em alternativa contacta-se o cliente.

Aconteceu também nesta fase que o vidro definido na memória descritiva não correspondia ao mencionado nos desenhos, neste caso, foi necessário contactar o cliente para saber qual o vidro que estava correto, pois a diferença de valores entre um e outro era bastante significativa.

O passo seguinte é pesquisar as soluções técnico-comerciais de potenciais fornecedores e depois de escolhida a melhor solução, solicitar o orçamento ao fornecedor. Na maioria dos casos o cliente especifica a marca. No entanto quando se tratam de obras públicas, de acordo com o Decreto-lei nº 18 de 2008 de 29 de janeiro, artigo 49º, é proibida a fixação de especificações técnicas que façam referência a um fabricante ou uma proveniência determinados, a um processo específico de fabrico, a marcas, patentes ou modelos e a uma dada origem ou produção, que tenha por efeito favorecer ou eliminar determinadas entidades ou determinados bens, no entanto, é permitida, a título excepcional, a fixação de especificações técnicas por referência, acompanhada da referência “ou equivalente”. É esta última situação que acontece na esmagadora maioria dos casos.

Depois, se for um orçamento para caixilharia em alumínio existe um procedimento e se for um pedido para caixilharia em aço, existe outro.

Sendo assim, quando se trata de alumínio, após receção do orçamento por parte do fornecedor, é necessário verificar se o que está apresentado corresponde ao que foi pedido, seguidamente são inseridos os valores e quantidades numa folha de cálculo existente na empresa. Se existirem acessórios auxiliares que o fornecedor não incluía, como por exemplo as barras antipânico, é necessário fazer este acréscimo no orçamento. Para isso, é necessário consultar o preço no programa de gestão da empresa (PHC).

Depois é necessário prever os tempos para fabrico e colocação. Se forem caixilharias com formato padrão, é selecionado na folha de cálculo a dimensão por tipologia, isto é, sistema de batente, correr, etc. e aparece automaticamente o custo previsto para fabrico e colocação. Estes tempos são baseados em todos os caixilhos produzidos e sempre que necessário são ajustados.

Caso contrário, é necessário fazer a previsão com base nos tempos que existem. Nesses casos, os tempos eram estimados e depois solicitada a supervisão do coorientador, pois é uma tarefa delicada e que exige experiência.

Após determinar o valor relativo ao alumínio é calculado ou pedido ao fornecedor o orçamento para o vidro, pois sempre que é pedido o orçamento na maioria dos casos é do conjunto caixilharia e vidro.

Por fim é ajustado o preço para deslocação, e analisadas as margens de lucro consoante a dimensão da obra e cliente.

No caso de se tratar de trabalhos realizados em aço não existe folha de cálculo, uma vez que nestes casos não existem perfis já fabricados tal como no alumínio, em que existe facilidade de contabilizar o material, mas sim chapa, tubos, perfis tipo HEA, entre outros, dependendo do trabalho pedido.

Sabendo que só existem chapas com dimensões 3000x1500 mm, 2500x1250 mm e 2000x1000 mm é necessário escolher a chapa ou chapas de modo a rentabilizar ao máximo o material.

Relativamente ao preço do material e acessórios, é consultado no programa de gestão da empresa (PHC).

Quanto ao preço dos diferentes tipos de acabamento encontra-se tabelado.

Assim depois de determinadas as quantidades necessárias é simples chegar ao preço final.

Em qualquer um dos casos, antes de enviar para o cliente o orçamento é inserido no programa de gestão (PHC).

Tarefas como revisão de propostas, reorçamentação após adjudicação, não foram elaboradas durante este estágio como é natural, uma vez que são tarefas que implicam muita responsabilidade e domínio para tal.

Ainda no departamento comercial e de orçamentos foram realizadas tarefas de gestão documental.

5.2. Departamento de qualidade

No departamento de qualidade foram colocados em prática muitos dos conceitos estudados nas disciplinas de Qualidade, Ambiente e Segurança e Gestão da Qualidade na Construção, lecionadas durante a licenciatura e mestrado respetivamente, aplicando as normas NP EN ISO 9000:2005 e a NP EN ISSO 9001:2008.

Como referido anteriormente a Tramel é uma empresa certificada segundo a NP ISSO 9001:2008, norma dos requisitos de um sistema de gestão de qualidade. Esta certificação traz enumeras vantagens, tais como:

- Melhoria do prestígio e da imagem da empresa;
- Aumento da competitividade;
- Entrada em novos mercados;
- Aumento da confiança e satisfação da administração, colaboradores e clientes;
- Implementação de uma cultura de melhoria contínua;
- Otimização dos processos de trabalho;
- Prevenção e minimização dos custos da não qualidade.

Durante o estágio existiu a oportunidade de verificar a importância do ciclo de Deming, um dos modelos de gestão da qualidade, que se baseia em quatro princípios:

- Diga o que faz, definindo a política de qualidade, objetivos e responsabilidades e escrevendo os seus procedimentos operacionais;
- Faça o que diz, trabalhando de acordo com a política e objetivos estabelecidos e conforme os procedimentos escritos;
- Prove o que faz o que diz fazer, mantendo registos eficientes;

- Verifique como está o sistema, efetuando auditorias internas e desencadeando ações preventivas, corretivas e de melhoria.

Foi com base nestes pressupostos e nos princípios da gestão da qualidade, em particular a melhoria contínua, que foram realizados trabalhos neste departamento.

Uma das primeiras tarefas realizadas durante o estágio foi a gestão de tempo e de recursos, fazendo e conferindo os registos informáticos das folhas de tempo dos colaboradores para facilitar posteriores análises.

Estes registos são muito importantes, pois através de uma análise no programa de gestão da empresa (PHC) é possível verificar se o que foi previsto durante a orçamentação, corresponde aquilo que realmente foi efetuado.

Outra atividade realizada neste departamento foi a gestão de documentos referentes a obras. Existem procedimentos que devem ser cumpridos antes do arquivo da documentação, assim, quando era verificado que o documento não se encontrava devidamente preenchido, o colaborador em questão era avisado, explicando o devido preenchimento do documento e alertado da importância do correto preenchimento deste.

Outra das tarefas foi a elaboração de procedimentos operativos de máquinas que não estavam devidamente claros e remetiam para a consulta do manual de instruções, e estes por vezes não estavam acessíveis ou já não existiam.

Os procedimentos operativos das máquinas devem ser simples, com um tipo de linguagem acessível a qualquer pessoa. Devem conter a informação de tal modo sucinta que o operador leia e seja capaz de reter a informação necessária para trabalhar com a máquina.

Estes procedimentos foram realizados com base no manual de instruções da máquina e com a informação dada pelo responsável da secção.

Surgiu também a ideia da criação de novas fichas de identificação de máquinas, uma ficha de identificação única que se adapta-se a máquinas portáteis, fixas e a equipamentos de

medição e monitorização. Uma vez que muita da informação estava desatualizada, aproveitou-se para criar novas listagens de máquinas em utilização.

Houve também a possibilidade de acompanhar as auditorias internas ao sistema de gestão de qualidade. De acordo com a NP EN ISO 9000:2005, auditoria é um processo sistemático, independente e documentado para obter registos, afirmações de factos, ou outra informação relevante para os critérios da auditoria e respetiva avaliação objetiva, com vista a determinar em que medida o conjunto de políticas, procedimentos ou requisitos são satisfeitos.

As auditorias são um especto fulcral para avaliar como está o sistema de gestão da qualidade e apresentam como objetivos:

- Promover melhorias no sistema;
- Satisfazer exigências regulamentares;
- Avaliar a eficácia do sistema de gestão da qualidade;
- Verificar se o sistema de gestão cumpre de forma eficaz a política e os objetivos definidos pela organização;
- Determinar a conformidade dos elementos do sistema com os requisitos especificados;
- Permitir o reconhecimento do sistema.

A auditoria realizou-se durante um dia a todos os departamentos da empresa, exceto ao departamento administrativo e financeiro, por se tratar de uma área que não influencia diretamente a qualidade do produto, no entanto todos os dados relevantes deste departamento (vendas, compras, custos com subempreiteiros, absentismo) constam no mapa de indicadores do sistema e são analisados trimestralmente com a administração.

As questões habituais de ouvir numa auditoria são:

- Como?
- Porquê?
- O quê?
- Quando?
- Onde?
- Quem?
- Mostre-me por favor...
- Posso ver...
- Vamos supor que...?
- Desculpa mas não percebi, pode repetir por favor?
- Isso significa que..?
- Em situações de dúvida: Sim? ou Não?

Foram estes tipos de perguntas ouvidas ao longo da auditoria. O auditor verificou se os procedimentos estavam a ser cumpridos por todos os colaboradores e se os mesmos tinham conhecimento de todas as inspeções/ verificações a fazer durante o processo de fabrico. Sempre que oportuno o auditor indicava oportunidades de melhoria.

Sempre que um requisito da norma não estava a ser cumprido, parcialmente ou na sua totalidade, o auditor abria um pedido de ação corretiva (não conformidade). As não conformidades devem ser vistas como oportunidades de melhoria e para dar resposta às mesmas devem ser tomadas ações corretivas.

Outra tarefa realizada neste estágio esteve relacionada com a marcação CE. A marcação CE é o símbolo sobre um produto acabado que permite evidenciar que esse produto tem as características de desempenho regulamentares adequadas ao uso a que se destina.

A conformidade dos produtos é efetuada com base em ensaios tipo iniciais (ITT) e através do controlo interno de produção (FCP). Estão sujeitos a ensaios todas as portas e janelas exteriores (NP EN 14351-1:2006+A1:2010) e fachadas (NP EN 13830:2009).

Como é evidente não são ensaiadas todas as dimensões das janelas e portas, é escolhida uma situação mais desfavorável.

O Anexo F da NP EN 14351-1:2006+A1:2010, apresenta uma seleção opcional de protótipos representativos para ensaio de janelas que é apresentado de seguida.

Quadro 5.1 – Seleção opcional de protótipos representativos para ensaio de janelas

Tipos de janelas para os quais se pretende a marcação CE	Protótipos representativos para o ensaio (os mais desfavoráveis)
Folhas fixas Janela de Batente, com folha simples com abertura para o interior ou para o exterior Oscilobatente Janela projetante Janela basculante	Janela Oscilobatente
Janela de batente, de duas ou mais folhas com abertura para o interior ou para o exterior	Janela com o número máximo de folhas giratórias, todas abrindo para o interior
Janela de correr com uma ou duas folhas móveis	Janela com duas folhas de correr
Janela oscilo-paralela com uma ou duas folhas móveis	Janela com duas folhas oscilo-paralelas
Janela de guilhotina com uma ou duas folhas móveis	Janela de guilhotina com duas folhas móveis
Janela pivotante de eixo vertical ou horizontal	Janela pivotante de eixo vertical ou horizontal
Janela pivotante múltipla de eixo vertical ou horizontal	Janela com o maior número de folhas com eixo vertical ou horizontal intermédio
Janela acordeão	Janela de acordeão com o máximo número de folhas
Janela com folha projetante ou folha de batente reversível	Janela com folha projetante ou folha de batente reversível

[Fonte: Adaptado da NP EN 14351-1:2006+A1:2010]

As principais características determinadas pela empresa são:

- Estanquidade à água;
- Permeabilidade ao ar;
- Resistência à ação do vento.

No final de cada obra, é emitida a declaração de conformidade dos produtos aplicados, onde constam todas as características obrigatórias.

No quadro seguinte são apresentadas essas características, bem como a atribuição da avaliação das tarefas.

Quadro 5.2 – Relação entre as características essenciais e a avaliação das tarefas

Características essenciais	Tarefas sob a responsabilidade do fabricante (incluindo amostragem)								
	Ensaio do tipo inicial (ITT) do produto por um organismo notificado			Ensaio do tipo inicial (ITT) do produto pelo fabricante			Controlo interno de produção pelo fabricante		
	J	P	JC	J	P	JC	J	P	JC
Resistência à ação do vento	S	S	S	N	N	S	S	S	S
Resistência à carga da neve e às cargas permanentes	-	-	N	-	-	S	-	-	S
Reacção ao fogo **	-	-	S			N			S
Desempenho ao fogo exterior	-	-	S			N			S
Estanquidade à água	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Substâncias perigosas	S	S	-	N	N		S	S	
Resistência ao impacto	-	N	S		S (só portas de vidro com risco de ferimento)	N		S	S
Resistência mecânica de dispositivos de segurança	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Altura	-	N	-		S			S	
Forças de manobra (só para aparelhos automáticos)	-	S	-		N			S	
Desempenho acústico	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Coefficiente de transmissão térmica	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Propriedades de radiação	-	-	N			S			S
Permeabilidade ao ar	S	S	S	N	N	N	S	S	S

Legenda:
 J_ Janelas; P_ Portas; JC_ Janelas de cobertura
 S_ A tarefa indicada será realizada no produto/ característica em questão
 N: A tarefa indicada não necessita de ser realizada no produto/ característica em questão
 -_ A tarefa indicada não se aplica ao produto/ característica em questão
 ** Produtos/ materiais para os quais o desempenho de reação ao fogo não é alterado durante o processo de produção

[Fonte: Adaptado da NP EN 14351-1:2006+A1:2010]

Sempre que o caixilho apresente dimensões superiores ao permitido pela norma (Anexo E da norma) não é possível declarar as prestações do ITT, logo é utilizada a sigla NPD, que significa desempenho não determinado.

Em relação à resistência à ação do vento, a norma não permite extrapolar as dimensões, no entanto, podemos justificar a utilização das prestações desta característica. Esta situação também se aplica a vãos compostos, devemos justificar as prestações da resistência à ação do vento declaradas.

Essa justificação é feita através da verificação da inércia dos perfis, analisando a sua deformação. Para tal é necessário determinar a pressão dinâmica do vento que é realizada através do Regulamento de Segurança e Ações para Edifícios e Pontes.

Neste momento é possível determinar as ações através do regulamento e do eurocódigo, no entanto os regulamentos em vigor vão caducar, neste sentido, foi proposto criar uma nova folha de cálculo para determinar a pressão dinâmica do vento através do Eurocódigo 1 (NP EN 1991-1-4: 2010). Foi possível verificar que a nova legislação é mais exigente e em situações que com o regulamento cumpria, com o eurocódigo não cumpre.

Todos os produtos que existem na empresa são geridos e controlados através do programa de gestão (PHC), no entanto para o material de escritório, não existia qualquer tipo de controlo. Fez-se um inventário de todo o material existente e elaborou-se uma folha de cálculo para registar a entrada e saída de material. Depois, através da criação de uma tabela dinâmica é possível ter uma visão sucinta e rápida das quantidades atualizadas de material. Esta foi uma ferramenta que se revelou muito útil e que poderá ter interesse no futuro.

Relativamente à higiene e segurança no trabalho, foi elaborado um documento para a verificação das caixas de primeiros socorros. Foi definido um conteúdo mínimo e uma periodicidade de verificação das mesmas.

6. Estudo de caso

Neste capítulo será realizada uma análise comparativa, em termos de custos e de qualidade de quatro fornecedores de alumínio.

Uma vez que durante o estágio foram executados trabalhos nos departamentos de orçamentação e qualidade, fazia todo o sentido associar estas duas áreas.

Assim sendo este estudo divide-se em duas partes, uma primeira em que é efetuado um orçamento de vários tipos de caixilhos, com vista a determinar as percentagens gastas em perfis, lacagem acessórios, entre outros, em séries com e sem corte térmico. Numa segunda fase são avaliados os resultados de inquéritos que foram distribuídos nos sectores de orçamentação, preparação, fabrico e colocação com o objetivo de avaliar os fornecedores e obter uma relação qualidade preço.

É importante salientar que este estudo aplica-se apenas a esta empresa e aos trabalhadores que nela laboram. Isto porque, durante o estudo, o preço foi determinado com as condições comerciais que o fornecedor faz para a Tramel e a qualidade é avaliada pelos colaboradores que vão fazer a apreciação do fornecedor de acordo com a sua experiência.

Por questões de sigilo, os fornecedores serão identificados pelas letras A, B, C e D, apenas a Tramel saberá a correspondência entre a letra do fornecedor e o seu nome comercial.

6.1. Análise comparativa do custo

Como referido no ponto anterior, será realizado um estudo comparativo do preço de quatro fornecedores de alumínio para séries com corte térmico e séries sem corte térmico.

Para cada um, será definido o valor gasto em perfis, acabamento, acessórios, fabrico, colocação e sobras, sendo que este último foi considerado igual para todos como sendo 10%

do valor dos perfis e da lacagem. Isto porque as sobras variam de obra para obra, por exemplo, numa obra de grande dimensão e com várias janelas iguais a percentagem de sobras é inferior a uma obra de pequena dimensão e com janelas de vários tamanhos. A percentagem considerada foi para este último caso, ou seja, a mais desfavorável.

Os valores apresentados, já incluem o melhor preço do vendedor. Este preço também pode variar consoante o tamanho da obra, para grandes obras como é de esperar o preço é menor.

Relativamente aos tempos estimados para o fabrico e para a colocação, são valores muito próximos ou iguais ao tempo gasto na realidade, pois já estão tabelados pela empresa, com base nos diversos trabalhos realizados e que vão sofrendo ajustes caso necessário. Tal como nos aspetos anteriormente referidos, o tempo previsto para fabrico, em obras grandes e com uma grande quantidade de caixilhos iguais, tende a diminuir devido ao conhecido modo de produção em massa, popularizado no início do século XX por Henry Ford.

O custo horário considerado para o fabrico e colocação é um valor médio que contempla todos os encargos inerentes a um colaborador, tais como ordenado, contribuições fiscais e sociais, segurança saúde higiene e segurança, entre outros.

Relativamente ao acabamento dos perfis, foi considerada a lacagem, visto ser o processo de tratamento de alumínio mais utilizado, dado que apresenta um custo inferior comparativamente com os outros tipos de acabamento.

É de salientar que o valor dos perfis com corte térmico já inclui a poliamida.

Quanto aos acessórios, foram utilizados os recomendados pelo fornecedor. Foi considerado o mesmo valor de acessórios para séries com corte térmico e sem corte térmico, pois a diferença de valores é muito pequena, e portanto desprezável em relação ao valor global.

Exceto para as portas de correr, pois estas diferem muito em termos de perfis para as séries com corte térmico e sem corte térmico, mesmo a nível de fornecedores os perfis

podem ser estruturados de maneira diferente, o que poderá influenciar bastante no preço dos acessórios, considerada nesta situação esta diferença significativa.

Ainda em relação às portas de correr, existem séries perimetrais, isto é, utilizam o mesmo perfil em todo o contorno da caixilharia, e séries em que por exemplo no aro móvel utilizam mais do que um tipo de perfil. Estas situações devem-se ao fato de que na maioria dos fornecedores as séries perimetrais são de qualidade inferior às restantes. De modo a tornar os caixilhos equivalentes em termos de conformidade, houve casos em que se optaram por séries perimetrais e noutros casos não.

6.1.1. Apresentação dos resultados

Neste subcapítulo para cada caixilho e fornecedor estudados, são apresentados os custos, que incluem perfis, lacagem, acessórios, sobras, fabrico e colocação.

Todas as figuras e quadros apresentados depois deste parágrafo são da criação do autor.

6.1.1.1. Janela fixa

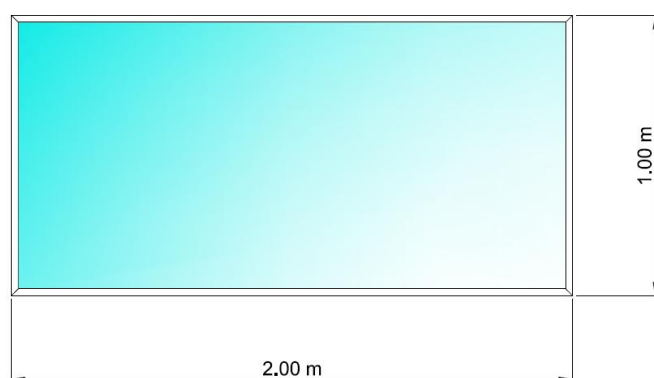


Figura 6.1 - Janela fixa

No quadro seguinte, de acordo com as medidas da janela fixa apresentada na Figura 6.1, é apresentado o custo despendido em perfis com e sem corte térmico para cada fornecedor.

Quadro 6.1 - Custo dos perfis para janela fixa

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	6.00 m	6,58 €	6,58 €	5,72 €	5,72 €	6,37 €	4,10 €	9,46 €	9,46 €
Aro Fixo	6.00 m	51,26 €	20,88 €	37,33 €	19,40 €	46,40 €	12,16 €	62,69 €	44,42 €
Total		57,84 €	27,46 €	43,06 €	25,13 €	52,77 €	16,26 €	72,14 €	53,88 €

De seguida são apresentados os custos relativos à lacagem para a janela fixa.

Quadro 6.2 – Custo da lacagem para janela fixa

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	6.00 m	2,69 €	2,69 €	2,77 €	2,77 €	3,15 €	2,00 €	4,22 €	4,22 €
Aro Fixo	6.00 m	7,30 €	5,57 €	8,71 €	3,38 €	9,22 €	5,38 €	8,69 €	8,45 €
Total		9,98 €	8,26 €	11,48 €	6,16 €	12,37 €	7,38 €	12,91 €	12,67 €

No quadro seguinte é apresentado o custo dos acessórios de cada fornecedor para a janela fixa.

Quadro 6.3 - Custo dos acessórios para janela fixa

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: esquadros.	2,44 €	2,68 €	1,60 €	3,34 €

Relativamente às sobras, foi considerado o valor de 10% do custo relativo aos perfis e acessórios. No quadro seguinte são apresentados esses valores.

Quadro 6.4 - Custo das sobras para janela fixa

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
6,78 €	3,57 €	5,45 €	3,13 €	6,51 €	2,36 €	8,51 €	6,66 €

Nos dois quadros seguintes é estimado o custo para fabrico e colocação da janela fixa. O tempo apresentado para determinação do custo de fabrico e colocação é com base em valores tabelados pela empresa. Esta para a elaboração dessa tabela baseou-se nos trabalhos anteriormente efetuados e sempre que seja necessário é ajustada.

Quadro 6.5 - Custo do fabrico para janela fixa

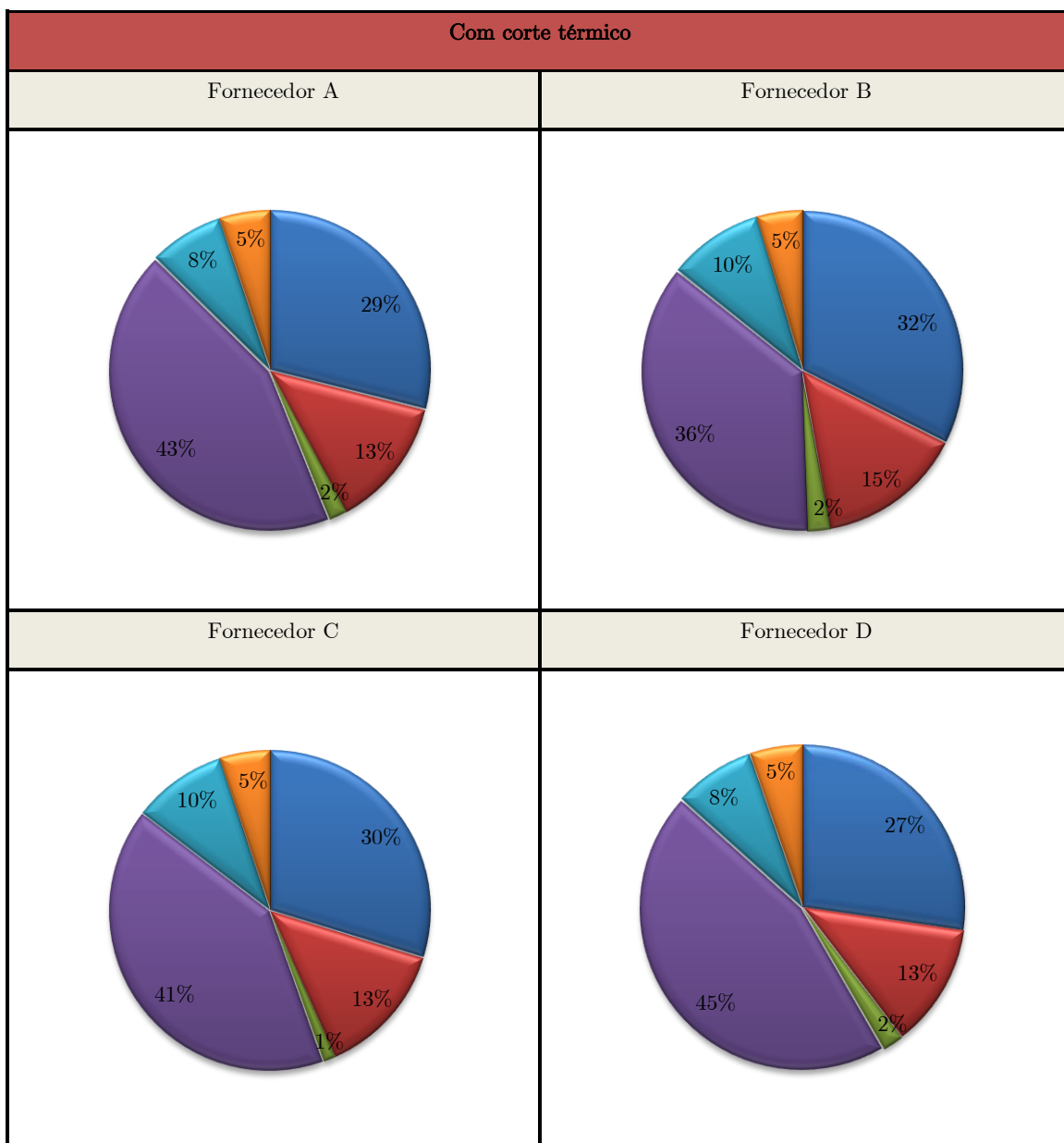
	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	154	140	154	140	154	140	175	140
Horas	2,57	2,33	2,57	2,33	2,57	2,33	2,92	2,33
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	38,50 €	35,00 €	38,50 €	35,00 €	38,50 €	35,00 €	43,75 €	35,00 €

Quadro 6.6 - Custo da colocação para janela fixa

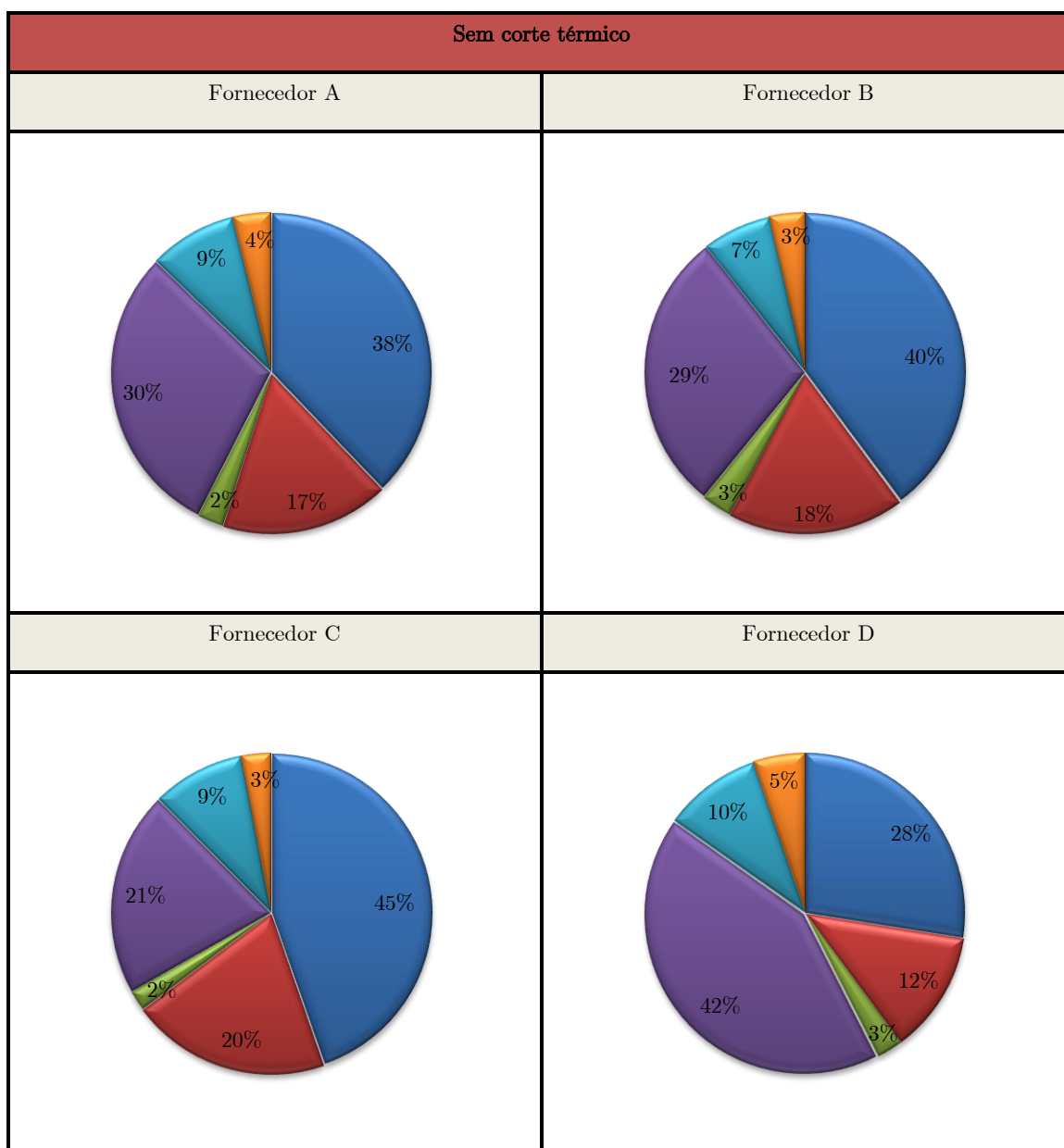
	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	70	63	70	63	70	63	79	63
Horas	1,17 €	1,05	1,17 €	1,05	1,17 €	1,05	1,32 €	1,05
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	17,50 €	15,75 €	17,50 €	15,75 €	17,50 €	15,75 €	19,75 €	15,75 €

Nos quadros seguintes é possível visualizar e comparar para cada fornecedor e para uma janela fixa, a percentagem de cada um dos elementos constituintes do custo total do caixilho.

Quadro 6.7 – Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela fixa



Quadro 6.8 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela fixa



6.1.1.2. Janela oscilo batente

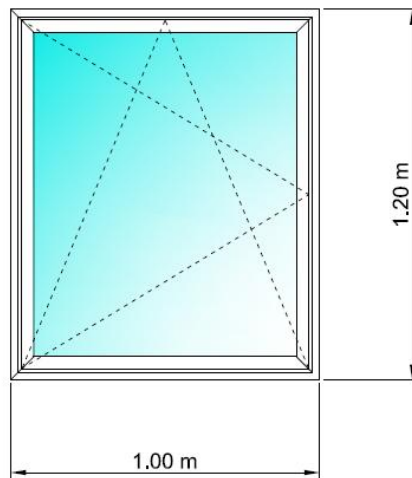


Figura 6.2 - Janela oscilo batente

Numa situação idêntica à anterior, são apresentados os custos referentes aos perfis, lacagem, acessórios, sobras, fabrico e colocação de uma janela oscilo batente. No final é apresentado sob forma de percentagem o que cada elemento vale no custo total do caixilho.

Quadro 6.9 - Custo dos perfis para janela oscilo batente

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	4.20 m	4,87 €	4,60 €	4,01 €	4,01 €	3,64 €	2,87 €	6,62 €	6,54 €
Aro Fixo	4.40 m	37,59 €	15,62 €	27,38 €	14,23 €	29,15 €	9,35 €	45,97 €	32,58 €
Aro Móvel	4.20 m	34,14 €	18,21 €	22,70 €	14,32 €	28,53 €	11,70 €	40,39 €	28,04 €
Total		76,60 €	38,43 €	54,09 €	32,56 €	61,32 €	23,92 €	92,98 €	67,16 €

Quadro 6.10 - Custo da lacagem para janela oscilo batente

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	4.20 m	2,02 €	1,88 €	1,24 €	1,24 €	1,83 €	1,40 €	2,96 €	2,96 €
Aro Fixo	4.40 m	5,35 €	4,08 €	6,39 €	2,48 €	5,07 €	3,95 €	6,37 €	6,20 €
Aro Móvel	4.20 m	5,31 €	4,77 €	3,53 €	2,85 €	5,20 €	4,74 €	7,95 €	5,66 €
Total		12,68 €	10,73 €	11,15 €	6,57 €	12,10 €	10,09 €	17,28 €	14,81 €

Quadro 6.11 – Custo dos acessórios para janela oscilo batente

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: goteiras, esquadros de reforço, esquadros de alinhamento, kit oscilo batente, compasso, dobradiça, puxador e vedantes.	56,99 €	29,53 €	38,13 €	69,29 €

Quadro 6.12 - Custo das sobras para janela oscilo batente

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
8,93 €	4,92 €	6,52 €	3,91 €	7,84 €	3,40 €	11,03 €	8,20 €

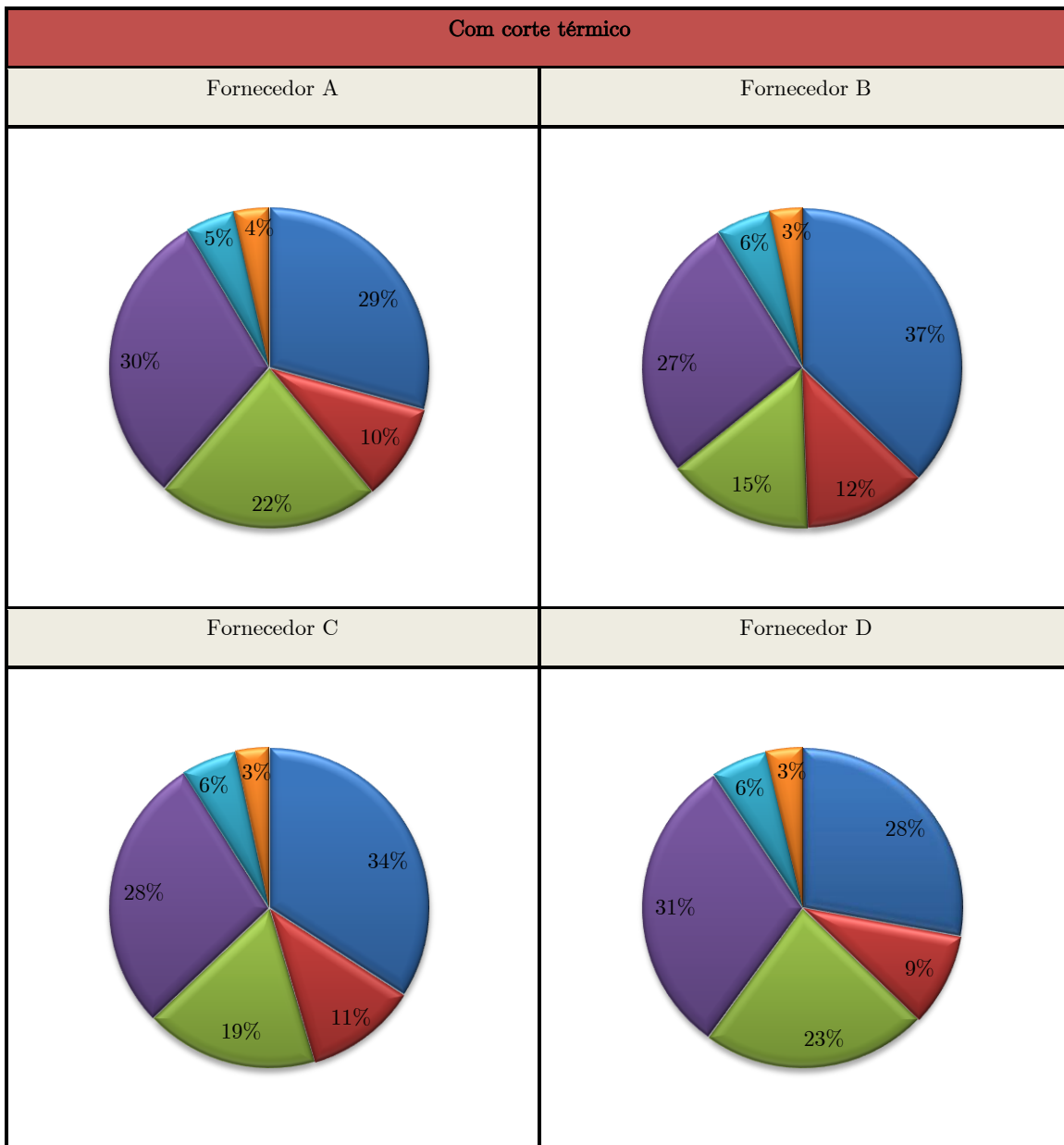
Quadro 6.13 - Custo do fabrico para janela oscilo batente

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	297	270	297	270	297	270	338	270
Horas	4,95	4,5	4,95	4,5	4,95	4,5	5,63	4,5
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	74,25 €	67,50 €	74,25 €	67,50 €	74,25 €	67,50 €	84,50 €	67,50 €

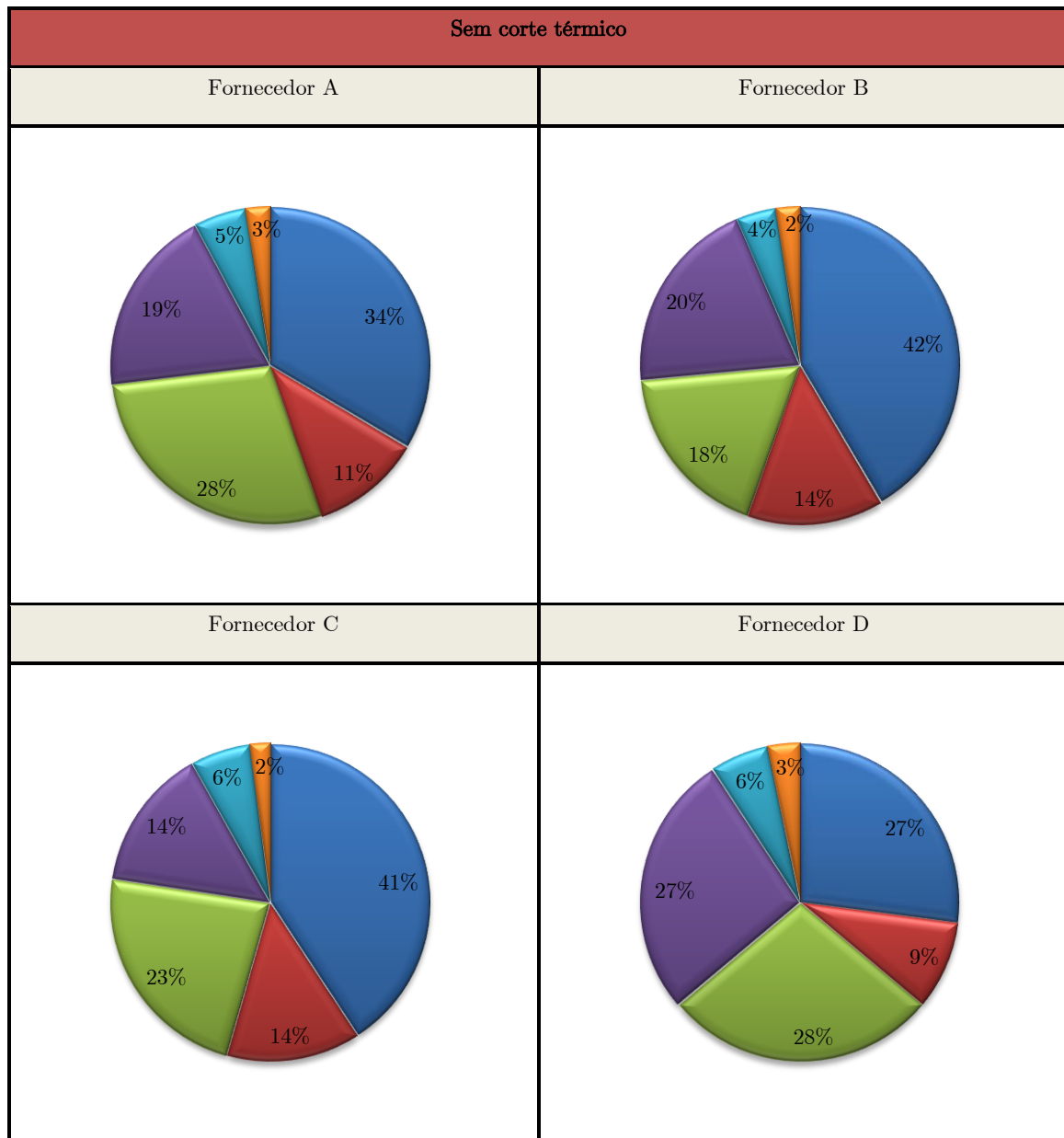
Quadro 6.14 - Custo da colocação para janela oscilo batente

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	99	90	99	90	99	90	113	90
Horas	1,65 €	1,5	1,65 €	1,5	1,65 €	1,5	1,88 €	1,5
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	24,75 €	22,50 €	24,75 €	22,50 €	24,75 €	22,50 €	28,25 €	22,50 €

Quadro 6.15 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela oscilobatente



Quadro 6.16 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela oscilo batente



6.1.1.3. Janela basculante

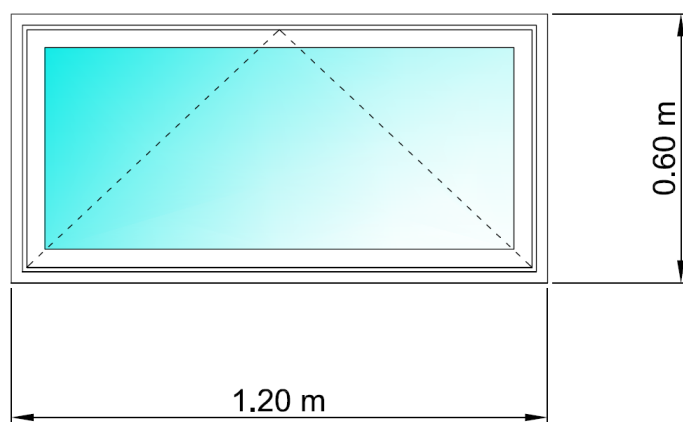


Figura 6.3 - Janela basculante

Nos quadros seguintes são apresentados os custos da janela basculante para os fornecedores em análise. Tal como para os caixilhos anteriores é apresentado o custo relativo aos perfis, lacagem, acessórios, sobras, fabrico, colocação. E no fim é são apresentados quadros resumo com as percentagens de cada um destes custos.

Quadro 6.17 - Custo dos perfis para janela basculante

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	3.40 m	3,94 €	3,73 €	3,25 €	3,25 €	2,95 €	2,32 €	5,36 €	5,36 €
Aro Fixo	3.60 m	30,75 €	12,53 €	21,16 €	11,64 €	23,85 €	7,65 €	37,61 €	26,66 €
Aro Móvel	3.40 m	27,63 €	14,74 €	4,94 €	11,59 €	23,09 €	9,47 €	32,70 €	22,70 €
Total		62,33 €	31,00 €	29,34 €	26,47 €	49,89 €	19,44 €	75,67 €	54,72 €

Quadro 6.18 - Custo da lacagem para janela basculante

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	3.40 m	1,63 €	1,52 €	1,00 €	1,00 €	1,48 €	1,13 €	2,39 €	2,39 €
Aro Fixo	3.60 m	4,38 €	3,34 €	4,94 €	2,03 €	4,15 €	3,23 €	5,21 €	5,07 €
Aro Móvel	3.40 m	4,30 €	3,86 €	2,86 €	2,30 €	4,21 €	3,84 €	6,43 €	4,58 €
Total		10,30 €	8,73 €	8,80 €	5,33 €	9,84 €	8,20 €	14,04 €	12,04 €

Quadro 6.19 - Custo dos acessórios para janela basculante

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: compasso, fecho de vala, goteiras, esquadros, dobradiças e vedantes.	31,17 €	13,89 €	14,55 €	42,46 €

Quadro 6.20 - Custo das sobras para janela basculante

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
7,26 €	3,97 €	3,81 €	3,18 €	5,97 €	2,76 €	8,97 €	6,68 €

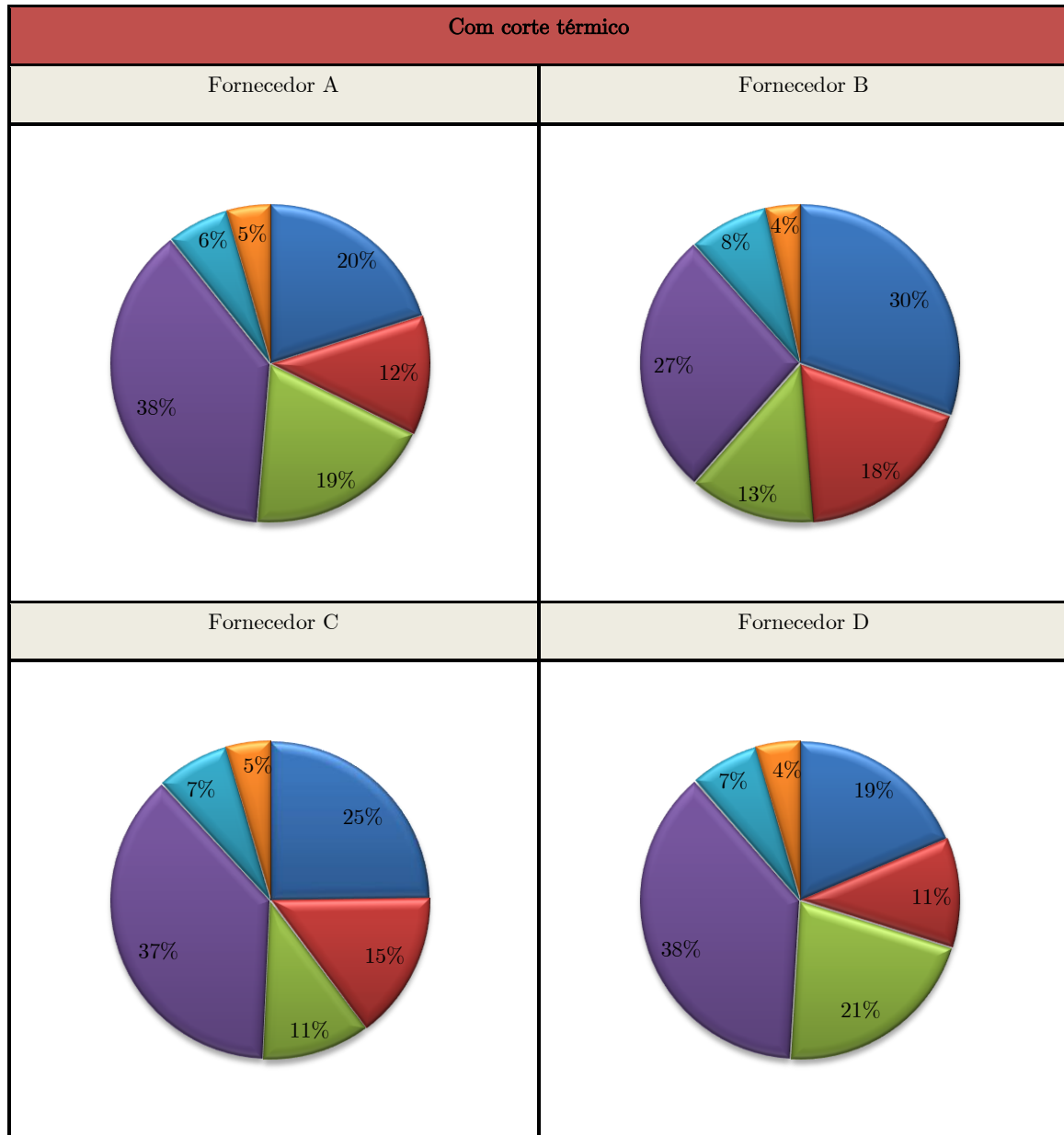
Quadro 6.21 - Custo do fabrico para janela basculante

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	132	120	132	120	132	120	150	120
Horas	2,2	2	2,2	2	2,2	2	2,5	2
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	33,00 €	30,00 €	33,00 €	30,00 €	33,00 €	30,00 €	37,50 €	30,00 €

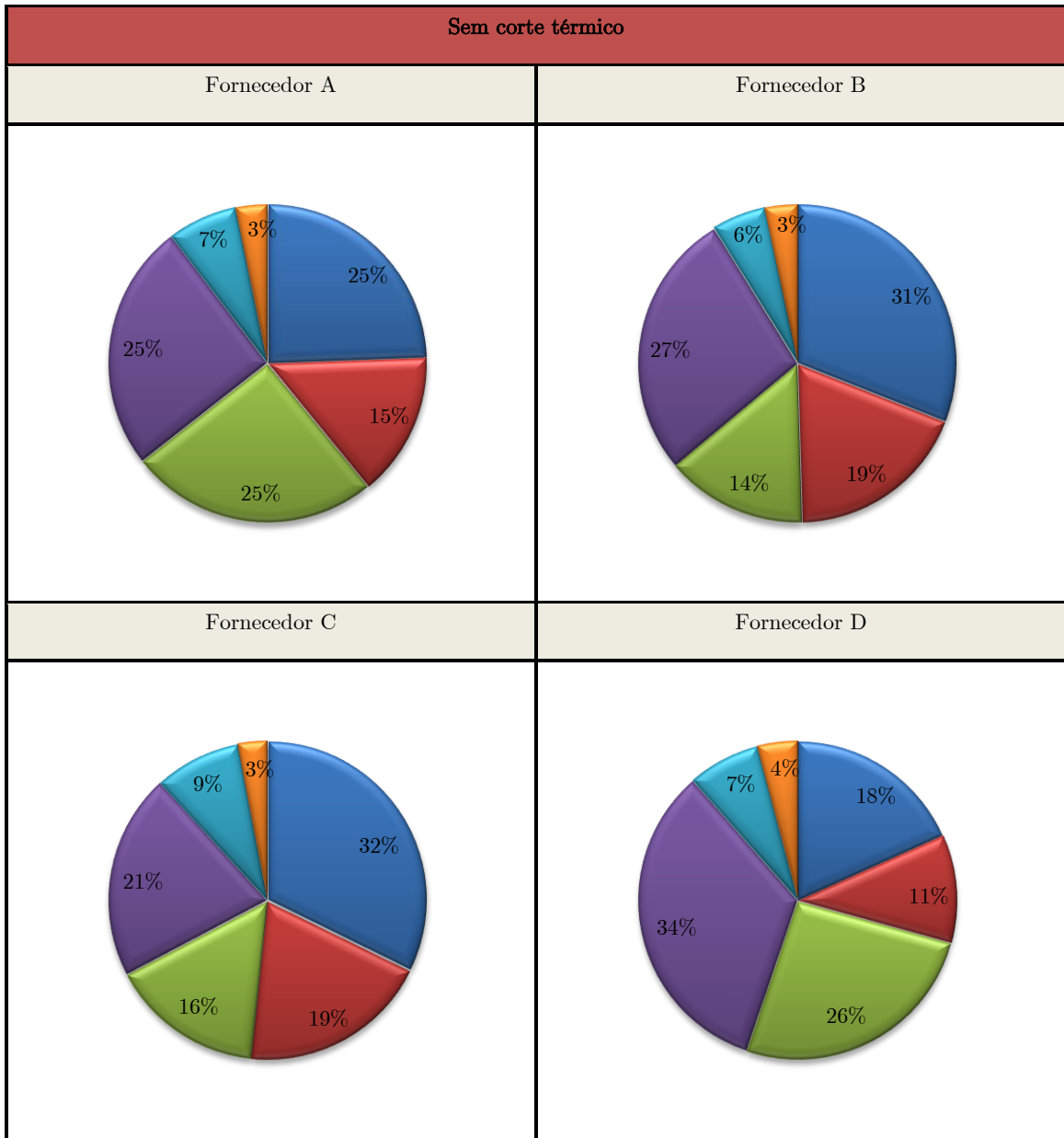
Quadro 6.22 - Custo da colocação para janela basculante

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	80	72	80	72	80	72	90	72
Horas	1,33 €	1,2	1,33 €	1,2	1,33 €	1,2	1,50 €	1,2
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	20,00 €	18,00 €	20,00 €	18,00 €	20,00 €	18,00 €	22,50 €	18,00 €

Quadro 6.23 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela basculante



Quadro 6.24 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela basculante



6.1.1.4. Janela projetante

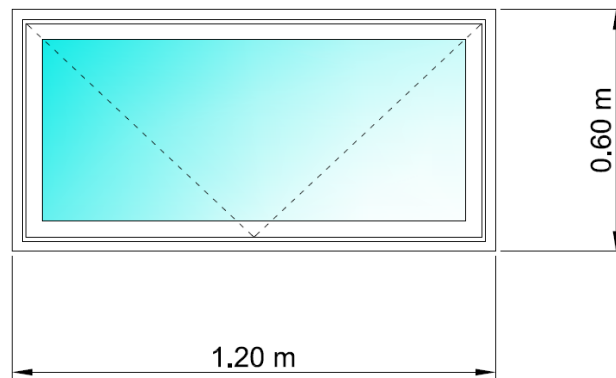


Figura 6.4 - Janela projetante

A janela projetante apresenta o mesmo preço para perfis e lacagem que a janela basculante. A diferença entre estes dois tipos de caixilho reside nos acessórios, pois a janela projetante apresenta em maior quantidade.

Em seguida são apresentados os resultados para o caixilho da Figura 6.4.

Quadro 6.25 – Custo dos perfis para janela projetante

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	3.40 m	3,94 €	3,73 €	3,25 €	3,25 €	2,95 €	2,32 €	5,36 €	5,36 €
Aro Fixo	3.60 m	30,75 €	12,53 €	21,16 €	11,64 €	23,85 €	7,65 €	37,61 €	26,66 €
Aro Móvel	3.40 m	27,63 €	14,74 €	4,94 €	11,59 €	23,09 €	9,47 €	32,70 €	22,70 €
Total		62,33 €	31,00 €	29,34 €	26,47 €	49,89 €	19,44 €	75,67 €	54,72 €

Quadro 6.26 - Custo da lacagem para janela projetante

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	3.40 m	1,63 €	1,52 €	1,00 €	1,00 €	1,48 €	1,13 €	2,39 €	2,39 €
Aro Fixo	3.60 m	4,38 €	3,34 €	4,94 €	2,03 €	4,15 €	3,23 €	5,21 €	5,07 €
Aro Móvel	3.40 m	4,30 €	3,86 €	2,86 €	2,30 €	4,21 €	3,84 €	6,43 €	4,58 €
Total		10,30 €	8,73 €	8,80 €	5,33 €	9,84 €	8,20 €	14,04 €	12,04 €

Quadro 6.27 - Custo dos acessórios para janela projetante

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: compasso, cremone, fecho, esquadros e vedantes.	58,95 €	36,40 €	40,69 €	70,01 €

Quadro 6.28 - Custo das sobras para janela projetante

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
7,26 €	3,97 €	3,81 €	3,18 €	5,97 €	2,76 €	8,97 €	6,68 €

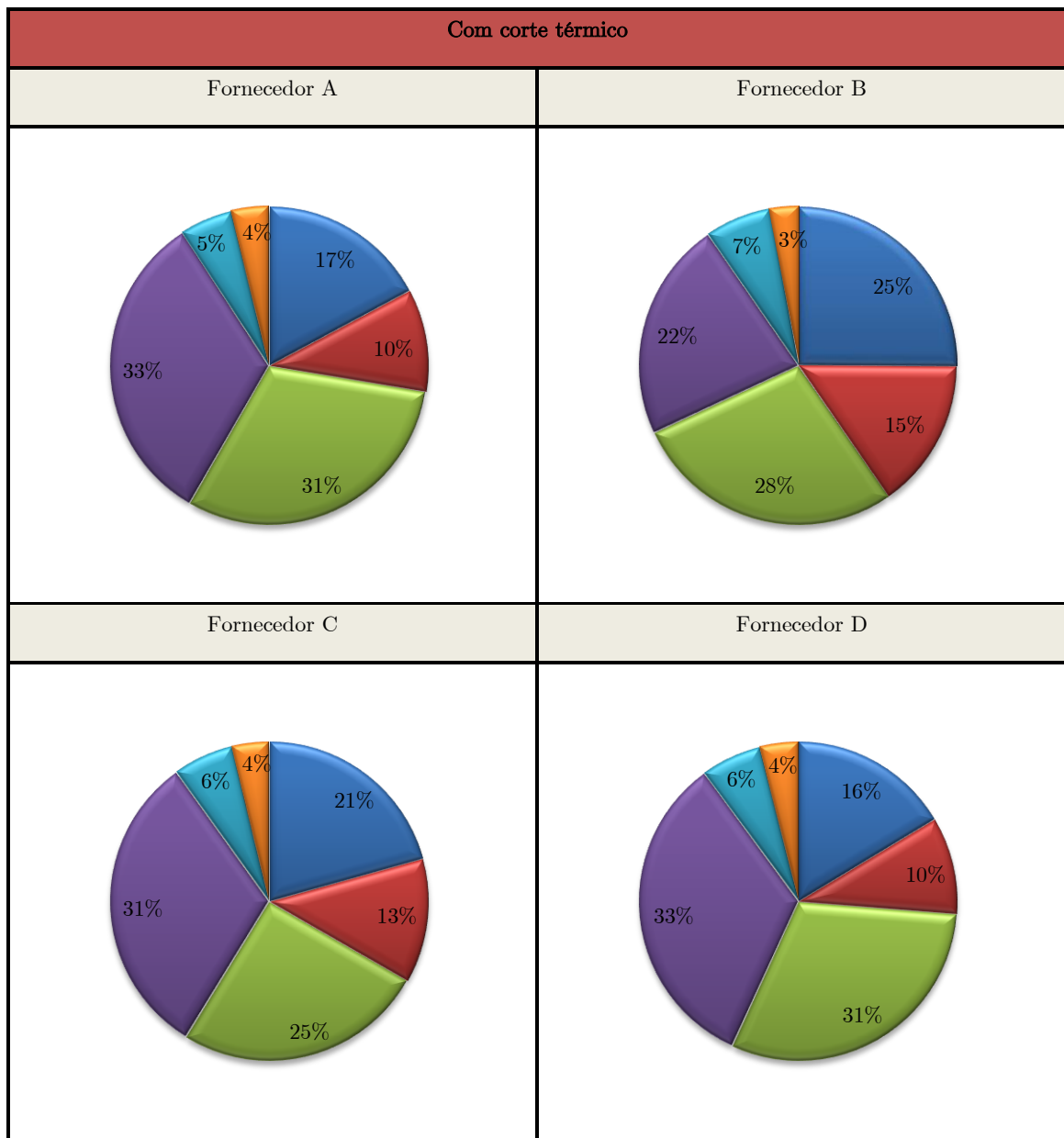
Quadro 6.29 - Custo do fabrico para janela projetante

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	132	120	132	120	132	120	150	120
Horas	2,2	2	2,2	2	2,2	2	2,5	2
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	33,00 €	30,00 €	33,00 €	30,00 €	33,00 €	30,00 €	37,50 €	30,00 €

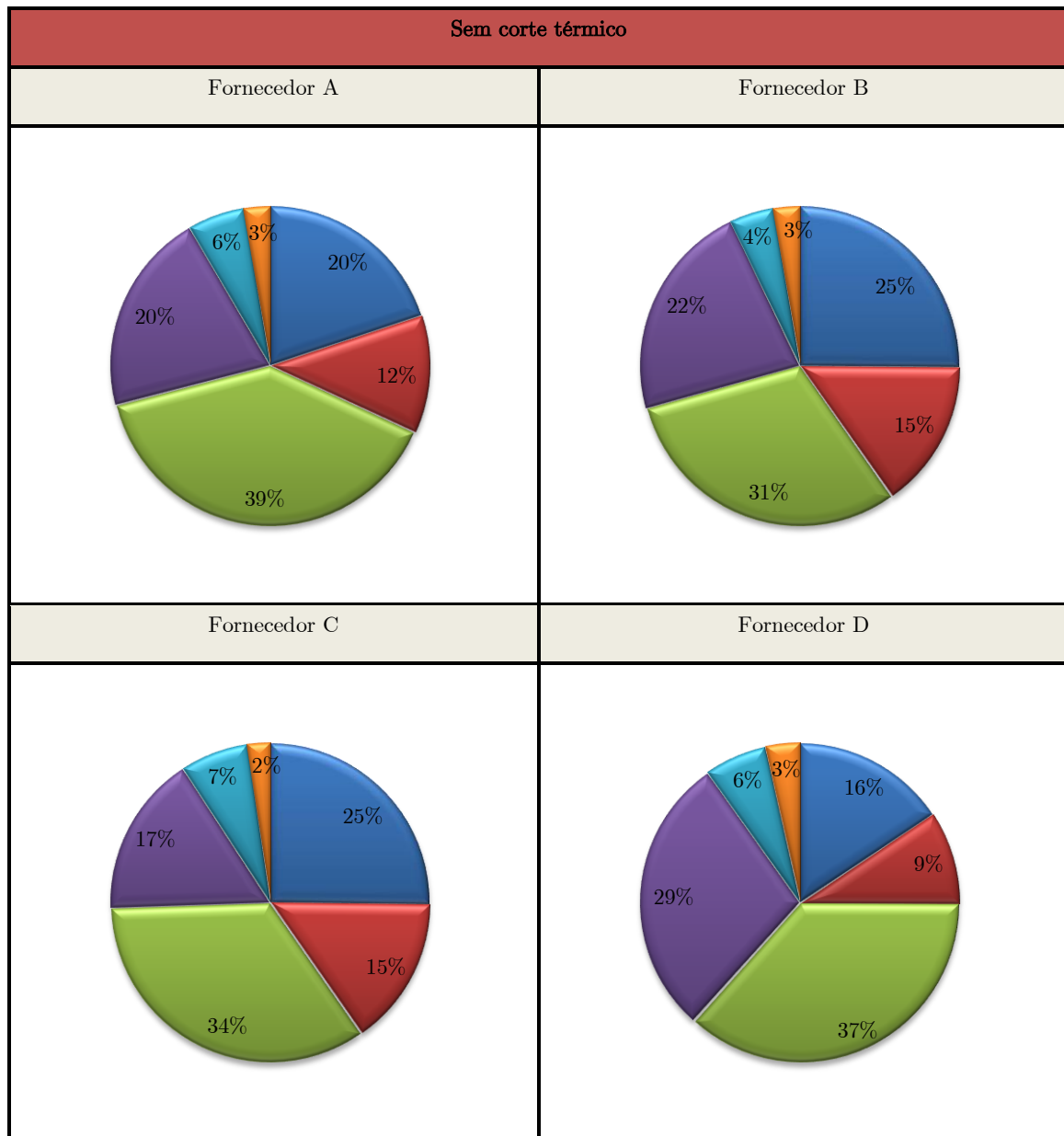
Quadro 6.30 - Custo da colocação para janela projetante

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	80	72	80	72	80	72	90	72
Horas	1,33 €	1,2	1,33 €	1,2	1,33 €	1,2	1,50 €	1,2
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	20,00 €	18,00 €	20,00 €	18,00 €	20,00 €	18,00 €	22,50 €	18,00 €

Quadro 6.31 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela projetante



Quadro 6.32 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela projetante



6.1.1.5. Janela de batente com uma folha

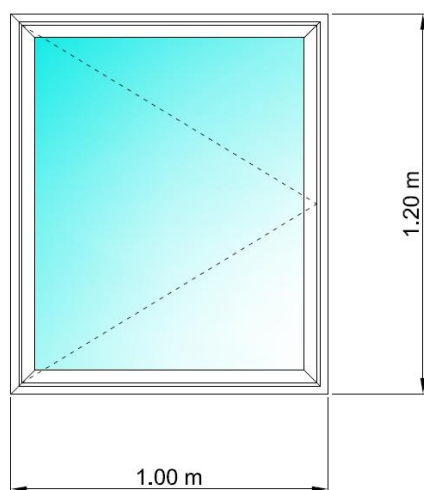


Figura 6.5 - Janela de batente com uma folha

Nos quadros são apresentados os resultados do estudo para a janela de batente com uma folha representada na Figura 6.5.

Quadro 6.33 – Custo dos perfis para janela de batente com uma folha

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	4.20 m	4,87 €	4,60 €	4,01 €	4,01 €	3,64 €	2,87 €	6,62 €	6,54 €
Aro Fixo	4.40 m	37,59 €	15,62 €	27,38 €	14,23 €	29,15 €	9,35 €	45,97 €	32,58 €
Aro Móvel	4.20 m	34,14 €	18,21 €	22,70 €	14,32 €	28,53 €	11,70 €	40,39 €	28,04 €
Total		76,60 €	38,43 €	54,09 €	32,56 €	61,32 €	23,92 €	92,98 €	67,16 €

Quadro 6.34 - Custo da lacagem para janela de batente com uma folha

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	4.20 m	2,02 €	1,88 €	1,24 €	1,24 €	1,83 €	1,40 €	2,96 €	2,96 €
Aro Fixo	4.40 m	5,35 €	4,08 €	6,39 €	2,48 €	5,07 €	3,95 €	6,37 €	6,20 €
Aro Móvel	4.20 m	5,31 €	4,77 €	3,53 €	2,85 €	5,20 €	4,74 €	7,95 €	5,66 €
Total		12,68 €	10,73 €	11,15 €	6,57 €	12,10 €	10,09 €	17,28 €	14,81 €

Quadro 6.35 - Custo dos acessórios para janela de batente com uma folha

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: goteiras, cremone, dobradiças, esquadros, ponteiro, fecho de engate e vedantes.	34,62 €	18,49 €	16,86 €	104,48 €

Quadro 6.36 - Custo das sobras para janela de batente com uma folha

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
8,93 €	4,92 €	6,52 €	3,91 €	7,34 €	3,40 €	11,03 €	8,20 €

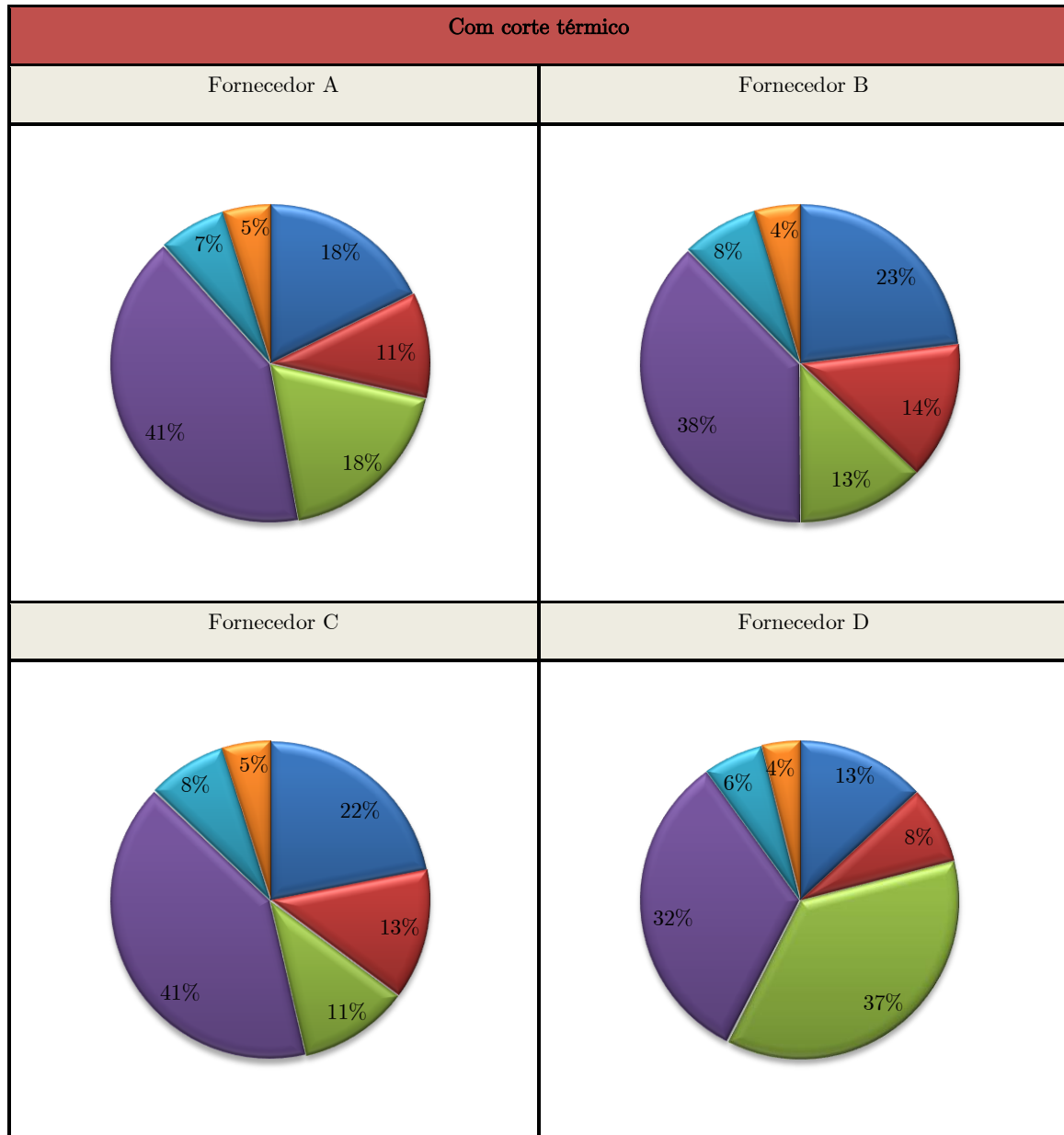
Quadro 6.37 - Custo do fabrico para janela de batente com uma folha

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	132	120	132	120	132	120	150	120
Horas	2,2	2	2,2	2	2,2	2	2,5	2
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	33,00 €	30,00 €	33,00 €	30,00 €	33,00 €	30,00 €	37,50 €	30,00 €

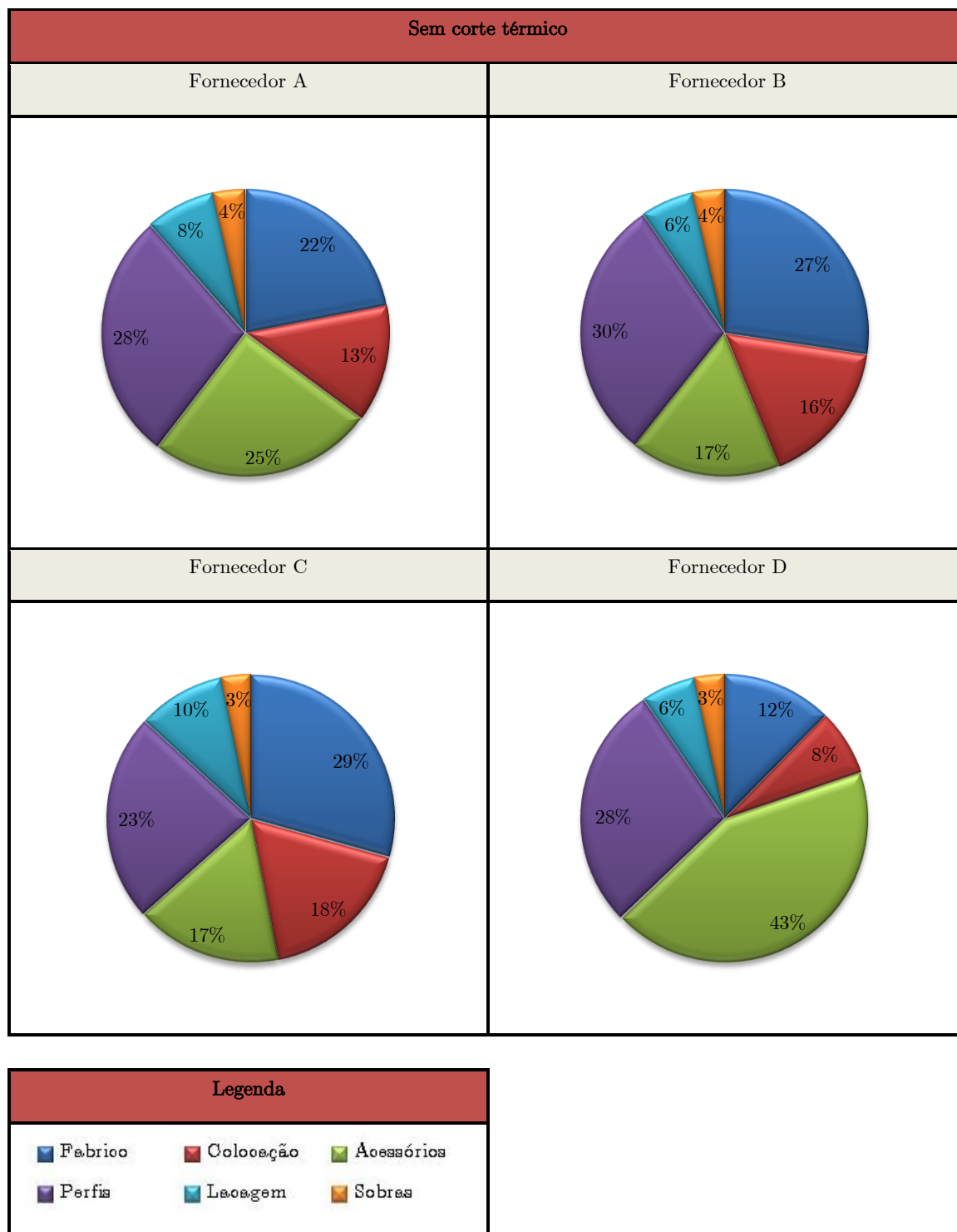
Quadro 6.38 - Custo da colocação para janela de batente com uma folha

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	80	72	80	72	80	72	90	72
Horas	1,33 €	1,2	1,33 €	1,2	1,33 €	1,2	1,50 €	1,2
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	20,00 €	18,00 €	20,00 €	18,00 €	20,00 €	18,00 €	22,50 €	18,00 €

Quadro 6.39 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela de batente com uma folha



Quadro 6.40 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela de batente com uma folha



6.1.1.6. Janela de batente com duas folhas

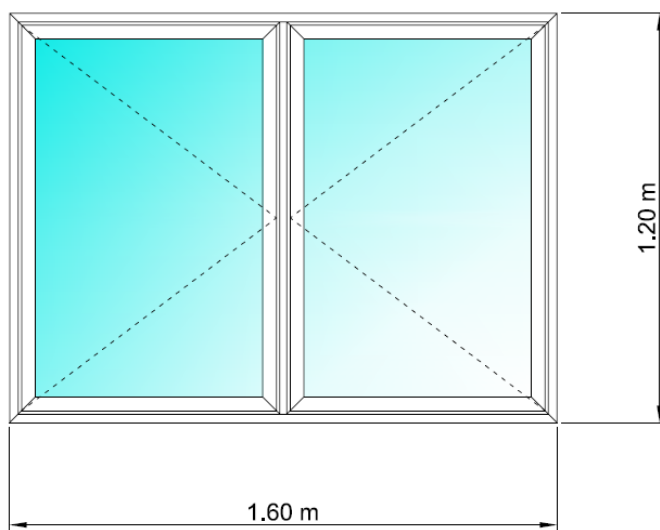


Figura 6.6 - Janela de batente com duas folhas

Os perfis usados para a janela de batente com uma folha e com duas folhas são os mesmos. As principais alterações são as dimensões da janela e a existência de um perfil central na janela de batente com duas folhas. Esta também apresenta um custo de acessórios, superior e o tempo revisto para fabrico e colocação também é diferente.

Quadro 6.41 – Custo dos perfis para janela de batente com duas folhas

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	7.60 m	8,82 €	8,33 €	7,25 €	7,25 €	6,58 €	8,28 €	11,98 €	11,98 €
Aro Fixo	5.60 m	47,85 €	19,49 €	18,11 €	18,11 €	37,10 €	11,90 €	58,51 €	41,46 €
Aro Móvel	7.60 m	61,78 €	32,95 €	25,90 €	25,90 €	50,30 €	21,16 €	73,08 €	50,74 €
Perfil Central	1.20 m	9,73 €	4,60 €	6,25 €	0,69 €	3,73 €	3,66 €	10,26 €	7,67 €
Total		128,17 €	65,37 €	57,51 €	51,95 €	97,71 €	45,00 €	153,82 €	111,85 €

Quadro 6.42 - Custo da lacagem para janela de batente com duas folhas

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	11.60 m	3,65 €	3,41 €	2,23 €	2,23 €	3,30 €	2,53 €	5,35 €	5,35 €
Aro Fixo	6.00 m	6,81 €	5,20 €	3,16 €	3,16 €	6,45 €	5,02 €	8,11 €	7,88 €
Aro Móvel	10.00 m	9,61 €	8,63 €	5,15 €	5,15 €	9,40 €	8,58 €	14,38 €	10,24 €
Perfil Central	2.10 m	1,47 €	1,04 €	1,41 €	0,69 €	1,39 €	1,26 €	2,02 €	2,10 €
Total		21,54 €	18,28 €	11,95 €	11,23 €	20,54 €	17,39 €	29,86 €	25,58 €

Quadro 6.43 - Custo dos acessórios para janela de batente com duas folhas

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: goteiras, cremone, dobradiças, esquadros, fecho de 2ª folha, fecho de engate, topos do perfil central e vedantes.	51,54 €	35,44 €	26,02 €	129,39 €

Quadro 6.44 - Custo das sobras para janela de batente com duas folhas

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
14,97 €	8,36 €	6,95 €	6,32 €	11,83 €	6,24 €	18,37 €	13,74 €

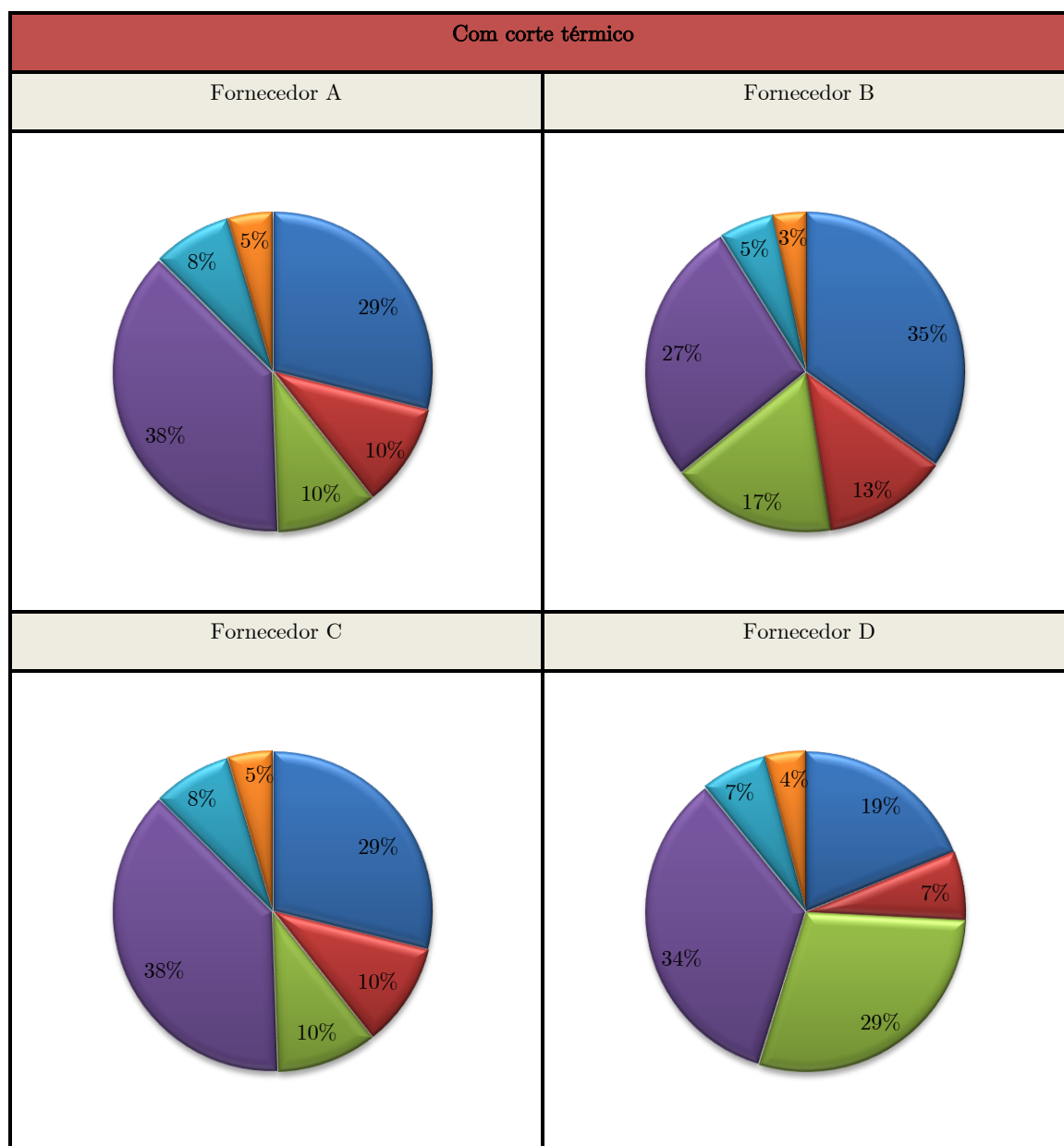
Quadro 6.45 - Custo do fabrico para janela de batente com duas folhas

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	297	270	297	270	297	270	338	270
Horas	4,95	4,5	4,95	4,5	4,95	4,5	5,63	4,5
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	74,25 €	67,50 €	74,25 €	67,50 €	74,25 €	67,50 €	84,50 €	67,50 €

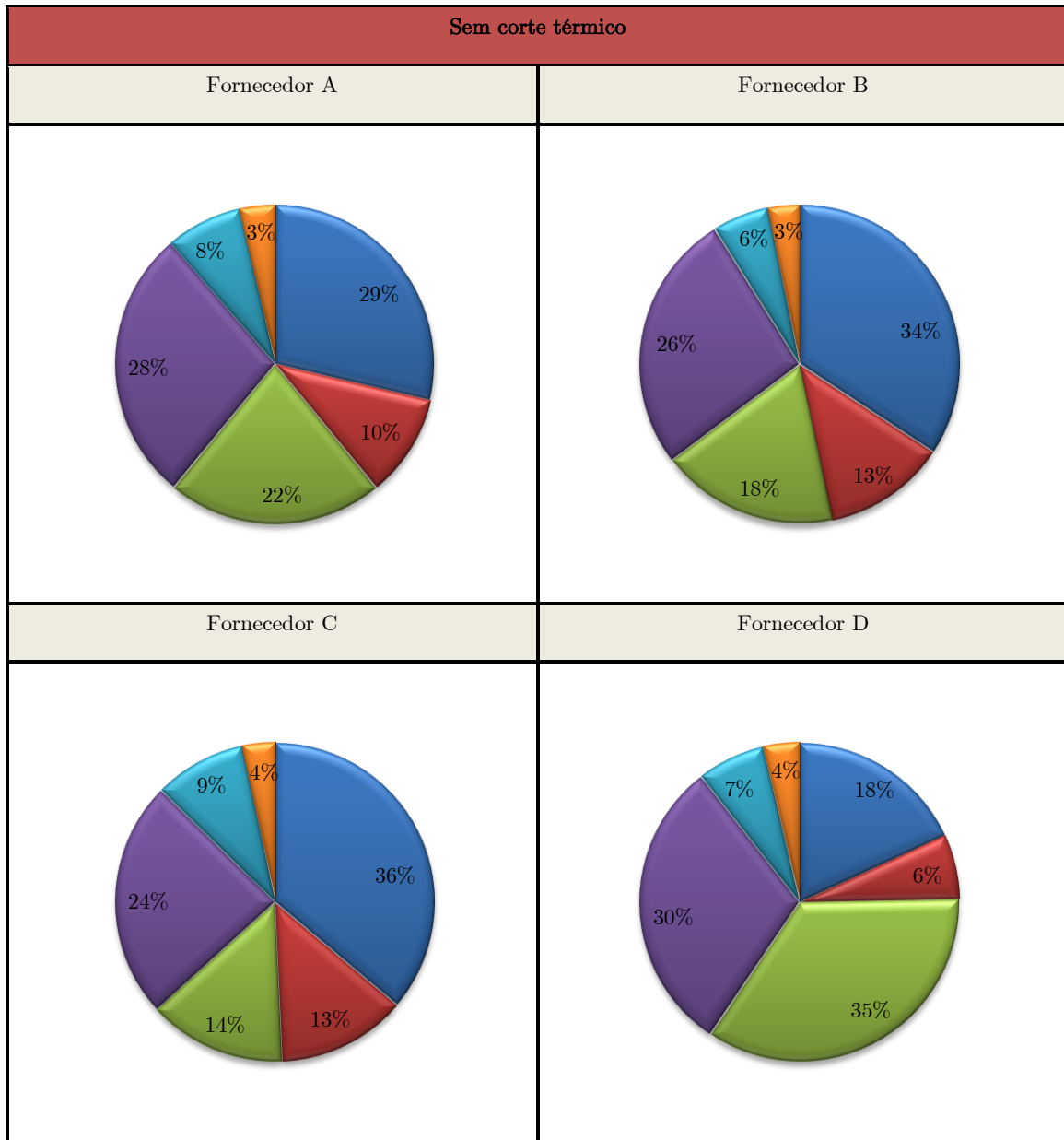
Quadro 6.46 - Custo da colocação para janela de batente com duas folhas

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	108	98	108	98	108	98	123	98
Horas	1,80 €	1,63	1,80 €	1,63	1,80 €	1,63	2,05 €	1,63
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	27,00 €	24,50 €	27,00 €	24,50 €	27,00 €	24,50 €	30,75 €	24,50 €

Quadro 6.47 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para janela de batente com duas folhas



Quadro 6.48 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para janela de batente com duas folhas



6.1.1.7. Porta de batente com uma folha

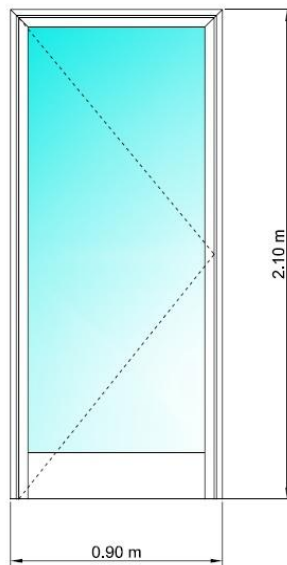


Figura 6.7 - Porta de batente com uma folha

Seguidamente são apresentados os resultados na análise para a porta de batente com uma folha (Figura 6.7).

Os perfis usados para a porta de batente são perfis mais resistentes que os perfis usados na janela de batente, devido à altura da porta. Foi definido que a porta em vez de possuir aro fixo e aro móvel ao longo de todo o seu perímetro, contém no seu lado com menor dimensão inferior, a denominada almofada. Esta situação é escolhida sobretudo por razões estéticas.

Quadro 6.49 – Custo dos perfis para porta de batente com uma folha

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	5.80 m	6,73 €	6,36 €	5,53 €	5,53 €	5,19 €	3,96 €	9,14 €	9,14 €
Aro Fixo	5.10 m	43,58 €	17,75 €	31,73 €	16,49 €	33,78 €	10,84 €	53,28 €	37,76 €
Aro Móvel	5.00 m	57,24 €	24,64 €	41,01 €	21,15 €	44,74 €	19,18 €	63,10 €	42,04 €
Almofada	0.80 m	12,31 €	6,30 €	9,20 €	4,45 €	9,33 €	3,81 €	10,16 €	14,90 €
Complemento da Almofada	0.80 m	1,53 €	1,40 €	1,18 €	1,18 €	3,72 €	0,85 €	2,89 €	2,89 €
Total		121,38 €	56,46 €	88,66 €	48,80 €	96,76 €	38,64 €	138,57 €	106,73 €

Quadro 6.50 - Custo da lacagem para porta de batente com uma folha

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	5.80 m	2,78 €	2,60 €	1,70 €	1,70 €	2,52 €	1,93 €	4,08 €	4,08 €
Aro Fixo	5.10 m	6,20 €	4,74 €	7,40 €	2,87 €	5,88 €	4,57 €	7,38 €	7,18 €
Aro Móvel	5.00 m	7,60 €	6,20 €	8,88 €	3,57 €	8,34 €	7,06 €	9,42 €	7,30 €
Almofada	0.80 m	1,58 €	1,18 €	1,94 €	0,71 €	2,02 €	1,33 €	1,43 €	1,46 €
Complemento da Almofada	0.80 m	0,50 €	0,46 €	0,50 €	0,50 €	2,02 €	0,24 €	0,86 €	0,86 €
Total		18,66 €	15,18 €	20,43 €	9,37 €	20,78 €	15,13 €	23,17 €	20,88 €

Quadro 6.51 - Custo dos acessórios para porta de batente com uma folha

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: puxador, fechadura, dobradiças, esquadros e vedantes.	57,17 €	54,40 €	48,54 €	126,31 €

Quadro 6.52 - Custo das sobras para porta de batente com uma folha

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
14,00 €	7,16 €	10,91 €	5,82 €	11,75 €	5,38 €	16,17 €	12,76 €

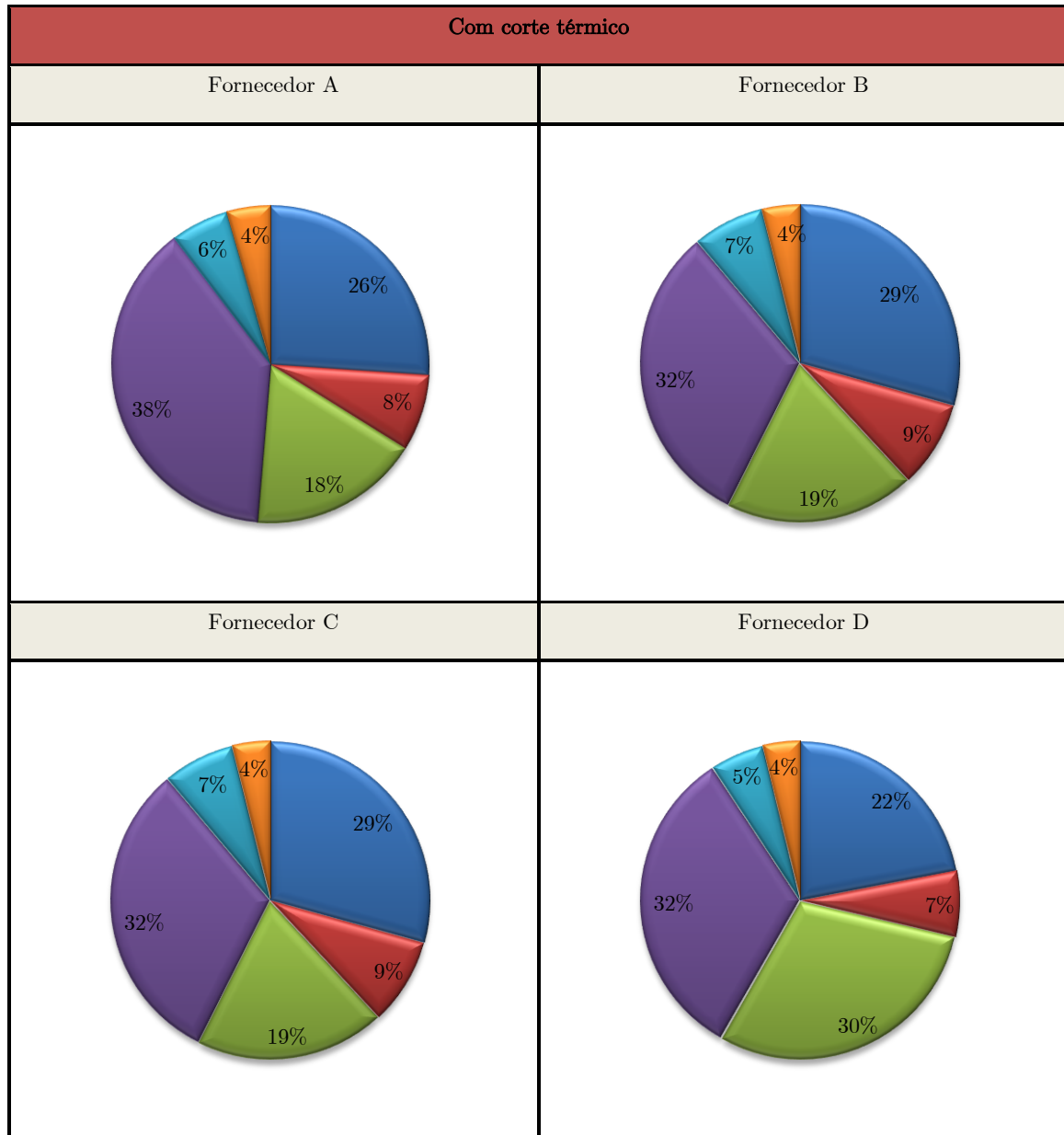
Quadro 6.53 - Custo do fabrico para porta de batente com uma folha

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	330	300,00 €	330	300	330	300	375	300
Horas	5,50	5,00	5,50	5,00	5,50	5,00	6,25	5,00
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	82,50 €	75,00 €	82,50 €	75,00 €	82,50 €	75,00 €	93,75 €	75,00 €

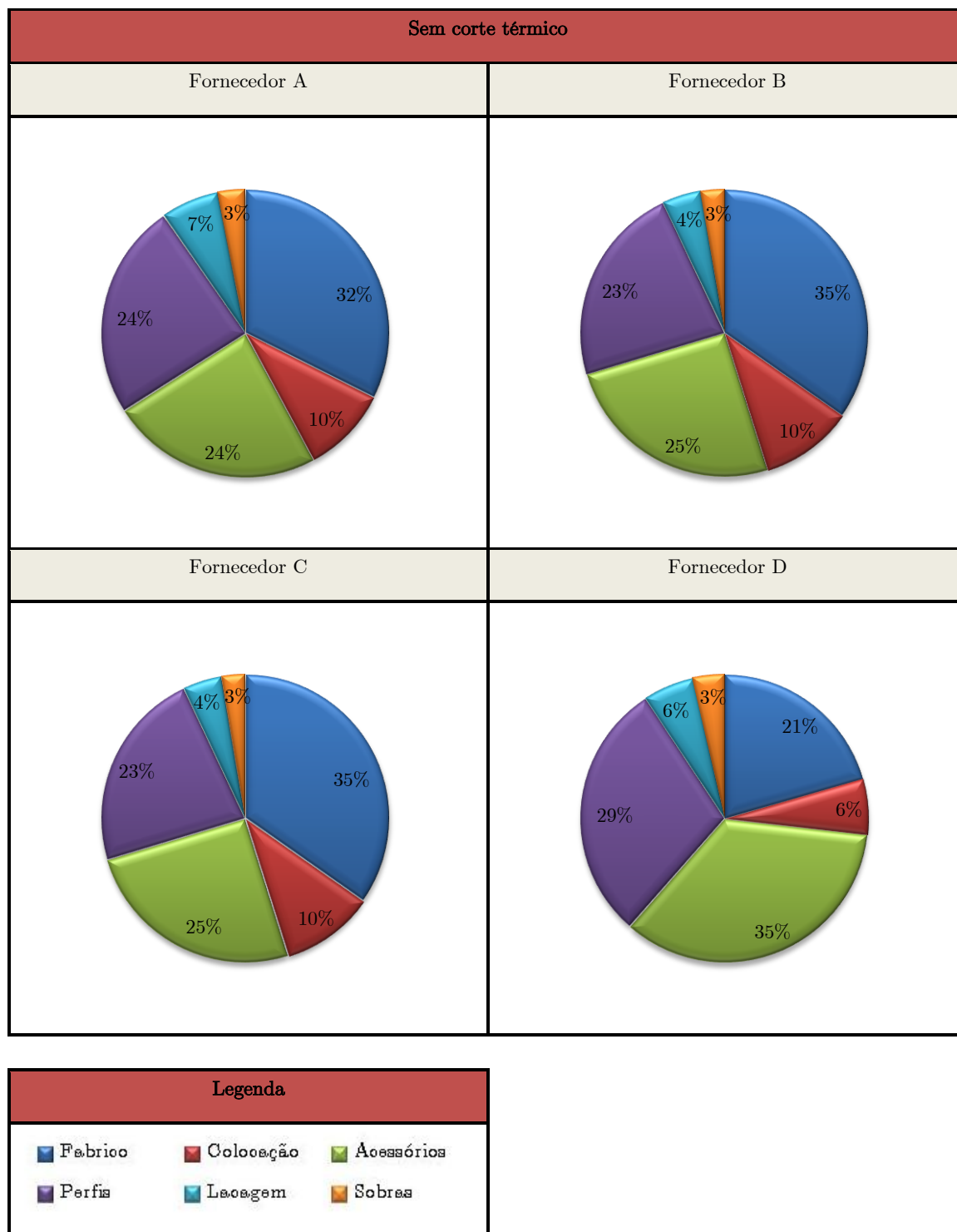
Quadro 6.54 - Custo da colocação para porta de batente com uma folha

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	99	90	99	90	99	90	113	90
Horas	1,65	1,50	1,65	1,50	1,65	1,50	1,88	1,50
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	24,75 €	22,50 €	24,75 €	22,50 €	24,75 €	22,50 €	28,25 €	22,50 €

Quadro 6.55 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para porta de batente com uma folha



Quadro 6.56 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para porta de batente com uma folha



6.1.1.8. Porta de batente com duas folhas

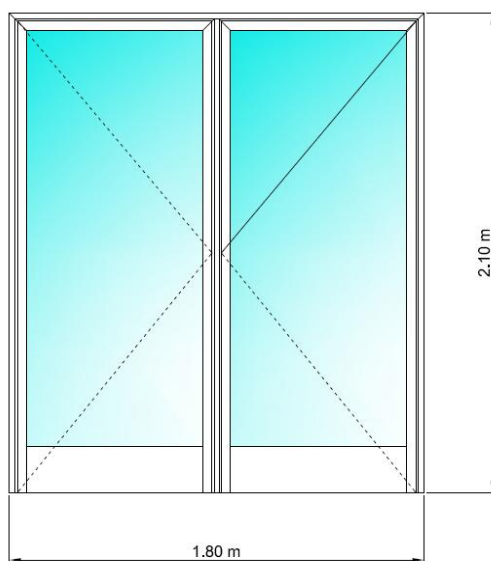


Figura 6.8 - Porta de batente com duas folhas

Nos próximos quadros são apresentados os resultados do estudo para a porta de batente com duas folhas representada na Figura 6.8.

Quadro 6.57 – Custo dos perfis para porta de batente com duas folhas

		Perfis							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	11,60 m	13,46 €	12,71 €	11,06 €	11,06 €	10,05 €	7,93 €	18,28 €	18,28 €
Aro Fixo	6,00 m	51,26 €	20,88 €	37,33 €	19,40 €	39,75 €	12,76 €	62,69 €	44,42 €
Aro Móvel	10,00 m	114,48 €	52,88 €	82,02 €	42,30 €	90,15 €	38,37 €	126,20 €	84,08 €
Perfil Central	2,10 m	17,02 €	8,05 €	10,94 €	6,20 €	6,54 €	5,29 €	17,95 €	13,42 €
Almofada	1,60 m	24,62 €	12,61 €	18,41 €	8,90 €	18,70 €	7,62 €	20,31 €	20,53 €
Complemento da Almofada	1,60 m	3,06 €	2,80 €	2,35 €	2,35 €	7,44 €	1,70 €	5,72 €	5,78 €
Total		223,90 €	109,93 €	162,12 €	90,22 €	172,63 €	73,67 €	251,15 €	186,52 €

Quadro 6.58 - Custo da lacagem para porta de batente com duas folhas

		Lacagem							
		Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
		Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Bite	11.60 m	5,57 €	5,19 €	5,36 €	3,41 €	5,04 €	3,87 €	8,17 €	8,17 €
Aro Fixo	6.00 m	7,30 €	5,57 €	8,71 €	3,38 €	6,91 €	5,38 €	8,69 €	8,45 €
Aro Móvel	10.00 m	15,20 €	12,16 €	17,76 €	7,14 €	16,68 €	14,12 €	18,84 €	14,60 €
Perfil Central	2.10 m	2,57 €	1,78 €	2,57 €	1,21 €	2,65 €	2,21 €	3,54 €	3,67 €
Almofada	1.60 m	3,16 €	2,37 €	3,88 €	1,43 €	4,04 €	2,67 €	2,86 €	2,92 €
Complemento da Almofada	1.60 m	0,98 €	0,94 €	1,01 €	0,64 €	4,04 €	0,48 €	1,72 €	1,72 €
Total		34,78 €	28,00 €	39,28 €	17,21 €	39,36 €	28,73 €	43,81 €	39,53 €

Quadro 6.59 - Custo dos acessórios para porta de batente com duas folhas

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: puxador, fechadura, dobradiças, esquadros, topos do perfil central e vedantes.	65,18 €	84,22 €	78,36 €	261,59 €

Quadro 6.60 - Custo das sobras para porta de batente com duas folhas

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
25,87 €	13,79 €	20,14 €	10,74 €	21,20 €	10,24 €	29,50 €	22,60 €

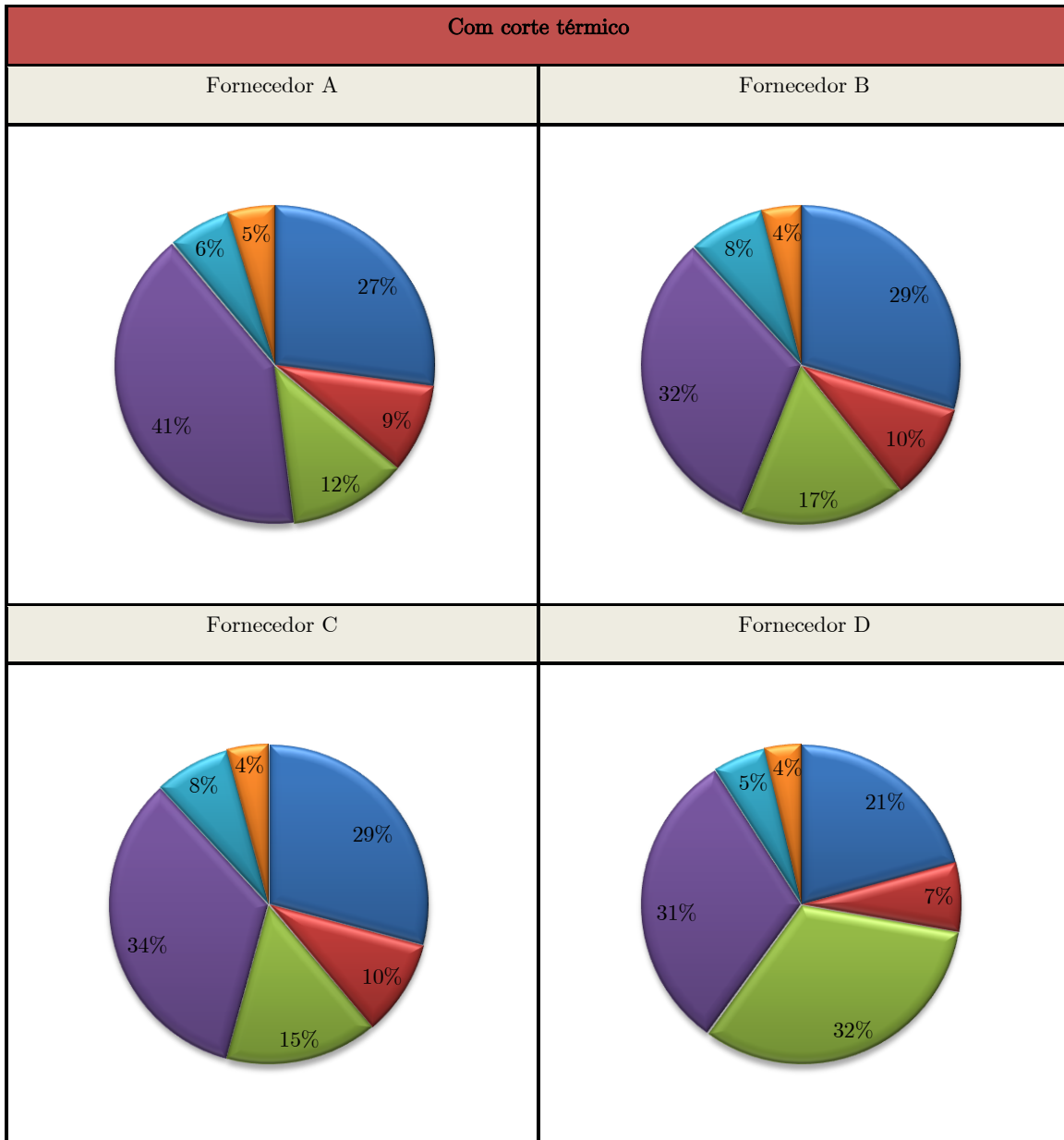
Quadro 6.61 - Custo do fabrico para porta de batente com duas folhas

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	594	540	594	540	594	540	675	540
Horas	9,90	9,00	9,90	9,00	9,90	9,00	11,25	9,00
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	148,50 €	135,00 €	148,50 €	135,00 €	148,50 €	135,00 €	168,75 €	135,00 €

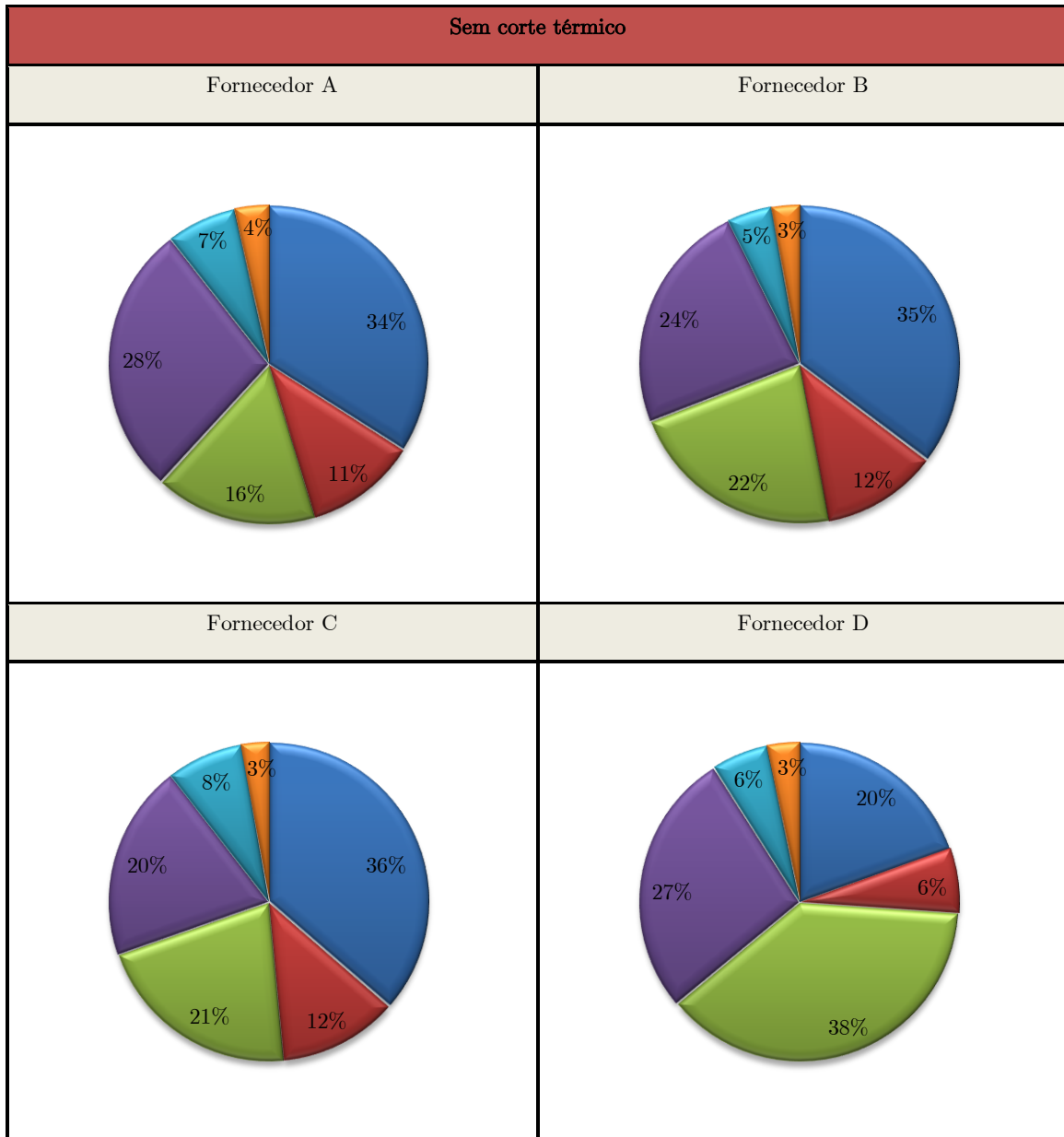
Quadro 6.62 - Custo da colocação para porta de batente com duas folhas

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	198	180	198	180	198	180	225	180
Horas	3,30	3,00	3,30	3,00	3,30	3,00	3,75	3,00
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	49,50 €	45,00 €	49,50 €	45,00 €	49,50 €	45,00 €	56,25 €	45,00 €

Quadro 6.63 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para porta de batente com duas folhas



Quadro 6.64 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para porta de batente com duas folhas



6.1.1.9. Porta de correr

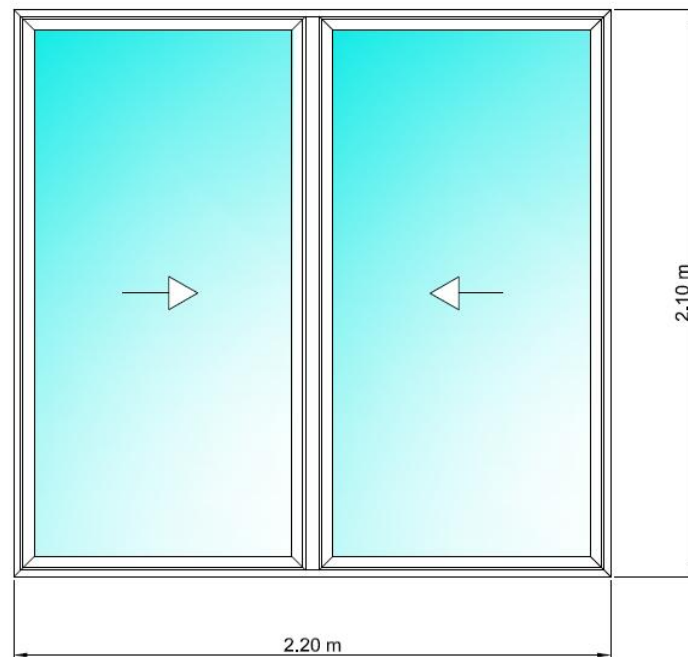


Figura 6.9 - Porta de correr

Os resultados para a porta de correr representada na Figura 6.9 são apresentados de forma diferente.

A constituição dos perfis para uma porta de correr depende do fornecedor e se são perfis com corte térmico ou sem corte térmico. Para tornar os perfis equivalentes entre os fornecedores, existiram situações em que foi escolhida uma série perimetral, isto é, o mesmo perfil em todo o perímetro do caixilho, e outras não.

Quadro 6.65 – Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor A para porta de correr de série com corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Com corte térmico	Com corte térmico
Aro Fixo	8.40 m	92,34 €	14,98 €
Aro Móvel	12.40 m	136,20 €	19,64 €
Perfil Reforço	12.40 m	80,94 €	10,22 €
Tampa	16.80 m	8,20 €	5,24 €
Tampa Perfil Reforço	12.40 m	5,46 €	3,87 €
Tampa Central	4.10 m	7,78 €	2,62 €
Total		330,91 €	56,58 €

Quadro 6.66 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor A para porta de correr de série sem corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Sem corte térmico	Sem corte térmico
Perfil Padieira	2.20 m	10,98 €	3,52 €
Perfil Ombreira	4.20 m	15,02 €	4,98 €
Perfil Soleira	2.20 m	14,42 €	3,05 €
Aro Móvel Lateral	4.10 m	14,27 €	3,45 €
Aro Móvel Horizontal	4.20 m	15,49 €	3,86 €
Aro Móvel Central	4.10 m	17,42 €	3,70 €
Perfil Central	2.05 m	13,65 €	2,03 €
Total		101,24 €	24,59 €

Quadro 6.67 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor B para porta de correr de série com corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Com corte térmico	Com corte térmico
Aro Fixo	8.40 m	62,90 €	8,67 €
Aro Móvel	12.40 m	75,37 €	11,75 €
Perfil Reforço	12.40 m	5,05 €	1,45 €
Total		143,31 €	21,88 €

Quadro 6.68 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor B para porta de correr de série sem corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Sem corte térmico	Sem corte térmico
Perfil Padieira	2.20 m	9,21 €	2,12 €
Perfil Ombreira	4.20 m	11,59 €	2,92 €
Perfil Soleira	2.20 m	8,89 €	2,00 €
Aro Móvel Lateral	4.10 m	13,28 €	2,24 €
Aro Móvel Horizontal	4.20 m	13,15 €	3,17 €
Aro Móvel Central	4.10 m	22,93 €	2,44 €
Perfil Central	2.05 m	11,52 €	1,22 €
Total		90,57 €	16,12 €

Quadro 6.69 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor C para porta de correr de série com corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Com corte térmico	Com corte térmico
Aro Fixo	8.60 m	56,93 €	15,88 €
Aro Móvel	12.40 m	84,20 €	18,34 €
Tampa	12.80 m	6,13 €	2,44 €
Carril	4.40 m	2,83 €	0,88 €
Tampa Central	4.10 m	6,08 €	2,36 €
Total		156,17 €	39,90 €

Quadro 6.70 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor C para porta de correr de série sem corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Sem corte térmico	Sem corte térmico
Perfil Padieira	2.20 m	8,17 €	2,83 €
Perfil Ombreira	4.20 m	11,13 €	4,10 €
Perfil Soleira	2.20 m	9,44 €	3,29 €
Aro Móvel Lateral	8.30 m	25,21 €	8,88 €
Aro Móvel Central	4.10 m	19,51 €	5,86 €
Perfil Central	2.05 m	2,51 €	1,00 €
Total		75,97 €	25,96 €

Quadro 6.71 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor D para porta de correr de série com corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Com corte térmico	Com corte térmico
Aro Fixo	8.60 m	92,74 €	14,68 €
Aro Móvel	12.40 m	66,73 €	10,66 €
Tampa	12.80 m	7,83 €	2,19 €
Carril	4.40 m	14,57 €	1,29 €
Tampa Central	4.10 m	3,50 €	1,13 €
Total		185,37 €	29,94 €

Quadro 6.72 - Custo dos perfis e lacagem do Fornecedor D para porta de correr de série sem corte térmico

		Perfis	Lacagem
		Sem corte térmico	Sem corte térmico
Perfil Padieira	2.20 m	15,26 €	3,54 €
Perfil Ombreira	4.20 m	29,13 €	6,75 €
Perfil Soleira	2.20 m	15,26 €	3,54 €
Aro Móvel Lateral	8.30 m	22,14 €	5,07 €
Aro Móvel Central	4.10 m	20,55 €	5,04 €
Perfil Central	2.05 m	28,39 €	3,46 €
Perfil Central	2.05 m	9,53 €	1,65 €
Total		140,26 €	29,04 €

Quadro 6.73 – Custo dos acessórios dos Fornecedores A e B para porta de correr

Acessórios			
Fornecedor A		Fornecedor B	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Os acessórios incluem: cremone, esquadros de reforço e de alinhamento, guia central, rodízios, pelúcia, fechos e vedantes. Total: 74,16 €	Os acessórios incluem: esquadros, fecho central, fecho multiponto, rolamentos, guia central, pelúcia e vedantes. Total: 59,94 €	Os acessórios incluem: kit cremone, esquadros, roldanas, kit anti elevação, guia, pelúcia e vedantes. Total: 76,22 €	Os acessórios incluem: fecho, puxador, kit anti elevação, calços de fecho, corta-vento, pelúcia e vedantes. Total: 109,74 €

Quadro 6.74 - Custo dos acessórios dos Fornecedores C e D para porta de correr

Acessórios			
Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Os acessórios incluem: fechos, guia central, junta adesiva, línguas, rodízios, pelúcias e vedantes. Total: 30,73 €	Os acessórios incluem: fechos, rolamentos, juntas, pelúcia, guia e vedantes. Total: 28,91 €	Os acessórios incluem: fecho, puxador, kit anti elevação, calços de fecho, corta-vento, pelúcia e vedantes. Total: 36,04 €	Os acessórios incluem: fecho, puxador, kit anti elevação, calços de fecho, corta-vento, pelúcia e vedantes. Total: 62,53 €

Quadro 6.75 - Custo das sobras para porta de correr

Sobras							
Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
38,75 €	12,58 €	16,52 €	10,67 €	19,61 €	10,19 €	21,53 €	16,93 €

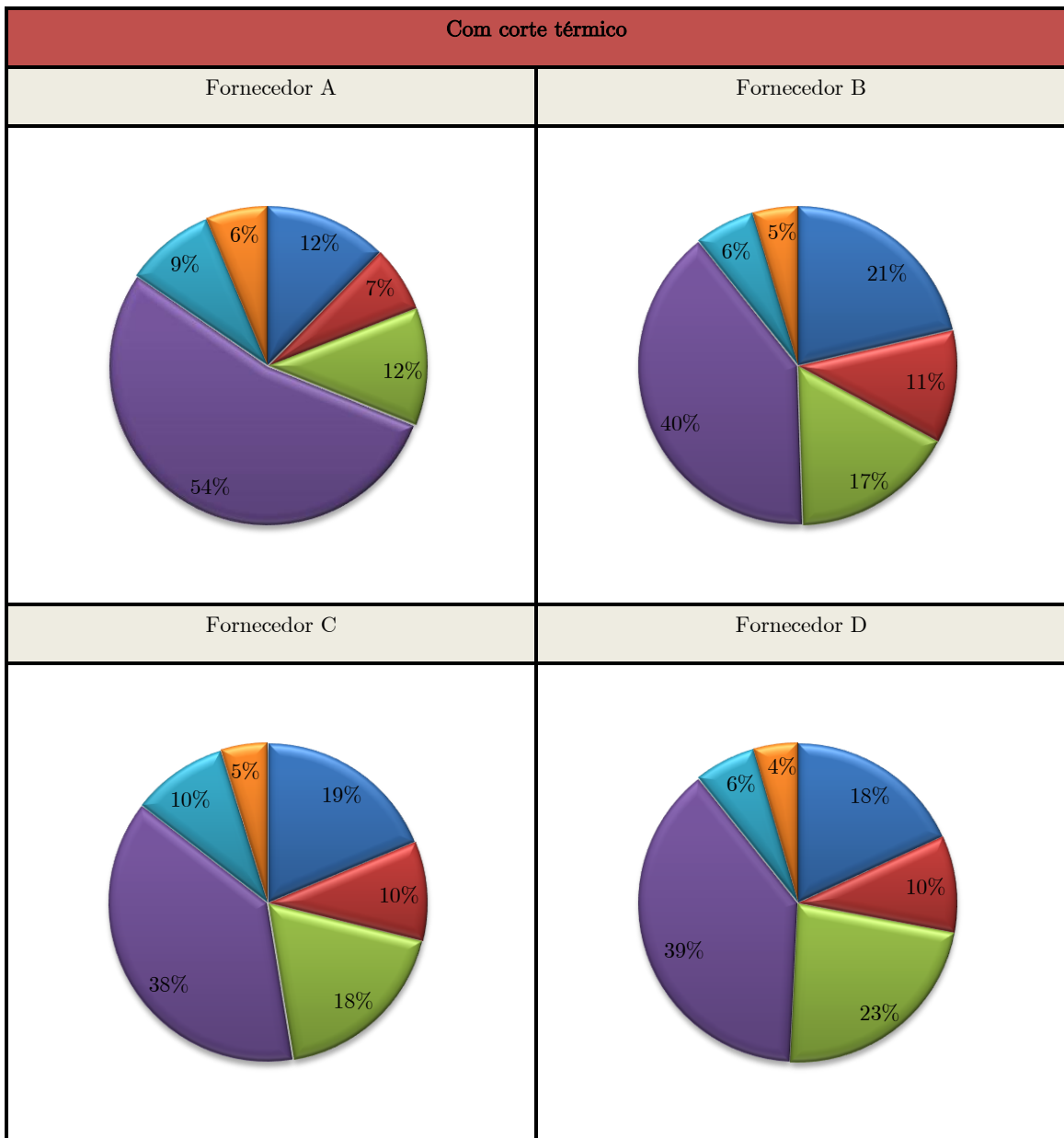
Quadro 6.76 - Custo do fabrico para porta de correr

	Fabrico							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	308	165	308	165	308	165	350	188
Horas	5,13	2,75	5,13	2,75	5,13	2,75	5,83	3,13
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	77,00 €	41,25 €	77,00 €	41,25 €	77,00 €	41,25 €	87,50 €	47,00 €

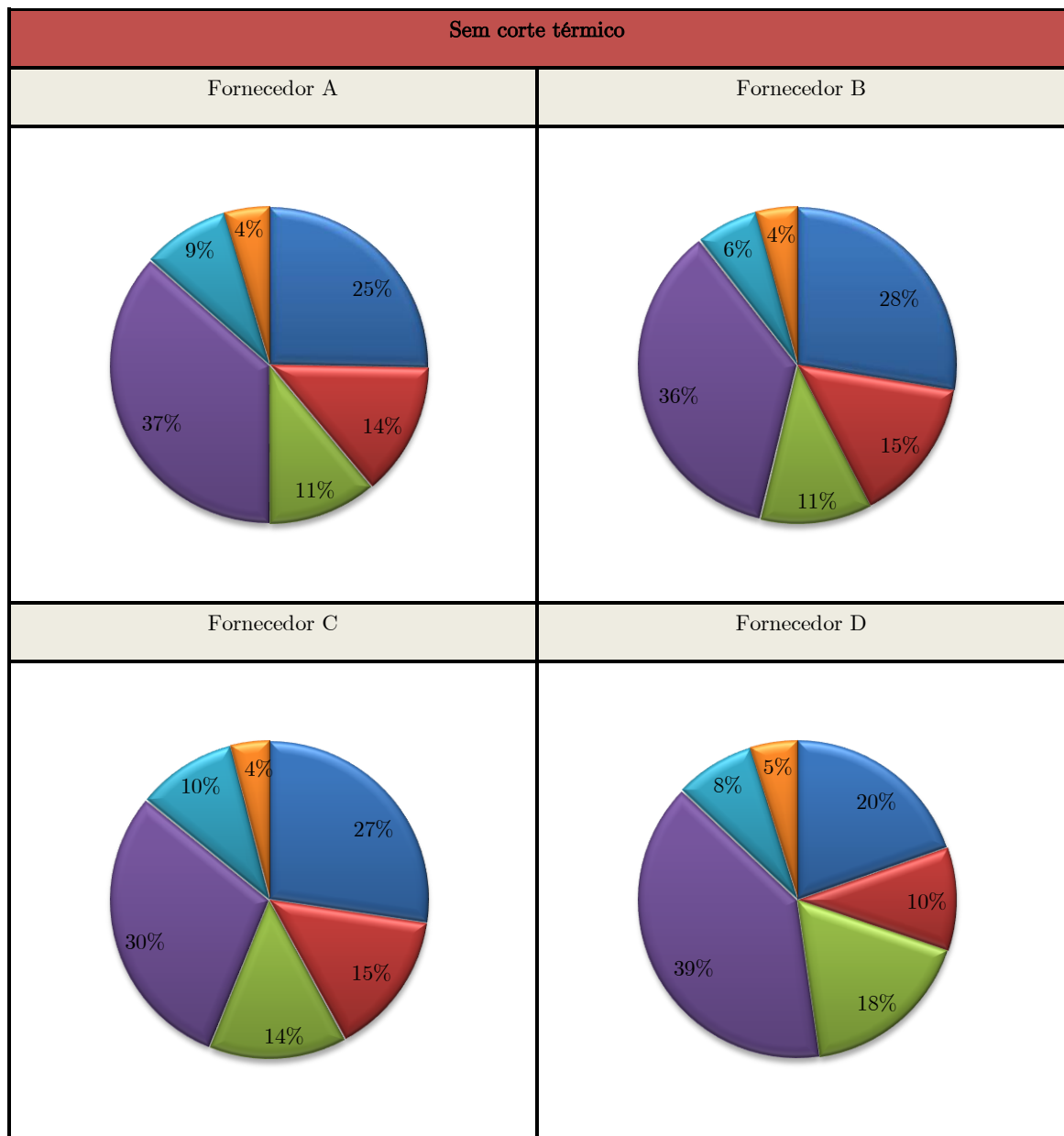
Quadro 6.77 - Custo da colocação para porta de correr

	Colocação							
	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Fornecedor D	
	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico	Com corte térmico	Sem corte térmico
Minutos	280	150	280	150	280	150	280	150
Horas	4,67	2,5	4,67	2,5	4,67	2,5	4,67	2,5
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	70,00 €	37,50 €	70,00 €	37,50 €	70,00 €	37,50 €	70,00 €	37,50 €

Quadro 6.78 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para porta de correr



Quadro 6.79 - Representação gráfica dos elementos de série sem corte térmico para porta de correr



6.1.1.10. Fachada tradicional

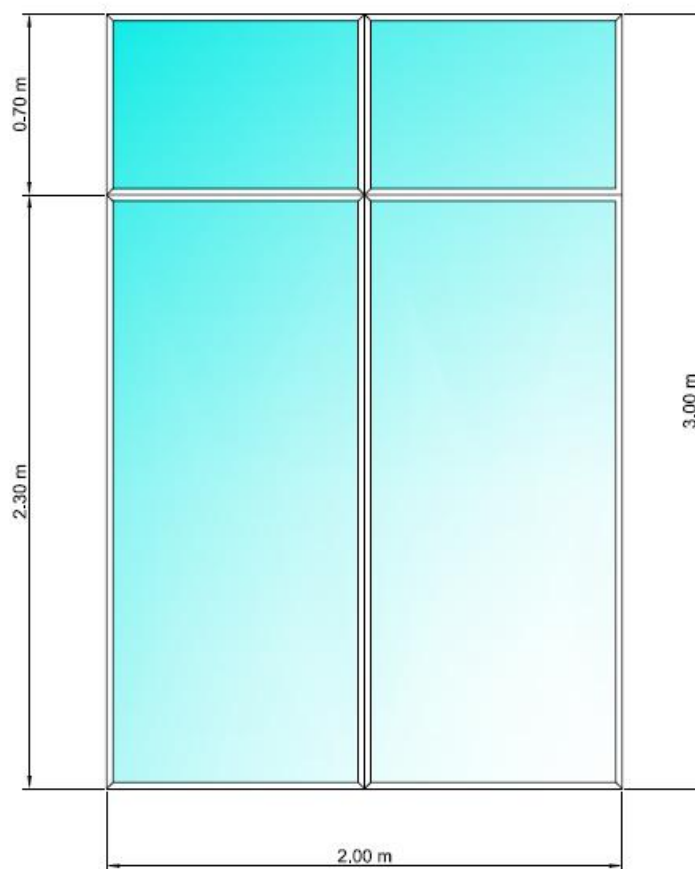


Figura 6.10 - Fachada tradicional

Para a fachada tradicional representada na Figura 6.10, foram estudados apenas perfis com corte térmico, uma vez que nas fachadas não são usados perfis sem corte térmico. Os resultados do estudo são apresentados nos quadros seguintes.

Quadro 6.80 – Custo dos perfis para fachada tradicional

		Perfis			
		Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
		Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico
Travessa	6.00 m	36,77 €	49,21 €	22,09 €	42,98 €
Montante	9.00 m	127,37 €	92,93 €	60,47 €	155,66 €
Capa Aperto	15.00 m	33,24 €	36,00 €	21,73 €	46,56 €
Tampa	15.00 m	25,80 €	23,40 €	13,08 €	36,00 €
Tubo para Laterais	10.00 m	20,00 €	20,00 €	20,00 €	20,00 €
Total		243,18 €	221,55 €	137,37 €	301,21 €

Quadro 6.81 - Custo da lacagem para fachada tradicional

		Lacagem			
		Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
		Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico
Travessa	6.00 m	6,38 €	5,00 €	6,20 €	6,41 €
Montante	9.00 m	18,72 €	8,96 €	15,46 €	15,37 €
Capa Aperto	15.00 m	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Tampa	15.00 m	9,72 €	6,93 €	5,35 €	12,06 €
Tubo para Laterais	10.00 m	3,00 €	3,00 €	3,00 €	3,00 €
Total		37,82 €	23,90 €	30,01 €	36,84 €

Quadro 6.82 - Custo dos acessórios para fachada tradicional

Acessórios	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Os acessórios incluem: nariz, peça de fixação e vedantes.	51,00 €	37,36 €	46,35 €	118,56 €

Quadro 6.83 - Custo das sobras para fachada tradicional

Sobras			
Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico
28,10 €	24,54 €	16,74 €	33,80 €

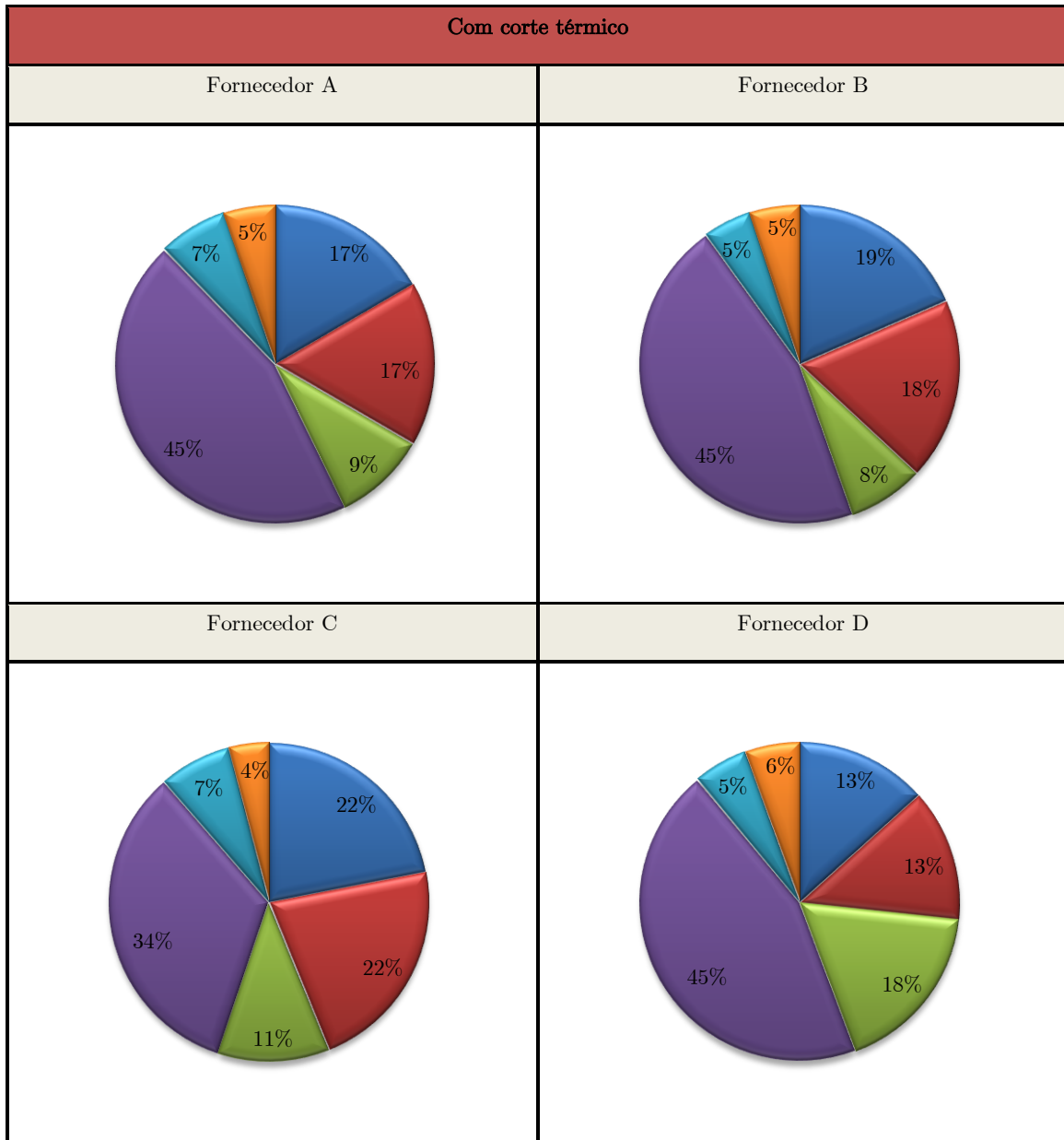
Quadro 6.84 - Custo do fabrico para fachada tradicional

	Fabrico			
	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
	Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico
Minutos	360	360	360	360
Horas	6	6	6	6
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	90,00 €	90,00 €	90,00 €	90,00 €

Quadro 6.85 - Custo da colocação para fachada tradicional

	Colocação			
	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
	Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico	Com corte térmico
Minutos	360	360	360	360
Horas	6	6	6	6
Custo/Hora	15,00 €	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Total	90,00 €	90,00 €	90,00 €	90,00 €

Quadro 6.86 - Representação gráfica dos elementos de série com corte térmico para fachada tradicional



6.2. Avaliação de fornecedores

A avaliação dos fornecedores é uma tarefa já desempenhada pelo departamento de qualidade.

Esta análise não se fundamenta nos parâmetros em que se baseia o departamento de qualidade mas sim através de inquéritos efetuados aos colaboradores nos sectores de orçamentação, preparação, fabrico e colocação.

Em cada sector foram distribuídos três inquéritos, às pessoas mais experientes em cada área, pois por exemplo existem colaboradores que tanto podem estar no fabrico como na colocação, mas são mais experientes ou dedicam mais tempo ao fabrico e vice-versa.

É também de salientar que todos os colaboradores aos quais foi distribuído o inquérito possuem mais de cinco anos de experiência na área das serralharias.

Cada inquérito é composto por seis afirmações, que são avaliadas para cada fornecedor através da escala de Likert. Esta escala apresenta 5 posições em que o número 1 significa concordo totalmente e o número 5 significa discordo totalmente.

Foi utilizado um inquérito do tipo fechado, isto é, sujeitando quem está a responder a seleccionar apenas a opção que mais se adequa à sua opinião de entre as afirmações apresentadas.

Este tipo de questionário tem como vantagens a rapidez e facilidade de resposta e permite posteriormente uma melhor análise.

Durante a análise é necessário ter em atenção se a afirmação é positiva ou negativa. Sempre que a afirmação seja pejorativa para o fornecedor é necessário que durante a análise dos resultados se inverta a escala, isto é, subtrair ao valor mais elevado da escala (5) a pontuação obtida nessa afirmação.

Nos anexos deste trabalho é apresentado o questionário tipo para a orçamentação, preparação, fabrico e colocação.

Como já referido anteriormente, os fornecedores estão identificados por letras. Quando os inquéritos foram distribuídos, foi fornecido em simultâneo, um quadro a fazer a correspondência das letras aos respetivos fornecedores.

Nos quadros seguintes são apresentados os resultados dos inquéritos.

6.2.1. Apresentação dos resultados

Quadro 6.87 – Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação

	A			B			C			D		
1. É fácil obter o estudo da obra por parte do fornecedor.	3	2	1	2	1	1	3	4	3	3	3	2
2. Durante a fase de orçamentação, estão sempre disponíveis para esclarecer qualquer dúvida.	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2	2	2
3. No processo de negociação, o fornecedor mostra-se acessível e disponível a criar uma parceria de modo a ganhar a obra.	1	2	1	3	4	4	3	3	4	1	1	1
4. Na fase de fabrico os colaboradores demoram mais durante o processo devido à complexidade na montagem de acessórios.	4	3	2	4	3	2	4	3	4	3	2	4
5. O tempo previsto na orçamentação para o fabrico e colocação é igual ou aproximadamente igual ao tempo real.	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
6. A qualidade geral da marca é boa.	2	1	2	3	4	2	3	3	2	2	2	2
Escala: 1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;												

Quadro 6.88 - Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação

	A			B			C			D		
1. Toda a informação necessária à preparação de obra da parte do fornecedor, está disponível.	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1
2. Durante o processo de preparação de obra, estão sempre disponíveis para esclarecer qualquer dúvida.	1	2	1	3	3	3	1	2	2	1	1	1
3. Sente dificuldade ao realizar a preparação, devido à complexidade das séries do fornecedor.	4	2	1	4	3	3	4	3	2	4	2	1
4. O material após encomendado não chega na data combinada.	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1
5. Existe dificuldade na criação dos kits de acessórios.	4	2	1	4	3	3	3	2	3	4	2	2
6. A qualidade geral da marca é boa.	2	2	1	3	3	2	2	2	2	1	2	1
Escala: 1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;												

Quadro 6.89 - Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico

	A			B			C			D		
1. Relativamente à receção do material, são detetadas com frequência não conformidades.	4	4	3	2	4	2	2	3	2	4	4	3
2. Em relação à interpretação dos manuais de fabrico, quando existem, sente dificuldade na sua compreensão.	4	3	2	2	3	1	3	3	1	5	3	2
3. No processo de corte, existem imperfeições que não sejam provocadas pela máquina.	4	4	3	3	4	2	3	4	2	4	4	3
4. A maquinaria para aplicação dos acessórios são simples e de rápida execução.	2	5	2	4	5	3	4	5	3	1	5	1
5. A montagem do caixilho, incluindo a colocação dos acessórios, demora mais tempo devido à grande quantidade de acessórios.	4	3	2	4	3	2	3	3	2	3	3	2
6. A qualidade geral da marca é boa.	1	2	1	3	1	1	3	2	2	2	1	1
Escala: 1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;												

Quadro 6.90 - Resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico

	A			B			C			D		
1. A montagem do caixilho é simples.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
2. A colocação do vidro é simples.	2	2	1	2	2	1	2	2	1	3	2	1
3. Existe facilidade na aplicação de remates se necessários.	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1
4. Existem atrasos na entrega da obra devido o à complexidade da colocação.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2
5. O cliente fica satisfeito com o resultado final.	2	1	2	2	1	2	2	1	2	4	1	2
6. A qualidade geral da marca é boa.	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	2	1
Escala: 1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;												

6.2.2. Tratamento dos resultados

Agora será realizado o tratamento de resultados para posterior análise.

Numa primeira fase é realizada a média das respostas a cada pergunta e para cada fornecedor. São identificadas, a cor verde, as afirmações com sentido pejorativo para o fornecedor para que depois nessas seja invertida a escala, pois posteriormente será necessário encontrar um valor médio final.

Quadro 6.91 – Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor B	Fornecedor B
1	2,00	1,33	3,33	2,67
2	3,00	2,00	3,00	2,00
3	1,33	3,67	3,33	1,00
4	3,00	3,00	3,67	3,00
5	2,33	2,33	2,33	2,33
6	1,67	3,00	2,67	2,00

Quadro 6.92 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1	1,33	1,67	1,67	1,00
2	1,33	3,00	1,67	1,00
3	2,33	3,33	3,00	2,33
4	2,00	2,33	2,00	2,00
5	2,33	3,33	2,67	2,67
6	1,67	2,67	2,00	1,33

Quadro 6.93 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1	3,67	2,67	2,33	3,67
2	3,00	2,00	2,33	3,33
3	3,67	3,00	3,00	3,67
4	3,00	4,00	4,00	2,33
5	3,00	3,00	2,67	2,67
6	1,33	1,67	2,33	1,33

Quadro 6.94 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de colocação

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1	2,00	2,00	2,00	2,33
2	1,67	1,67	1,67	2,00
3	1,67	2,00	2,00	1,67
4	2,00	2,00	2,00	2,67
5	1,67	1,67	1,67	2,33
6	1,33	1,33	1,33	2,00

Seguidamente estão representadas as alterações à escala anteriormente referidas.

Quadro 6.95 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação atualizados

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1	2,00	1,33	3,33	2,67
2	3,00	2,00	3,00	2,00
3	1,33	3,67	3,33	1,00
4	2,00	2,00	1,33	2,00
5	2,33	2,33	2,33	2,33
6	1,67	3,00	2,67	2,00

Quadro 6.96 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação atualizados

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1	1,33	1,67	1,67	1,00
2	1,33	3,00	1,67	1,00
3	2,67	1,67	2,00	2,67
4	3,00	2,67	3,00	3,00
5	2,67	1,67	2,33	2,33
6	1,67	2,67	2,00	1,33

Quadro 6.97 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico atualizados

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1	1,33	2,33	2,67	1,33
2	2,00	3,00	2,67	1,67
3	1,33	2,00	2,00	1,33
4	3,00	4,00	4,00	2,33
5	2,00	2,00	2,33	2,33
6	1,33	1,67	2,33	1,33

Quadro 6.98 - Média dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de colocação atualizados

Afirmação	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1	2,00	2,00	2,00	2,33
2	1,67	1,67	1,67	2,00
3	1,67	2,00	2,00	1,67
4	3,00	3,00	3,00	2,33
5	1,67	1,67	1,67	2,33
6	1,33	1,33	1,33	2,00

Em seguida é apresentada a média para cada fornecedor em cada uma das áreas.

Quadro 6.99 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de orçamentação

Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
2,06	2,39	2,67	2,00

Quadro 6.100 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de preparação

Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
2,11	2,22	2,11	1,89

Quadro 6.101 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de fabrico

Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1,83	2,50	2,67	1,72

Quadro 6.102 - Média final dos resultados dos inquéritos distribuídos no sector de colocação

Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1,89	1,94	1,94	2,11

É possível desde já constatar que a opinião acerca de cada fornecedor é muito idêntica nos diversos sectores, exceto na secção de colocação. Nesta secção a opinião é muito idêntica para todos os fornecedores. Provavelmente esta situação deve-se pelo facto dos sistemas de colocação serem idênticos, ou quando existe a necessidade de aplicação de remates, o grau de dificuldade ou facilidade para os diferentes fornecedores é semelhante.

Em seguida são apresentados os resultados finais para cada fornecedor e identificados do melhor para o pior em termos de qualidade de acordo com os resultados dos inquéritos, tendo em consideração que a 1^a Posição corresponde ao melhor e a 4^o Posição ao pior, obteve-se a seguinte classificação.

Quadro 6.103 - Posição do fornecedor tendo em conta os resultados dos inquéritos

Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
1,97	2,26	2,35	1,93

	1ª Posição
	2ª Posição
	3ª Posição
	4ª Posição

6.3. Discussão dos resultados

Com este estudo pretende-se averiguar qual dos quatro fornecedores estudados apresenta a melhor relação preço/qualidade, tendo em conta os resultados dos inquéritos e visualizando e comparando percentagens e custos despendidos com fabrico, colocação, acessórios, perfis, lacagem e sobras.

As conclusões tiradas neste capítulo são com base em cálculos realizados em folhas de cálculo no programa Excel trabalhando os resultados anteriormente apresentados.

Uma observação que é logo possível fazer é a grande diferença de custo entre os perfis com corte térmico e sem corte térmico, em média a diferença de preço entre a série com corte térmico e sem corte térmico é 24% do valor dos perfis com corte térmico. Por exemplo enquanto que uma porta de batente com duas folhas para o fornecedor B com corte térmico apresenta um valor de 503,76 €, sem corte térmico vale 382,39 €.

A diferença entre estes dois tipos de perfis é notória, mas optar pelos perfis com corte térmico pode ser compensatório pois como estes permitem um maior isolamento térmico os gastos com sistemas de climatização são inferiores.

Para os sistemas de fachada não existem perfis sem corte térmico, a separação entre os perfis é sempre realizada através de barreiras de poliamida.

Outra questão bastante perceptível é o valor mais elevado das caixilharias para o fornecedor

D. Seguidamente são apresentados quadros resumo do valor total do caixilho, de cada fornecedor para perfis com e sem corte térmico.

Quadro 6.104 – Quadro resumo do valor total de cada caixilho com corte térmico

	A	B	C	D
	Com corte térmico			
Porta de batente com uma folha	316,46 €	281,64 €	285,08 €	426,23 €
Porta de batente com duas folhas	547,72 €	503,76 €	509,55 €	811,05 €
Janela fixa	133,05 €	118,67 €	129,25 €	160,40 €
Janela oscilo batente	254,20 €	200,30 €	217,89 €	303,32 €
Janela basculante	164,07 €	108,84 €	133,25 €	201,13 €
Janela projetante	191,85 €	131,35 €	159,39 €	228,68 €
Porta de correr	618,65 €	359,89 €	410,15 €	481,08 €
Janela de batente com uma folha	185,83 €	143,26 €	150,62 €	285,76 €
Janela de batente com duas folhas	317,46 €	213,10 €	257,35 €	446,69 €
Fachada tradicional	540,10 €	487,35 €	410,47 €	670,40 €

Quadro 6.105 - Quadro resumo do valor total de cada caixilho sem corte térmico

	A	B	C	D
	Sem corte térmico			
Porta de batente com uma folha	231,47 €	215,89 €	205,19 €	364,19 €
Porta de batente com duas folhas	396,90 €	382,39 €	371,00 €	690,24 €
Janela fixa	92,47 €	87,84 €	78,35 €	127,30 €
Janela oscilo batente	201,07 €	162,57 €	165,54 €	249,45 €
Janela basculante	122,87 €	96,88 €	92,95 €	163,90 €
Janela projetante	150,65 €	119,39 €	119,09 €	191,45 €
Porta de correr	276,65 €	253,76 €	255,66 €	356,26 €
Janela de batente com uma folha	136,70 €	109,53 €	102,27 €	242,64 €
Janela de batente com duas folhas	235,55 €	196,94 €	186,65 €	372,56 €
Fachada tradicional	-	-	-	-

Através da visualização dos quadros é possível verificar que o fornecedor D apresenta o valor mais alto em todas as situações exceto para a porta de correr com perfis com corte térmico. Neste caso quem tem o valor mais alto é o fornecedor A, isto devido ao valor

elevado dos perfis deste fornecedor. Esta série de perfis é considerada a mais cara do mercado.

Ainda para o fornecedor D é possível verificar que este tem caixilharias a um preço muito superior especialmente devido ao preço dos acessórios. Apesar dos perfis serem mais caros, demorar mais tempo a fabricar e colocar (para as séries com corte térmico e sem corte térmico) é nos acessórios que reside a maior diferença de valores, pois este fornecedor utiliza mais acessórios, como por exemplo esquadros e os acessórios são mais caros do que os dos restantes fornecedores.

Para séries com corte térmico, apesar do fornecedor D demorar mais tempo a fabricar e colocar do que os outros fornecedores, o preço para estas tarefas representa menos no custo total dos perfis, isto devido mais uma vez essencialmente ao elevado custo dos acessórios.

Por ser o mais utilizado, o tipo de acabamento escolhido foi o lacado e numa das cores mais económica como por exemplo a cor branca. O acabamento tem um peso pouco significativo no preço total do caixilho, em média representa 7% do preço total do caixilho. Nas séries com corte térmico, os fornecedores A, B e C apresentam um custo dos perfis inferior ao fornecedor D, mas este custo representa para o preço final dos caixilhos dos fornecedores A, B e C uma maior percentagem do que para o fornecedor D, isto mais uma vez, devido ao elevado custo dos acessórios deste fornecedor. Em algumas situações o preço dos acessórios do fornecedor D é mais de duas vezes superior ao dos restantes fornecedores.

Neste estudo foi considerada uma percentagem elevada para as sobras, que se aplica apenas quando se tratam de pequenas obras. Quando se tratam de prédios, bairros ou lotes de moradias com muitos caixilhos iguais a percentagem que neste caso foi considerada como 10% dos perfis, pode variar entre 3% e 5%.

Com exceção da fachada o valor gasto para o fabrico das caixilharias é sempre superior ao valor determinado para a colocação, isto porque é previsto que o processo de fabrico demora mais tempo que o processo de colocação. O preço por hora atribuído ao fabrico e à colocação é o mesmo. Na fachada o preço por cada hora é o mesmo para os processos de fabrico e colocação, pois neste caso para ambos os processos o tempo é determinado por cada metro quadrado de fachada.

Pode então concluir-se que quem apresenta o preço mais caro dos caixilhos é o fornecedor D, de seguida o A, depois o fornecedor C, sendo o fornecedor B o que apresenta o preço mais barato.

Seguidamente é apresentada a média do custo dos caixilhos para os fornecedores estudados e identificado do melhor para o pior em termos de custos. A 1ª Posição corresponde ao melhor preço e a 4ª Posição ao pior preço.

Quadro 6.106 - Posição do fornecedor tendo em conta a média do custo dos caixilhos com corte térmico

A	B	C	D
Com corte térmico			
345,04 €	271,04 €	281,08 €	423,73 €

1ª Posição
2ª Posição
3ª Posição
4ª Posição

Quadro 6.107 - Posição do fornecedor tendo em conta a média do custo dos caixilhos sem corte térmico

térnico			
A	B	C	D
Sem corte térmico			
204,93 €	180,58 €	175,19 €	306,44 €

	1ª Posição
	2ª Posição
	3ª Posição
	4ª Posição

Tendo em consideração a escala de 1 a 4, usada anteriormente para atribuir a posição do fornecedor relativamente aos custos e à avaliação efetuada através dos inquéritos, é somada a pontuação obtida em cada um dos parâmetros de forma a chegar à melhor relação qualidade/preço.

Aquele que apresentar o valor mais baixo será o que oferece a melhor relação qualidade preço.

Em caso de empate, o fator custo será o meio de desempate. O que apresentar a menor pontuação para o fator custo será o que apresenta a melhor relação qualidade/preço.

Quadro 6.108 – Pontuação para caixilhos com corte térmico

		Qualidade	Preço	Total
A	Com corte térmico	2	3	5
B		3	1	4
C		4	2	6
D		1	4	5

Quadro 6.109 - Pontuação para caixilhos sem corte térmico

		Qualidade	Preço	Total
A	Sem corte térmico	2	3	5
B		3	2	5
C		4	1	5
D		1	4	5

Através da análise dos Quadros 6.108, é possível concluir que o fornecedor que apresenta a melhor relação qualidade/preço para perfis com corte térmico é o fornecedor B. Sendo que o que apresenta a pior relação é o fornecedor C.

O fornecedor D apesar de apresentar uma melhor pontuação resultante dos inquéritos distribuídos aos colaboradores, possui o pior preço, como tal, apesar de obter a mesma pontuação que o fornecedor A, este por apresentar um preço mais baixo, oferece uma melhor relação qualidade/preço comparativamente ao fornecedor D.

No que diz respeito aos caixilhos sem corte térmico, todos obtiveram a mesma pontuação, logo, como o fator de desempate é o preço, o que apresenta a melhor relação qualidade/preço é o fornecedor C e a pior é o fornecedor D.

Tendo em conta os resultados para caixilhos com corte térmico e sem corte térmico, poderá concluir-se que quem apresenta a melhor relação qualidade/preço é o fornecedor C e a pior o fornecedor D.

7. Considerações finais

7.1. Conclusão e contribuição

Este trabalho foi resultado do estágio realizado em ambiente empresarial, na serrallharia Tramel. Para além de serem cumpridas e até transcendidas as tarefas contidas em plano de trabalhos previamente definido e ter sido elaborado este relatório com o estudo apresentado, foram adquiridas competências profissionais que serão bastante úteis para o início da atividade profissional.

Ao fim dos 5 anos de formação académica, fez todo o sentido culminar com este estágio. Apesar do estágio ter sido realizado numa área bastante específica da engenharia civil, deu para aplicar e ver serem aplicados conhecimentos adquiridos ao longo da formação académica principalmente nas áreas de gestão e qualidade. O facto de ser uma empresa certificada em termos do sistema de gestão de qualidade contribuiu bastante para o desenvolvimento de trabalhos ao longo do estágio e para adquirir experiência profissional.

Relativamente ao estudo efetuado, obtiveram-se os resultados esperados. Antes do início do estudo foi pedido à administração uma previsão dos resultados, foram colocados por ordem crescente de preço, qualidade e relação qualidade preço. Os resultados obtidos no estudo deram muito idênticos aos previstos inicialmente, existiram ligeiras diferenças quanto à qualidade e conseqüentemente à relação qualidade preço.

Em suma foram atingidos os objetivos de aprendizagem para um estagiário, proporcionando uma boa integração na carreira profissional, existindo um crescimento ao nível de conhecimentos, principalmente em termos de linguagem, mais técnica.

7.2. Desenvolvimentos futuros

O tipo de estudo realizado neste trabalho não é exato e intemporal, uma vez que o fator preço varia muito ao longo do tempo. É sabido que o fornecedor A se encontra a fazer uma revisão de preços nas janelas de correr com rotura da ponte térmica, da série apresentada. Portanto sempre que surjam novos preços, pode ser atualizado este estudo com o objetivo de perceber se determinado fornecedor ainda continua com melhor ou pior preço.

Uma sugestão para futuro desenvolvimento deste trabalho seria submeter a ensaios de laboratório perfis de alumínio do fornecedor D, com outros acessórios, que não os recomendados pelo fornecedor, mais económicos, e verificar se o preço consegue ser mais competitivo em comparação com os outros fornecedores, pois o que se pode constatar durante o estudo foi que o preço bastante avultado das caixilharias do fornecedor D era devido ao elevado preço dos acessórios.

Outra sugestão será realizar um estudo similar, mas para os fornecedores de aço.

8. Bibliografia

[1] Bach, Edivan G., Morostica, Josiane, 2012. R.E.S.C – Revista Eletrônica Saber Contábil - Vol. 2 n° 2. ISSN 2238-1376

[2] Camelo, Armando O., 2010. Apontamentos da unidade curricular Gestão da Qualidade na Construção – Ano Letivo 2010/2011. Instituto Superior de Engenharia do Porto

[3] Camposinhos, Rui, 2004. Apontamentos da unidade curricular Tecnologia de Sistemas Construtivos I – Ano Letivo 2011/2012. Instituto Superior de Engenharia do Porto

[4] Martins, João G., Pereira, Alberto M., 2010. Materiais de Construção – Metais. 5ª Edição. 185 pp.

[5] Materiais Reactivos. Eurogalva. (Ficha Técnica nº2/2009)

[6] NP EN 14351-1 – Versão Portuguesa da Norma Europeia. Janelas e portas. Norma de produto, características de desempenho. Parte 1: Janelas e portas pedonais exteriores sem características de resistência ao fogo e/ou de estanquidade ao fumo, 2008. Instituto Português da Qualidade. 58 pp.

[7] Pinto, Armando, Fernandes, Odete, 2010. JANELAS E PORTAS PEDONAIAS EXTERIORES - Guia para a marcação CE (EN 14351-1:2006+A1:2010). 1ª Edição. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. 82 pp.

[8] Pires, R.A., Qualidade – Sistemas de Gestão da Qualidade. 3ª Edição. Edições Sílabo. 567 pp.

[9] Santos, Jorge, 2007. Alumínio. Apontamentos do departamento de Engenharia Civil da Universidade do Algarve

[10] Verdelho, Sara. Apontamentos da unidade curricular Térmica de Edifícios – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

[11] <http://arcopinte.pai.pt/ms/ms/arcopinte-decapagem-e-metalizacao-metalizacao-2785-591-sao-domingos-de-rana/ms-90019571-p-2/> (consultado a 13 de Junho de 2012)

[12] <http://www.cmm.pt/index.php?pag=lf&nf=aco> (consultado a 14 de Agosto de 2012)

[13] <http://www.dqa.pt/002.aspx?dqa=0:0:0:35:40:15;8;40:-1:0:0> (consultado a 1 de Agosto de 2012)

[14] <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/740282/1/Tese%20de%20dissertacao%20final.pdf> (consultado a 16 de Maio de 2012)

[15] <http://www.eurogalva.pt/> (consultado a 12 de Junho de 2012)

[16] <http://www.extrusal.pt/> (consultado a 13 de Junho de 2012)

[17] <http://www.grupososoaes.eu> (consultado a 13 de Junho de 2012)

[18] <http://www.iapmei.pt/>(consultado a 27 de Abril de 2012)

[19] <http://www.metalizacao.pt/servicos.html> (consultado a 12 de Junho de 2012)

[20] <http://paginas.fe.up.pt/demetwww/disciplinas/lf/aulas/LF02.pdf> (consultado a 14 de Agosto de 2012)

[21] <http://www.sapagroup.com/pt/> (consultado a 13 de Junho de 2012)

[22] <http://www.wisegeek.com/what-is-electroplating.htm> (consultado a 14 de Agosto de 2012)

[23] http://w3.ualg.pt/~lnunes/Textosdeapoio/Disciplinas/Gestao_Aud/Auditorias%20Internas%20pr%C3%A1tica.pdf (consultado a 23 de Agosto de 2012)

Anexo I

Inquérito

Este inquérito é anónimo e tem como finalidade complementar o estudo realizado no âmbito da unidade curricular DIPRE (Dissertação/ Projeto/ Estágio), parte integrante do ciclo de estudos do Mestrado em Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Este estudo baseia-se numa análise comparativa, em termos de custos, qualidade, facilidade de fabrico e colocação, de quatro fornecedores de alumínio.

Como o inquérito fará parte dos anexos do relatório de estágio, e o relatório é de carácter público, não faz sentido identificar os fornecedores pelo seu nome comercial, apenas a TRAMEL saberá quem são os fornecedores.

Deste modo os fornecedores serão identificados pelas letras A, B, C e D.

A acompanhar o questionário, segue a correspondência do fornecedor à respetiva letra de identificação.

Pretende-se que responda a este inquérito individualmente, sem interferências de terceiros de forma a não influenciar nos

Assinale com para cada fornecedor, a opção que achar mais conveniente.

		1	2	3	4	5
1. É fácil obter o estudo da obra por parte do fornecedor.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
2. Durante a fase de orçamentação, estão sempre disponíveis para esclarecer qualquer dúvida.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
3. No processo de negociação, o fornecedor mostra-se acessível e disponível a criar uma parceria de modo a ganhar a obra.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
4. Na fase de fabrico os colaboradores demoram mais durante o processo devido à complexidade na montagem de acessórios.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
5. O tempo previsto na orçamentação para o fabrico e colocação é igual ou aproximadamente igual ao tempo real.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
6. A qualidade geral da marca é boa.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Escala:

1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;

Inquérito

Este inquérito é anónimo e tem como finalidade complementar o estudo realizado no âmbito da unidade curricular DIPRE (Dissertação/ Projeto/ Estágio), parte integrante do ciclo de estudos do Mestrado em Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Este estudo baseia-se numa análise comparativa, em termos de custos, qualidade, facilidade de fabrico e colocação, de quatro fornecedores de alumínio.

Como o inquérito fará parte dos anexos do relatório de estágio, e o relatório é de carácter público, não faz sentido identificar os fornecedores pelo seu nome comercial, apenas a TRAMEL saberá quem são os fornecedores.

Deste modo os fornecedores serão identificados pelas letras A, B, C e D.

A acompanhar o questionário, segue a correspondência do fornecedor à respetiva letra de identificação.

Pretende-se que responda a este inquérito individualmente, sem interferências de terceiros de forma a não influenciar nos

Assinale com para cada fornecedor, a opção que achar mais conveniente.

		1	2	3	4	5
1. Toda a informação necessária à preparação de obra da parte do fornecedor, está disponível.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
2. Durante o processo de preparação de obra, estão sempre disponíveis para esclarecer qualquer dúvida.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
3. Sente dificuldade ao realizar a preparação, devido à complexidade das séries do fornecedor.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
4. O material após encomendado não chega na data combinada.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
5. Existe dificuldade na criação dos kits de acessórios.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
6. A qualidade geral da marca é boa.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Escala:

1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;

Inquérito

Este inquérito é anónimo e tem como finalidade complementar o estudo realizado no âmbito da unidade curricular DIPRE (Dissertação/ Projeto/ Estágio), parte integrante do ciclo de estudos do Mestrado em Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Este estudo baseia-se numa análise comparativa, em termos de custos, qualidade, facilidade de fabrico e colocação, de quatro fornecedores de alumínio.

Como o inquérito fará parte dos anexos do relatório de estágio, e o relatório é de carácter público, não faz sentido identificar os fornecedores pelo seu nome comercial, apenas a TRAMEL saberá quem são os fornecedores.

Deste modo os fornecedores serão identificados pelas letras A, B, C e D.

A acompanhar o questionário, segue a correspondência do fornecedor à respetiva letra de identificação.

Pretende-se que responda a este inquérito individualmente, sem interferências de terceiros de forma a não influenciar nos

Assinale com para cada fornecedor, a opção que achar mais conveniente.

		1	2	3	4	5
1. Relativamente à receção do material, são detetadas com frequência não conformidades.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
2. Em relação à interpretação dos manuais de fabrico, quando existem, sente dificuldade na sua compreensão.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
3. No processo de corte, existem imperfeições que não sejam provocadas pela máquina.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
4. A maquinação para aplicação dos acessórios são simples e de rápida execução.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
5. A montagem do caixilho, incluindo a colocação dos acessórios, demora mais tempo devido à grande quantidade de acessórios.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
6. A qualidade geral da marca é boa.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Escala:

1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;

Inquérito

Este inquérito é anónimo e tem como finalidade complementar o estudo realizado no âmbito da unidade curricular DIPRE (Dissertação/ Projeto/ Estágio), parte integrante do ciclo de estudos do Mestrado em Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Este estudo baseia-se numa análise comparativa, em termos de custos, qualidade, facilidade de fabrico e colocação, de quatro fornecedores de alumínio.

Como o inquérito fará parte dos anexos do relatório de estágio, e o relatório é de carácter público, não faz sentido identificar os fornecedores pelo seu nome comercial, apenas a TRAMEL saberá quem são os fornecedores.

Deste modo os fornecedores serão identificados pelas letras A, B, C e D.

A acompanhar o questionário, segue a correspondência do fornecedor à respetiva letra de identificação.

Pretende-se que responda a este inquérito individualmente, sem interferências de terceiros de forma a não influenciar nos

Assinale com para cada fornecedor, a opção que achar mais conveniente.

		1	2	3	4	5
1. A montagem do caixilho é simples.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
2. A colocação do vidro é simples.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
3. Existe facilidade na aplicação de remates se necessários.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
4. Existem atrasos na entrega da obra devido o à complexidade da colocação.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
5. O cliente fica satisfeito com o resultado final.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1	2	3	4	5
6. A qualidade geral da marca é boa.	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Escala:

1 - Concordo totalmente; 2 - Concordo; 3 - Concordo em parte; 4 - Discordo; 5 - Discordo totalmente;

