



ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA
EXTRACTIVA E TRANSFORMADORA

Relatório de Benchmarking

Estado da arte de implementação dos SCP e
áreas de suporte / ensaios de produtos



PROJETO QUALIFICAÇÃO 2020

ECOEFIÊNCIA E COMPETITIVIDADE



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Qualificação | 2020

Ecoeficiência e competitividade

Entidade promotora: ANIET

Objetivo: **Reforçar capacidades de inovação organizativa das PME
e aumentar a qualificação da oferta nacional**

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

índice

Conteúdo

1. Enquadramento do projeto.....	4
2. Questionário.....	6
2.1. Estrutura do questionário.....	6
2.2. Acompanhamento das empresas.....	12
3. Apresentação e análise de resultados.....	14
3.1. Caracterização das empresas.....	14
3.2. Estrutura de Custos.....	18
3.3. Fornecedores e Matérias-primas.....	23
3.4. Orientação comercial e estratégica.....	26
3.5. Sistemas de gestão e de acompanhamento da produção.....	27
3.6. Características técnicas e Ensaios de tipo inicial.....	29
4. Ensaios realizados no CTCV.....	32

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

1. Enquadramento do projeto

O presente relatório reflete tarefas desenvolvidas no âmbito do projeto SIAC n.º 16121, promovido pela ANIET (Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora) e concretizado pelo CTCV (Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro), concretamente a tarefa incluída na atividade “Promover processos de ecoeficiência e cooperação entre empresas e entidades tecnológicas”.

As empresas que integram o setor da transformação de pedra natural encontram-se implantadas no mercado de forma bastante consolidada, proporcionando materiais de características únicas e abrangentes. A generalidade do setor têm uma estrutura humana que permite responder às solicitações do cliente proporcionando um produto e serviço adequado, muitas vezes com carácter inovador, embora careça de robustecer os seus sistemas de controlo da produção com ferramentas de melhoria que lhe permita estar focalizado em aportar valor ao mercado da forma mais eficiente possível. As estruturas ligadas à Qualidade do produto beneficiariam com estas ferramentas no sentido em que seria mais fácil assegurar a adequabilidade da resposta das empresas e o cumprimento dos requisitos normativos, assim como de alguma forma ajustar os produtos às necessidades dos clientes.

Estando os seus clientes ligados à área da construção, que atravessa de forma cíclica crises estruturais que restringem o mercado, a sua exigência torna-se cada vez maior e reflete-se na necessidade dos fabricantes otimizarem os seus processos para aumentarem a eficiência, reduzirem custos e apresentarem produtos cujos requisitos de qualidade vão muito para além daquilo que a legislação aplicável propõe. As empresas do setor, podendo ter já sistemas de controlo da produção implementados, apresentam algumas lacunas nomeadamente nos requisitos associados à gestão da qualidade e processos de suporte da organização, requisitos esses muito valorizados pelos seus clientes. Estas lacunas necessitam ser corrigidas, para que a variabilidade dos seus produtos seja diminuída e para que os requisitos de qualidade possam ir ao encontro dos requisitos cada vez mais exigentes dos seus clientes. Só desta forma poderão continuar a ser uma opção válida no mercado.

As tendências inovadoras da gestão das organizações apontam para a implementação de metodologias ligadas à gestão por processos em que uma atividade ou conjuntos de atividades que utilize recursos para transformar entradas em saídas pode ser considerada um processo. Para o funcionamento eficaz e inovador das organizações, estas devem identificar e gerir numerosos processos inter-relacionados e interagindo entre si, até porque, frequentemente, a saída de um processo constitui a entrada do processo seguinte. A identificação e gestão sistemáticas dos processos da organização e, em particular, das interações destes processos, constituem a "abordagem por processos". A aplicação de uma abordagem por processos aos sistemas de controlo da produção incentiva as organizações a analisar os requisitos dos clientes, a definir os processos que contribuem para a realização de um produto com as características desejadas e a manter esses processos sob controlo. Permite, assim, criar o enquadramento certo para a inovação nos processos

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

de trabalho e realização do produto e a melhoria contínua, de modo a incrementar a probabilidade de aumentar a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas.

Para que as empresas possam estabelecer metas de melhoria, é necessário que conheçam o estado da arte no que diz respeito à implementação de sistemas de controlo da produção e sistemas de gestão da qualidade (principais ferramentas à disposição das empresas, mercados preferenciais, normalização aplicável e sistemas de comprovação da conformidade em vigor). Sectorialmente, é importante uma comparação setorial para aferir o grau de implementação dos sistemas de controlo da produção, disseminação das suas ferramentas, custos associados à sua manutenção e ensaios realizados de forma regular e excepcional.

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

2. Questionário

Com o objetivo de obter informação atualizada e credível sobre o estado da arte de empresas que integram o setor da Pedra em Portugal, foi elaborado um questionário que permitisse uma análise do setor, tendo por base o ano de 2017.

De forma a efetuar este estudo, foi selecionado um leque variado de empresas que exercem atividades de extração e/ou transformação, produção e comercialização de massas e depósitos minerais. Foram incluídas no estudo empresas de diferente dimensão, contemplando desde PME's a grandes empresas do setor, de forma a obter um estudo o mais fidedigno e representativo possível.

As empresas contempladas neste estudo são empresas associadas da ANIET - Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora. São empresas singulares ou coletivas, que exercem a sua atividade de extração (pedreiras) e ou transformação, produção e comercialização de massas minerais e de depósitos minerais, bem como de equipamentos, produtos e serviços afins, direta ou indiretamente relacionadas com a atividade do setor.

O universo de empresas contemplado pretendia abranger 24 empresas, situadas nas zonas centro e norte do país, entre Porto de Mós e a área compreendida entre Braga e Penafiel.

O questionário engloba questões de âmbito económico, estratégico e técnico, e ainda questões relacionadas com a identificação de sistemas de gestão e de acompanhamento da produção, e de ensaios às características técnicas dos produtos.

A informação recolhida irá permitir às empresas do setor terem acesso a novos e atualizados dados de modo a que possam tomar decisões estratégicas mais informadas e com base em diagnósticos mais rigorosos, em todos os aspetos do processo produtivo.

Trata-se de tirar uma fotografia do momento que a organização atravessa e, através de dados objetivos, comparar o seu desempenho com o de outras organizações, de forma a poder identificar áreas de melhoria que conduzam a organização para um nível superior.

O objetivo a atingir é demonstrar ao tecido empresarial a importância da adoção de ferramentas de melhoria de Sistemas de Controlo da Produção e promover a sua implementação como fator crítico de competitividade.

2.1. Estrutura do questionário

O questionário que foi apresentado às empresas associadas da ANIET era constituído por um conjunto de questões divididas em 6 grandes grupos:

- **Caracterização da empresa:** Descrição da atividade, produtos comercializados e volume de negócios anual;
- **Matérias-primas:** Pedreiras próprias e fornecedores externos, incluindo os produtos, sua origem e documentação técnica sobre características de desempenho;

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

- **Transformação/Produção – Parte Técnica:** Sistema de acompanhamento da produção, Sistema de Gestão da Qualidade e Sistemas de Gestão Integrados, ensaios às características técnicas e ensaios do tipo inicial;
- **Transformação/Produção - Estrutura de custos:** pessoal, energia, licenciamento das pedreiras, manutenção, transportes, comercial;
- **Comercialização e Marketing:** mercado interno e externo, caracterização dos clientes e orientação estratégica;
- **Ambiente e sustentabilidade:** Certificação, requisitos legais e aspetos ambientais, água e resíduos.

Para cada um dos grupos apresentados, existe um conjunto de questões de resposta fechada (sim/não) e de resposta aberta sobre cada um dos assuntos a abordar.

Este questionário foi facultado às empresas via online, na plataforma Google Forms, visando constituir uma via de chegada facilitadora da adesão das empresas para o seu preenchimento.

As respostas às questões associadas à área de Ambiente e Sustentabilidade não são apresentadas neste documento, sendo objeto de tratamento em relatório próprio.

Apresenta-se a seguir o conteúdo questionário:

Caracterização da empresa

1. Nome da empresa
2. Endereço
3. Nº de trabalhadores
4. Volume de negócios anual
5. Descrição da atividade
6. CAE
7. Assinale com X as atividades da sua empresa
 - Extração
 - Transformação
 - Produção
 - Comercialização
8. Designação do(s) produto(s) da empresa
9. Nome contato
10. E-mail

Cofinanciado por:

Matérias-primas

11. Possui pedreiras próprias
- Sim
- Não
12. Se respondeu Sim, as pedreiras estão licenciadas
- Sim
- Não
13. Compra matérias-primas a fornecedores externos
- Sim
- Não

Se respondeu Sim, indique os produtos, origem e quantidade anual adquirida em 2017.

14. Produto
15. Origem
16. Quantidade (t/ano 2017)
17. Produto
18. Origem
19. Quantidade (t/ano 2017)
20. Produto
21. Origem
22. Quantidade (t/ano 2017)
23. O produto adquirido a fornecedores externos é acompanhado de documentação técnica/características de desempenho (DoP, marcação CE)
- Sim
- Não

Transformação/Produção – Parte técnica

24. A empresa possui algum sistema de acompanhamento da produção?
- Sim
- Não
- Sistema de acompanhamento da produção**
25. SCP (Sistema de controlo da produção em fábrica)
- Sim
- Não
26. SGQ (Sistema de Gestão da qualidade)
- Sim
- Não

Cofinanciado por:

27. SGI (Sistema de gestão integrado, por exemplo de qualidade e ambiente)

Sim

Não

Tem registo das características técnicas de cada lote de produto? Assinale, das características abaixo, aquelas que habitualmente caracterizam os produtos da sua empresa.

28. Análise petrográfica

Sim

Não

29. Características físicas (massa volúmica aparente, porosidade, absorção de água)

Sim

Não

30. Resistência ao desgaste por abrasão

Sim

Não

31. Resistência à flexão sob carga centrada

Sim

Não

32. Resistência à flexão após ensaio de gelo/degelo

Sim

Não

33. Resistência ao escorregamento/derrapagem

Sim

Não

34. Resistência ao envelhecimento por choque térmico – variação de massa

Sim

Não

35. Resistência ao envelhecimento por choque térmico – variação do módulo de elasticidade

Sim

Não

Relativamente aos ensaios iniciais efetuados para caracterizar o produto:

36. Tipo de Produto

37. Ensaio

38. Valor obtido

39. Tipo de Produto

40. Ensaio

41. Valor obtido

42. Tipo de Produto

43. Ensaio

44. Valor obtido

Cofinanciado por:

Transformação/Produção – Estrutura de custos

- 45. Custos com pessoal
- 46. Custos com energia
- 47. Custos com licenciamento/recuperação da pedreira
- 48. Custos com manutenção
- 49. Custos com transportes
- 50. Custos com área comercial

Comercialização e Marketing

- 51. Volume de negócios no mercado interno (€)
- 52. Volume de negócios no mercado externo (€)
- 53. Países para onde a sua empresa exporta na Europa
- 54. Países para onde a sua empresa exporta na América
- 55. Países para onde a sua empresa exporta - outros destinos
- 56. A sua empresa tem alianças estratégicas com alguns clientes?
 - Sim
 - Não
- 57. A sua empresa tem uma base de dados de clientes e orienta a sua atuação para a importância/faturação destes clientes?
 - Sim
 - Não
- 58. A empresa conhece a concorrência, suas forças e fraquezas e estratégias?
 - Sim
 - Não
- 59. A empresa conhece o grau de satisfação dos clientes?
 - Sim
 - Não
- 60. A empresa possui website na internet?
 - Sim
 - Não
- 61. A empresa trabalha com centros tecnológicos, universidades?
 - Sim
 - Não
- 62. A empresa concorreu a algum programa de incentivos em 2017?
 - Sim
 - Não

Cofinanciado por:

Ambiente e Sustentabilidade

63. Tem uma certificação ambiental?
- Sim
 Não
64. Tem uma política que reflete o comprometimento da organização com a proteção do ambiente?
- Sim
 Não
65. Cumpre os requisitos legais aplicáveis à sua atividade?
- Sim
 Não
66. Identificou os aspetos ambientais da atividade?
- Sim
 Não
67. Possui licença de laboração?
- Sim
 Não
68. Em caso afirmativo, a licença é a título definitivo ou provisório?
- Definitivo
 Provisório

Água

69. Qual a quantidade de água consumida em 2017? (m³/ano)
70. Qual a origem da água?
- Rede pública
 Furo
71. Se a resposta foi furo, este encontra-se licenciado ou notificado?
- Sim
 Não
72. Qual a quantidade de água reciclada em 2017? (m³/ano)

Resíduos

73. Qual a quantidade de resíduos gerados totais em 2017? (t/ano)
74. Qual a quantidade de resíduos valorizados em 2017? (t/ano)
75. Qual a quantidade de resíduos perigosos gerados em 2017? (t/ano)
76. Resíduo perigoso
77. Quantidade (kg/ano)
78. Resíduo perigoso
79. Quantidade (kg/ano)

Cofinanciado por:

2.2. Acompanhamento das empresas

Na primeira fase do projeto, foi enviado o questionário às empresas para que, de forma voluntária, os representantes de cada empresa pudessem compilar toda a informação solicitada e responder às questões colocadas.

Posteriormente, foi feito um reforço de contato direto, via telefone ou visita à empresa. O feedback obtido da parte dos associados evidenciava dificuldade em obter toda a informação necessária ao preenchimento do questionário, uma vez que era difícil reunir os dados dos diferentes departamentos. Sendo assim, optou-se por efetuar visitas às empresas de forma a auxiliá-las no preenchimento dos questionários, esclarecendo as dúvidas que iam surgindo e desta forma obter uma visão mais fidedigna de cada uma das empresas. Estas entrevistas permitiram também acompanhar in-loco o processo produtivo das empresas e a realidade individual das mesmas.

Resumidamente, numa primeira fase enviaram-se 24 questionários, obtendo-se 3 respostas.

Numa segunda fase, agendaram-se 21 visitas, conseguindo-se reunião com 14 empresas. Destas, obtiveram-se 10 respostas às quais acresceram 3 respostas, sem necessidade de visita à empresa.

O seguinte quadro apresenta, de forma compacta, o resumo do acompanhamento do envio dos questionários e das reuniões agendadas.

Envio de Questionários e Reuniões agendadas	
TOTAL DE EMPRESAS	24
1ª Fase	
Respostas 1ª Fase	3
2ª Fase	
Sem recurso a Reunião / Responderam Com reforço telefónico	3
Empresas sem Reunião realizada	7
<i>Empresas que não se mostraram disponíveis para reunir, nem facultar dados</i>	
Empresas com Reunião realizada	14
Com Reunião / Responderam	10
Com Reunião / Não responderam	4
<i>Empresas inseridas em grupos com uma estrutura organizacional de grandes dimensões; Empresas que não facultam os dados, por considerarem os mesmos confidenciais.</i>	
Sem Reunião / Não responderam	4
Participação dos Associados	
% de respondidos	66,67%
% de não respondidos	33,33%

Quadro 1 – Acompanhamento do questionário e participação dos associados

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

No total, dos 24 questionários enviados, obtiveram-se 16 respostas, nas quais se basearam o seguinte estudo setorial, sendo a percentagem da participação dos associados de 66,67%, como se pode observar no gráfico seguinte.

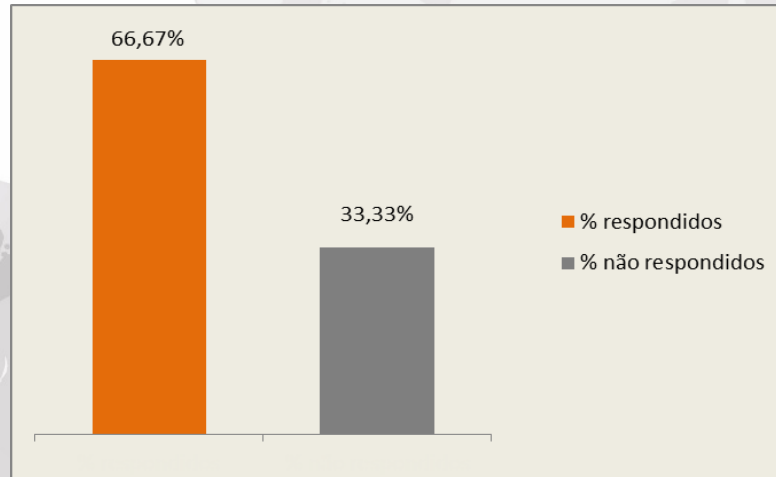


Gráfico 1 – Participação dos associados aos questionários

Das visitas realizadas, foi possível apreender, um conjunto de aspetos e preocupações que eram transversais a todas as empresas. Alguns desses aspetos são os seguintes:

- Dificuldade em efetuar controlo do processo produtivo;
- Elevados custos para os ensaios laboratoriais às características técnicas;
- Desconhecimento de alguns dos ensaios a características essenciais do produto;
- Falta de mão-de-obra e alta rotatividade da mesma;
- Preocupações ambientais, no que diz respeito ao reaproveitamento dos resíduos, nomeadamente as lamas;
- Investimento contínuo em novas infraestruturas e equipamentos devido ao rápido avanço tecnológico.

Cofinanciado por:

3. Apresentação e análise de resultados

O inquérito apresentado às empresas participantes deste estudo permitiu a recolha de uma diversidade de dados, os quais foram tratados de formas distintas conforme a sua natureza.

De realçar que em termos de custos e tendo em conta a diversidade na forma como as empresas contabilizam e classificam os custos inerentes ao processo produtivo, optou-se por apresentar os resultados sob a forma de intervalos que, de algum modo, permitem inferir tendências.

De forma a fazer o tratamento dos dados referentes aos ensaios, realizou-se uma apresentação discreta, uma vez que estes dados foram obtidos através de resposta aberta e tendo em conta que a quantidade de respostas foi muito variável e, por vezes, reduzida.

3.1. Caracterização das empresas

Para caracterizar as empresas do setor, foi analisada a sua dimensão em termos de volume de faturação e nos recursos humanos envolvidos.

O gráfico 2 apresenta a distribuição das empresas, de acordo com a seu número de trabalhadores, tendo sido consideradas 5 dimensões, desde empresas com número inferior a 25 pessoas até empresas com mais de 100 trabalhadores, distribuídas em intervalos de igual amplitude.

Verifica-se que cerca de 55% das empresas são pequenas empresas, com número de trabalhadores inferior a 50.

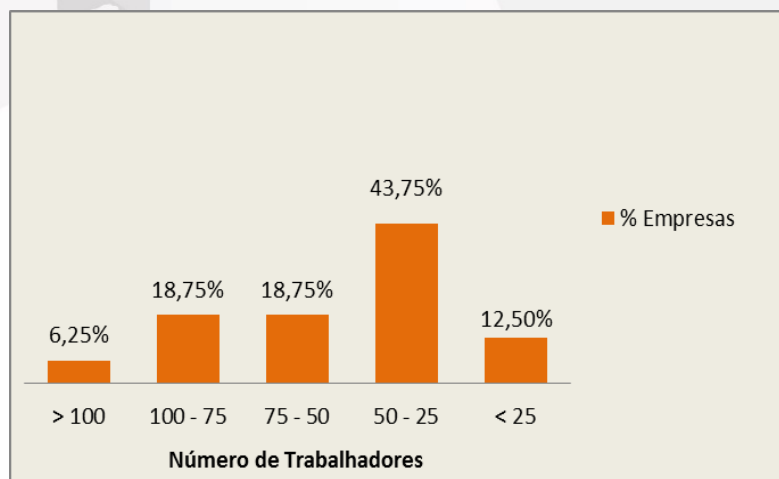


Gráfico 2 – Dimensão das empresas, por número de trabalhadores

Daqui poderá tirar-se a conclusão, confirmada presencialmente pelas visitas efetuadas às empresas pelo técnico especializado, que metade das empresas são PME's, o que se pode confirmar pelo número de funcionários, que em mais de 50 % das empresas é de 50 ou menos funcionários.

Cofinanciado por:

O gráfico 3 apresenta a dimensão das empresas considerando o volume de negócios anual.

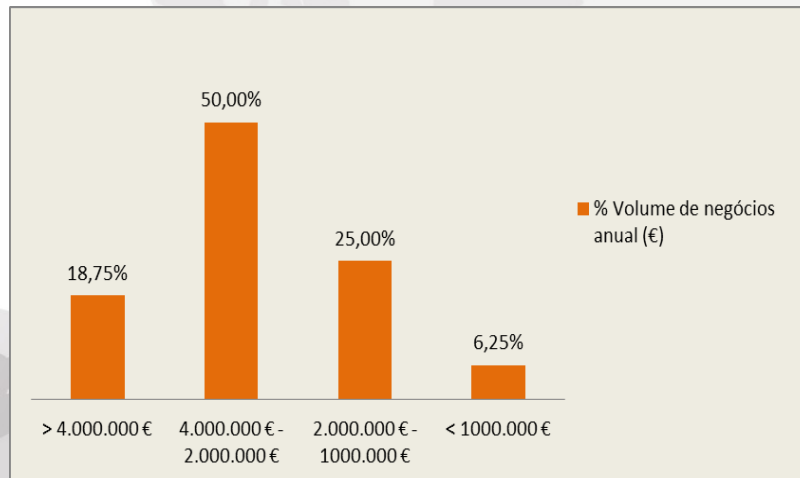


Gráfico 3 – Dimensão das empresas, por volume de negócios anual (€)

Em primeiro lugar procedeu-se à estruturação das empresas por volume de negócio, sendo possível aferir que 68,75% das empresas neste setor têm um volume de negócios maior que 2.000.000€, e que existem 31,25% que têm um volume de negócios anual inferior aos 2.000.000€. Por outro lado, 18,75% das empresas têm um volume de negócios superior a 4.000.000€.

Seguidamente, a partir do volume anual de negócios efetuou-se a particularização entre o volume de negócios do mercado externo e do mercado interno, dentro da atual conjuntura económica.

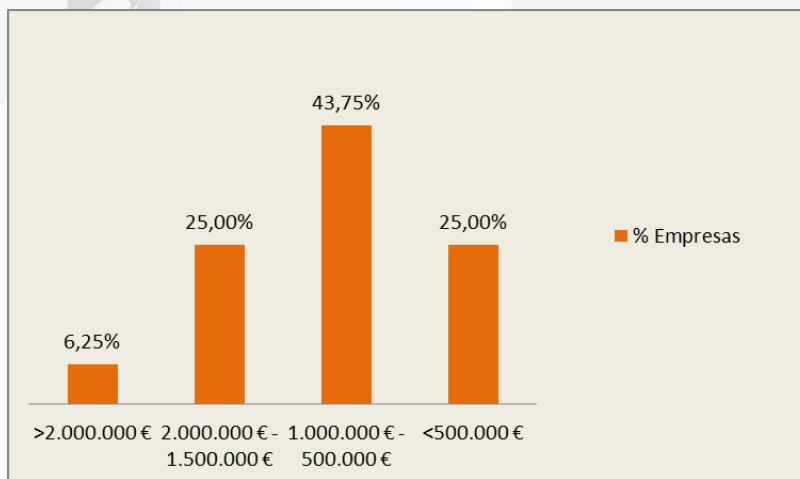


Gráfico 4 – Volume de negócios no mercado interno

Cofinanciado por:

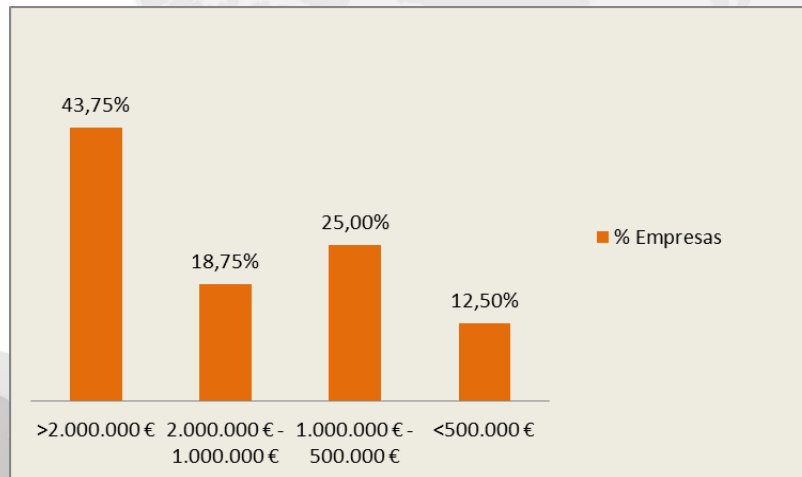


Gráfico 5 – Volume de negócios no mercado externo

No gráfico 4, pode-se inferir que o mercado interno tem um peso no volume de negócios de entre 500.000€ e 1.000.000€ em 43,75% das empresas inquiridas sendo que esse peso no volume de negócios no mercado externo é superior a 2.000.000€ em também quase 50% das mesmas empresas.

Uma das razões apontadas durante as visitas, em termos de mercados onde estas empresas desenvolvem o seu trabalho foi o ponto de viragem que a crise de 2011-2013 representou para as empresas do setor.

Se até a 2011 o mercado principal onde estas empresas desenvolviam o seu negócio era o mercado nacional, a crise de 2011 obrigou as empresas a apostarem na sua internacionalização.

Como se pode observar no gráfico 6, hoje, o mercado externo representa 65,42% do volume de negócios das empresas do setor, tendo suplantado em muito o mercado nacional.

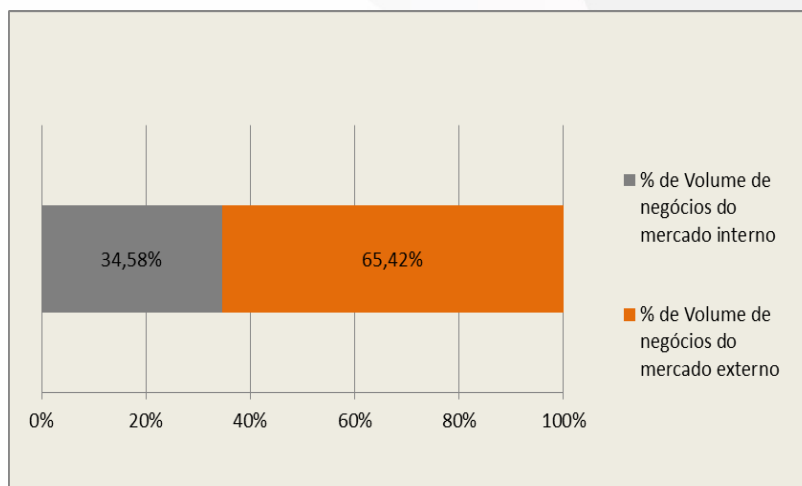


Gráfico 6 – Relação entre o volume de negócios do mercado interno e do mercado externo

Cofinanciado por:



Face à importância que o mercado externo representa no volume de negócios das empresas do setor, é importante analisar a divisão geográfica dos principais mercados externos em que estas empresas atuam.

Através do questionário enviado aos associados, este puderam enunciar os mercados para os quais mais exportam, como se pode observar nos gráficos seguintes para os diferentes continentes.

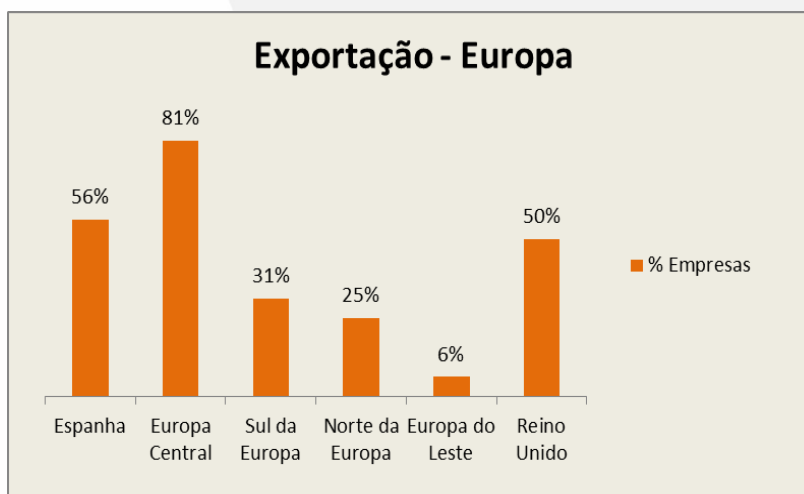


Gráfico 7 – Percentagem de empresas do estudo e a sua relação com as exportações no continente Europeu

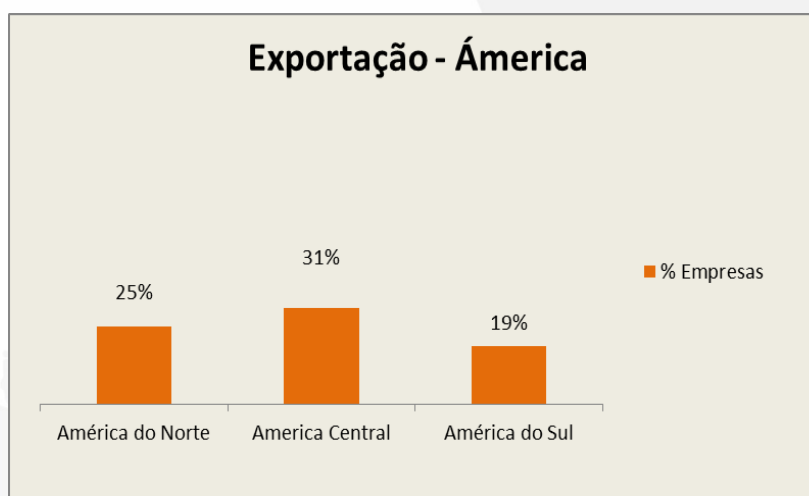


Gráfico 8 – Percentagem de empresas do estudo e a sua relação com as exportações no continente Americano



Gráfico 9 – Percentagem de empresas do estudo e a sua relação com as exportações a outros continentes

Das respostas recolhidas e por observação do gráfico 7, pode-se ver que o mercado externo mais importante, neste momento, é a Europa Central, nomeadamente a França e Alemanha para as empresas inquiridas. Este é o mercado mais consolidado a par com Espanha e Reino Unido.

Não se deve descurar a importância crescente de novos mercados, tais como o americano, que começam a ter alguma representatividade no setor como se pode observar no gráfico 8, e como foi abordado pelos empresários durante as visitas.

Ainda, os empresários referiram que existe uma maior procura nos mercados da América Central e do Médio Oriente, espelhado também na percentagem de respostas que se obtiveram para estas duas áreas geográficas, 31% e 19% respetivamente.

3.2. Estrutura de Custos

De forma a ter uma visão abrangente da estrutura de custos das empresas do setor e a importância de cada componente desses custos, optou-se por observar o peso de cada uma destas componentes em relação ao volume de negócios anual de cada uma das empresas.

A estrutura de custos foi dividida nas seguintes componentes: custos com pessoal, custos com energia, custos com licenciamento/recuperação da pedreira, custos com manutenção, custos com transportes e custos com a área comercial.

O quadro 2 sintetiza a distribuição destes custos pelas empresas tendo em conta o seu volume de negócios anual.

Cofinanciado por:

Volume de negócios anual (€)	Custos com pessoal (%)	Custos com energia (%)	Custos com licenciamento/recuperação da pedra (%)	Custos com manutenção (%)	Custos com transportes (%)	Custos com área comercial (%)
> 4.000.000 €	67	8	1	5	11	7
4.000.000 €- 2.000.000 €	54	14	1	18	7	6
2.000.000 €- 1000.000 €	60	24	0	12	4	1
< 1000.000 €	69	7	0	6	15	3

Quadro 2 – Distribuição dos custos internos pelas empresas, por volume de negócios anual

Deste quadro pode-se verificar que a estrutura de custos das empresas com um volume de negócios superior a 4.000.000€ anuais, tem como custos mais relevantes os custos com pessoal (67%) seguido pelos custos com transporte (11%). Já relativamente aos custos com manutenção e custos com energia representam uma importância menor comparativamente com as empresas com volumes de negócios inferiores. Relativamente aos custos com energia, isto pode ser explicado por estas empresas apostarem no recurso a energias alternativas, baixando assim os seus custos energéticos e a sua pegada ecológica.

Realça-se o facto que nas empresas com volumes de negócios superiores a 2.000.000€, existe uma preocupação em apostar na sua vertente comercial, uma vez os custos com esta área representam 7 e 6% da totalidade dos seus custos. Existe por parte destas empresas a preocupação em aumentar a exposição da empresa no mercado através da divulgação dos seus produtos em feiras nacionais e internacionais, o que lhes traz novos clientes e novos mercados.

Deste quadro, também se poder retirar, que para as empresas com volumes de negócios entre 1.000.000€ e 2.000.000€ os custos com energia, representam uma fatia importante da totalidade dos seus custos, 24%.

Tendo por base o quadro 2, efectuou-se uma análise geral da estrutura de custos do universo de todas as empresas inquiridas e que pode ser observada no gráfico 10.

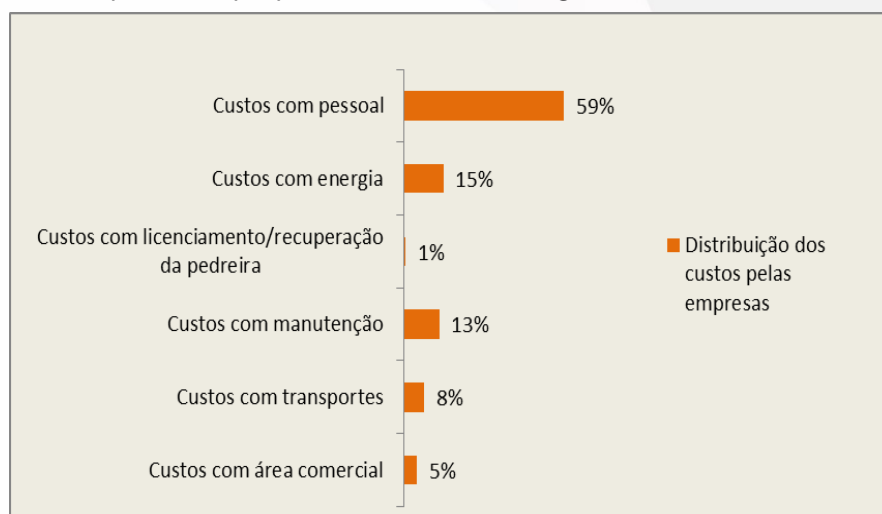


Gráfico 10 – Distribuição dos custos internos pelas empresas

Cofinanciado por:

As percentagens das respostas mostram, de facto, que os custos com pessoal são os que têm maior representatividade nas estruturas de custos das empresas (59%). Este tipo de setor requer mão-de-obra especializada e com formação adequada e que, por este motivo, é escassa e com remunerações elevadas. Durante as visitas foi referida uma preocupação por parte das empresas com esta escassez de pessoal e consequente alta rotatividade do mesmo.

Para além dos custos com pessoal, as estruturas de custos destas empresas têm como maiores parcelas, os custos de energia representando 15% de todos os custos das empresas, e os custos de manutenção com 13% no peso total.

Estes custos são os que apresentam maiores valores nas estruturas de custos, visto que o processo produtivo é todo efetuado com recurso a equipamentos de maquinaria pesada, que têm custos de manutenção e de consumo energético elevados.

Nos gráficos seguintes pode-se visualizar a relação entre a percentagem de empresas e os intervalos de valores despendidos em cada parcela das suas estruturas de custos.

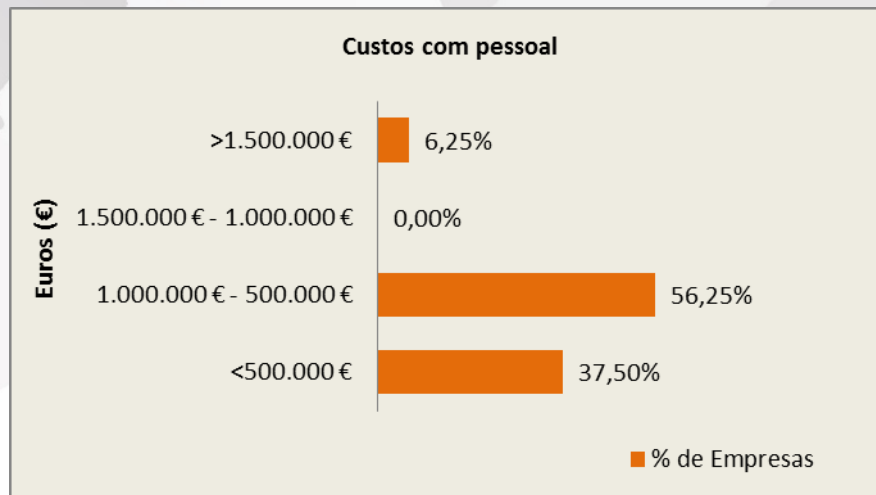


Gráfico 11 – Custos com pessoal

Para as empresas do estudo, 56,25% apresentam valores compreendidos entre 500.000€ e 1.000.000€ de custos com pessoal, e 6,25% apresentam valores superiores a 1.500.000 €.

Cofinanciado por:

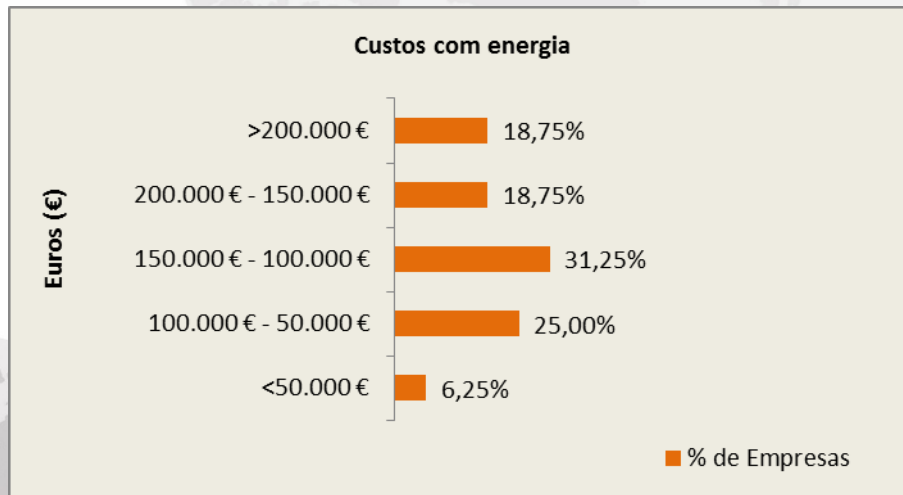


Gráfico 12 – Custos com energia

Os custos com energia representam, em 31,25% das empresas, um valor entre 100.000,00€ e 150.000€ e para 37,5% dos inquiridos representam um custo superior a 150.000€. Apenas 6,25% das empresas têm custos energético inferior a 50.000€.

Foi evidenciado pelas empresas, durante as visitas, uma preocupação na redução dos custos de energia, efetuando estudos para projetos futuros com recurso a energias alternativas, como por exemplo, a implementação de painéis fotovoltaicos. O recurso a energias alternativas permite às empresas reduzir substancialmente os consumos energético e apesar do seu custo de implementação elevados permite-lhes obter um retorno futuro sobre esses valores.

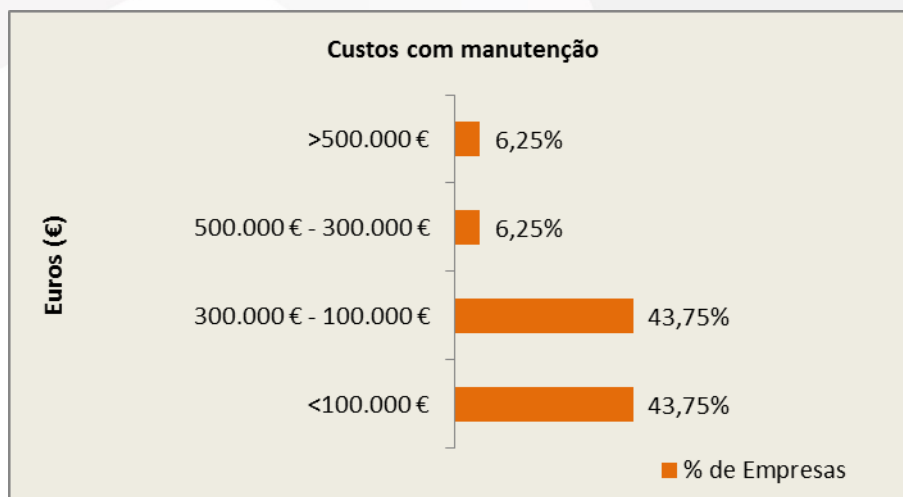


Gráfico 13 – Custos com manutenção

Em relação aos custos de manutenção, sendo um setor com uma grande quantidade de equipamentos essenciais para a produção, e sendo estes equipamentos dispendiosos, é essencial proceder a manutenção preventiva regular. Em termos de gastos médios, 43,75% das empresas

Cofinanciado por:

despense entre 100.000,00€ e 300.000,00€ euros anuais nestes custos e a mesma percentagem de empresas despense abaixo de 100.000€. Unicamente 12,5% têm custos como manutenção superiores a 300.000€.

Os avanços tecnológicos nesta área obrigam a investimentos constantes em equipamentos mais avançados, que para além dos custos óbvios de aquisição, acarretam custos adicionais em termos de programação e de pessoal de manutenção mais qualificado.

Realça-se que todos estes equipamentos são constituídos por consumíveis dispendiosos e de desgaste rápido, que têm de ser substituídos regularmente e que estão incluídos nestes custos de manutenção.

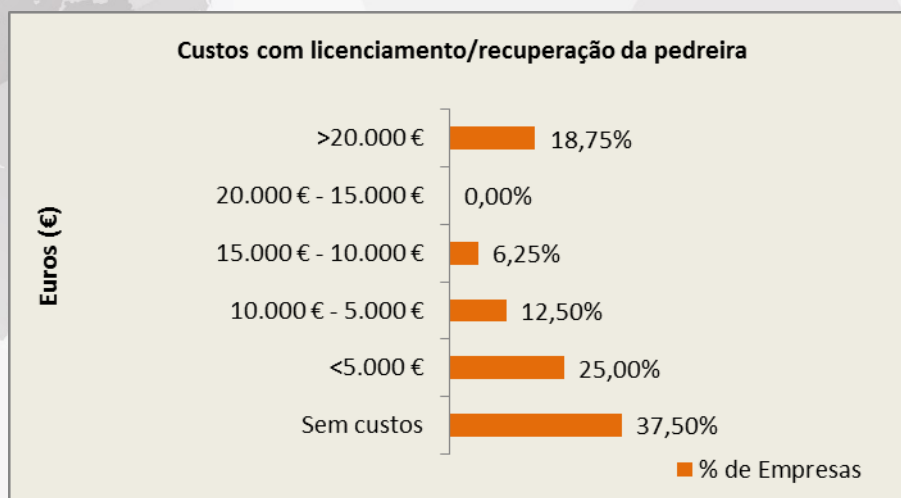


Gráfico 14 – Custos com licenciamento/recuperação da pedreira

Por observação do gráfico 14, 37,5% das empresas não apresentam custos de licenciamento ou recuperação de pedreira. 25% das empresas dispendem menos de 5.000€ para esta vertente e 18,75% com custos superiores a 20.000€.

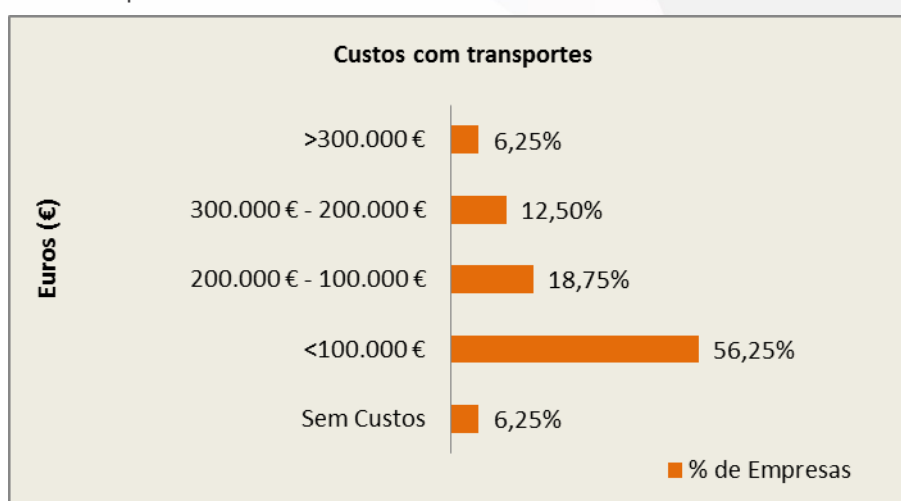


Gráfico 15 – Custos com transportes

Cofinanciado por:

Para a maior parte das empresas do estudo, 56,25%, os custos com transporte são inferiores a 100.000€. Para 18,75% dos inquiridos estes custos representam entre 100.000€ e 200.000€ e para a mesma percentagem de empresas estes custos são superiores a 200.000€.

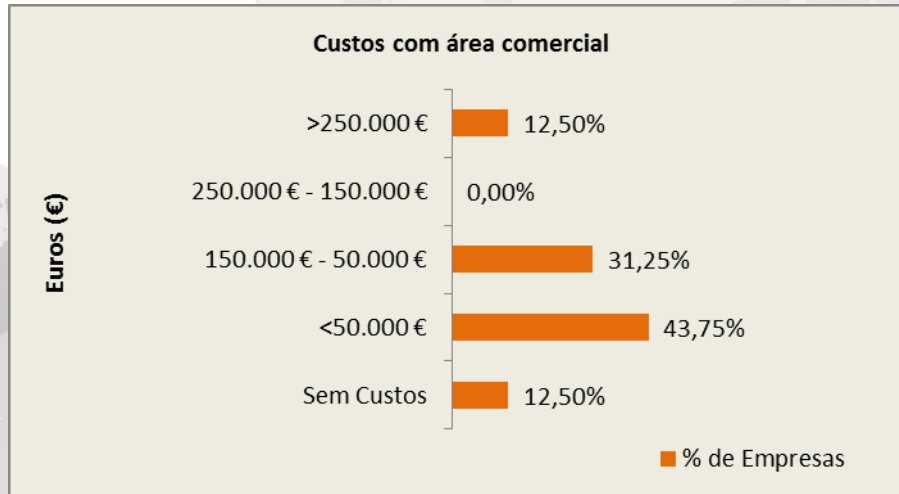


Gráfico 16 – Custos com a área comercial

Em termos de gastos com a sua área comercial, 12,50% das empresas não tem qualquer custo com esta área e a mesma percentagem de empresas gasta mais de 250.000€ com a promoção das suas empresas junto do mercado. Constata-se que a maioria das empresas, 75%, depende em custos de promoção e desenvolvimento da sua área comercial até 150.000€.

3.3. Fornecedores e Matérias-primas

Neste ponto tentou-se perceber a origem das matérias-primas das empresas inquiridas neste estudo, a sua relação com os fornecedores externos e o tipo de pedra que estas mais utilizam na sua produção.

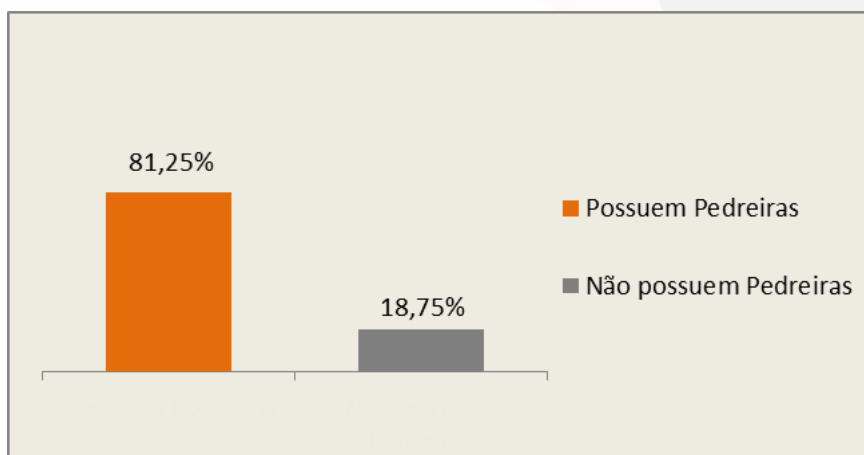


Gráfico 17 – Empresas com pedreiras próprias

Cofinanciado por:

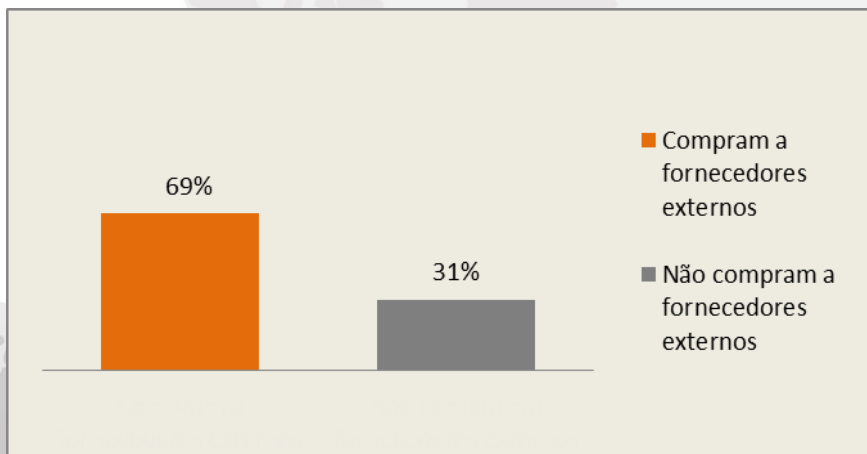


Gráfico 18 – Empresas que compram matérias-primas a fornecedores externos

Apesar de 81% das empresas do setor possuir pedreiras próprias (gráfico 17), existe a necessidade de recorrer a fornecedores externos para adquirir outros tipos de produtos, como se observa no gráfico 18 em que 69% da amostra estudada adquire matéria-prima a fornecedores externos. No estudo em questão, e com base na amostra participativa, o granito é a matéria-prima mais solicitada a fornecedores externos, 63,64%, seguido pelo mármore com 36,36%.

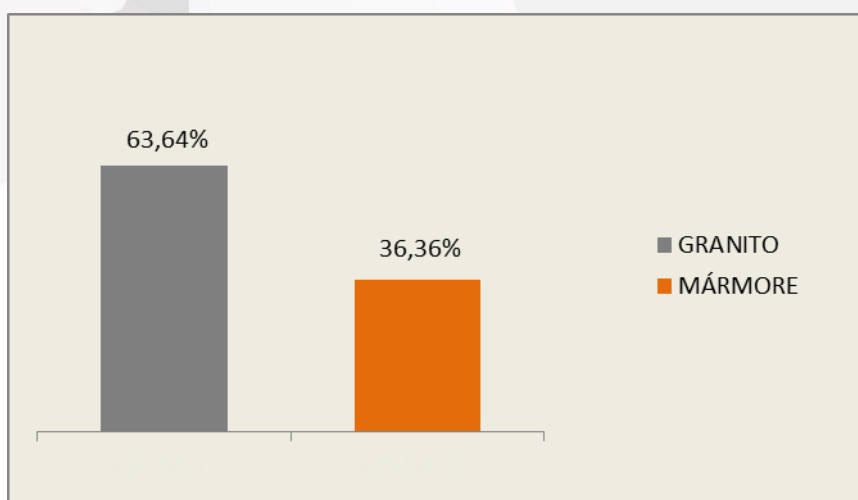


Gráfico 19 – Matérias-Primas adquiridas a fornecedores externos

Cofinanciado por:

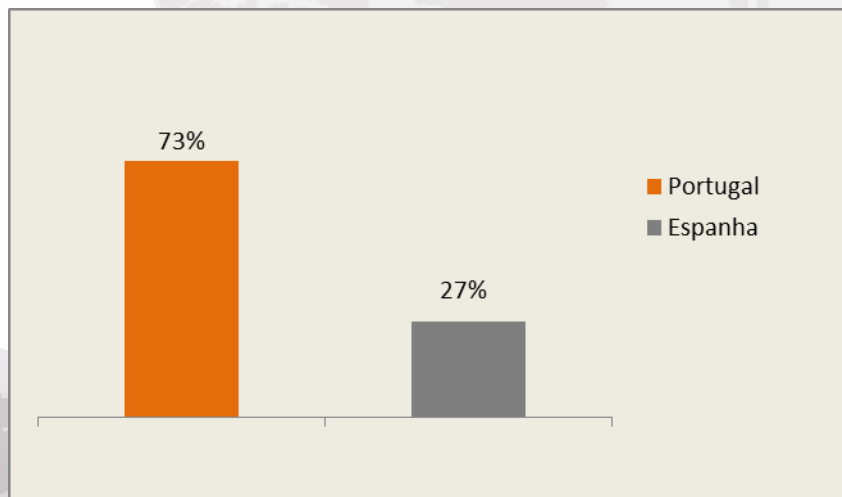


Gráfico 20 – Origem da Matéria-prima

Destas matérias-primas adquiridas a fornecedores externos, 73% é de origem portuguesa e a restante, 27%, é adquirida a fornecedores espanhóis por questões de proximidade como foi referido pelos inquiridos aquando das visitas do técnico às suas instalações.

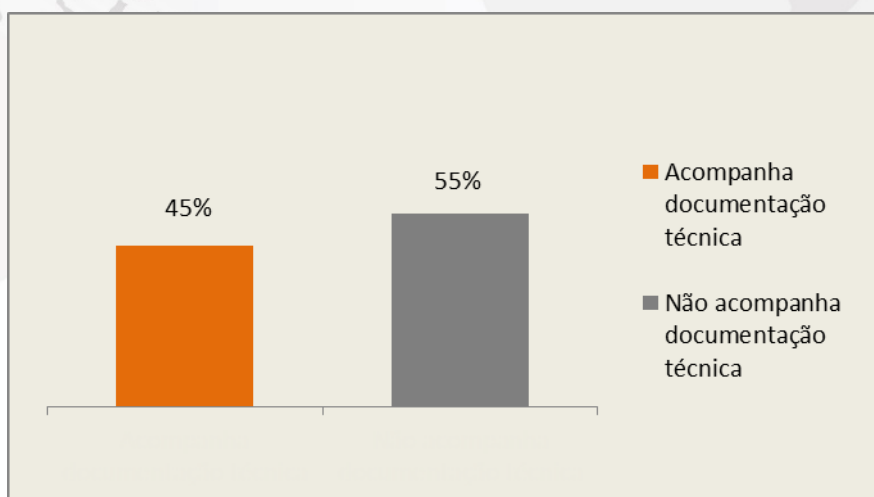


Gráfico 21 – Produtos adquiridos a fornecedores externos acompanhados de documentação técnica/ características de desempenho (DoP, marcação CE)

Como se observa no gráfico 21, 45 % da matéria-prima adquirida a fornecedores externos é acompanhada por documentação técnica. Os empresários referiram, durante as visitas, que a documentação técnica que deveria acompanhar as matérias-primas adquiridas, com a informação acerca das características de desempenho, não é fornecida a não ser quando é especificamente solicitada.

Cofinanciado por:

3.4. Orientação comercial e estratégica

Nos gráficos seguintes são apresentadas as percentagens das empresas que responderam afirmativamente às questões colocadas sobre o seu relacionamento com algumas partes interessadas, nomeadamente os seus clientes, parceiros e concorrência.

Existe hoje, uma consciência da importância da satisfação do cliente para o sucesso das empresas do setor, como se observa no gráfico 22, em que 88% revela conhecer o grau de satisfação dos seus clientes, promovendo as relações comerciais na prossecução do aumento desta satisfação.

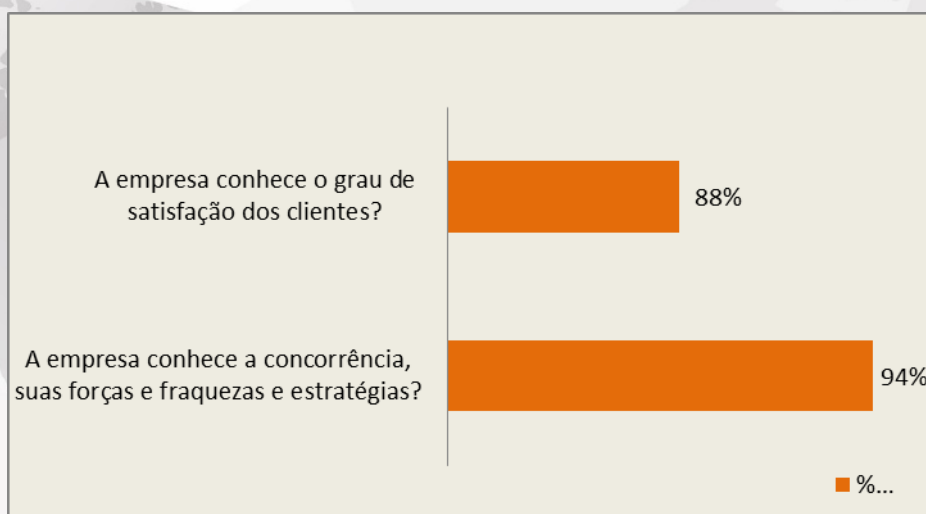


Gráfico 22 – Relação entre empresa-cliente e empresa-concorrência

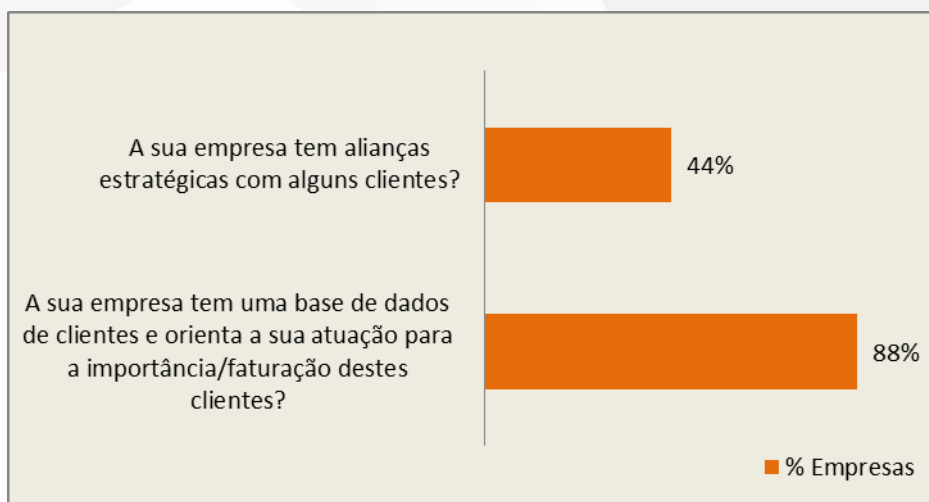


Gráfico 23 – Aliança estratégica entre empresa-cliente

Cofinanciado por:

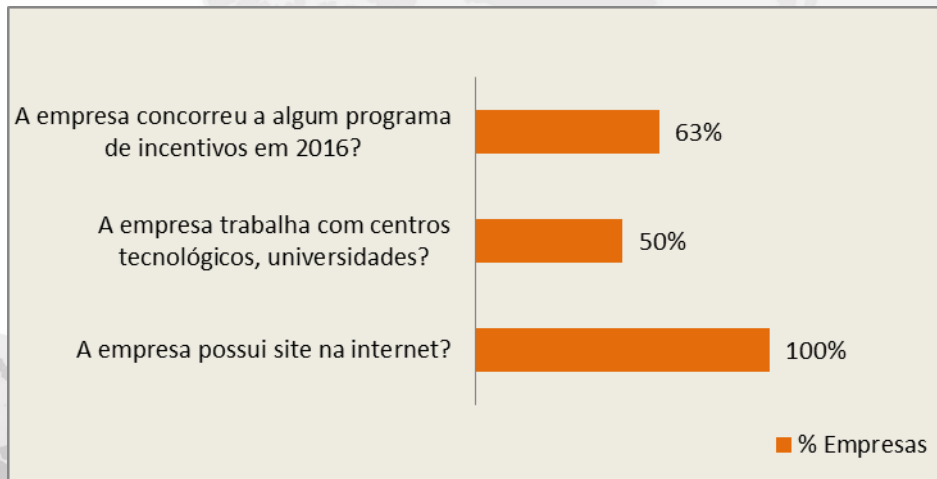


Gráfico 24 – Interfaces das empresas com o exterior

Do questionário efetuado pode-se perceber que quase todas as empresas (88%) trabalham os seus clientes apoiando-se nas suas bases de dados e orientando a sua atuação com base na importância dos mesmos para a sua faturação global.

Em 44% das empresas existem alianças estratégicas com os seus principais clientes, uma vez que estes representam uma parte importante da sua faturação.

A quase totalidade das empresas representadas neste estudo (94%) têm uma estratégia comercial delineada e têm conhecimento da concorrência do setor, focando a suas estratégias nos seus pontos fortes e tentando atenuar as suas fraquezas.

Em termos de marketing todas as empresas inquiridas possuem presença online através de sítio na internet e percebem a importância da área digital para a visibilidade da sua empresa.

De referir que 50% das empresas presentes no estudo, trabalha em estreita colaboração com centros tecnológicos e universidades.

Por último, deve salientar-se que 63% concorreram a programas de incentivos em 2017 o que leva a perceber que existe por parte das empresas do setor a consciencialização sobre a necessidade de evoluir e de se modernizar.

3.5. Sistemas de gestão e de acompanhamento da produção

Parte integrante deste estudo era perceber o estado da arte no que diz respeito à implementação de sistemas de controlo da produção e sistemas de gestão no setor da pedra.

Estes sistemas são as principais ferramentas à disposição das empresas para implementar metodologias com vista ao aumento da produtividade e controlo do produto final, à promoção da competitividade, bem como à redução de custos associados ao processo produtivo.

O gráfico seguinte apresenta de uma forma global, a realidade das empresas relativamente a sistemas de gestão, quer seja em termos de acompanhamento da produção quer para outro tipo de controlo ou outro âmbito.

Cofinanciado por:

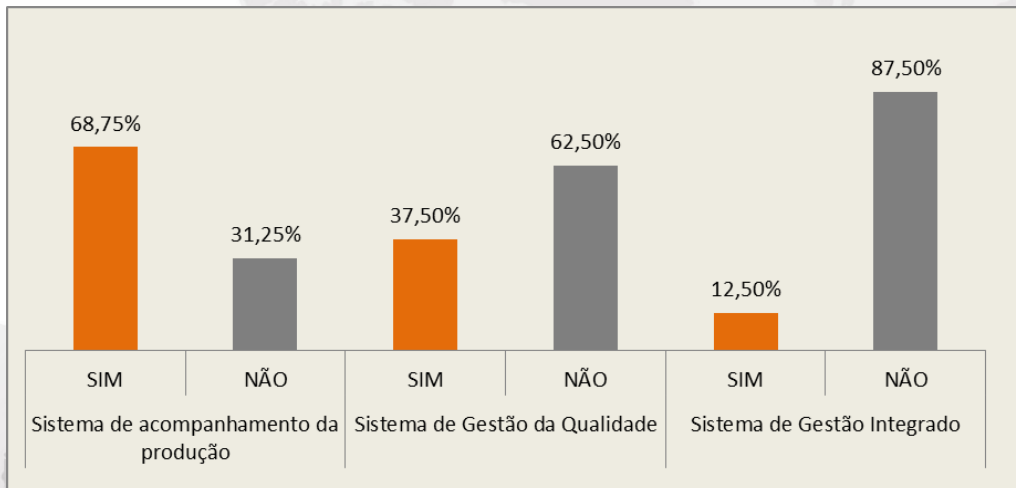


Gráfico 25 – Percentagem de empresas do estudo e a sua relação com os sistemas de gestão

Do estudo realizado, ressalta que 68,75% das empresas do setor têm implementado, formal ou informalmente, um sistema de acompanhamento da produção que lhes permite controlar todo o processo produtivo. As empresas que têm um sistema de acompanhamento formal da produção, ou seja, que atestam a conformidade dos seus produtos, seguem o sistema de atestação da conformidade 4, dependendo dos produtos e as respetivas utilizações previstas, realizando as tarefas que lhes competem, a saber: Controlo da produção em fábrica (CPF) e os Ensaios de tipo inicial (ETI).

Apesar deste resultado, foi notório nas entrevistas efetuadas pessoalmente aos empresários, que todas as empresas possuem um sistema de acompanhamento de produção, mesmo que este não esteja formalmente implementado, com foco na qualidade do produto final e subsequente satisfação dos clientes.

Apenas 37,5% das empresas inquiridas possuem um sistema de gestão da qualidade certificado de acordo com o referencial normativo ISO 9001 e 12,5% possuem um sistema de gestão integrado com o normativo da segurança e saúde no trabalho.

As principais razões apresentadas nas entrevistas, pelos empresários, para a não certificação de sistemas de gestão prendem-se com:

- Custos associados à manutenção da certificação (a relação custo benefício não é considerada compensatória, pelo que são mantidas as práticas sem haver certificação formal);
- Não valorização da certificação da empresa, por parte dos clientes e dos mercados em que atuam;
- Desconhecimento das vantagens associadas à certificação dos sistemas de gestão.

A implementação destes sistemas permite o desenvolvimento de ferramentas de gestão, adequadas ao setor e à dimensão média da organização, incluindo a definição das fases críticas de controlo (receção de matérias-primas, produção e produto final), planos de inspeção e ensaios, procedimentos

Cofinanciado por:

operacionais dos métodos de ensaios, em consonância com as normas de especificação dos produtos, e consolidação da orientação estratégica da empresa face às solicitações do mercado. É importante ressaltar às empresas do setor que a implementação destes sistemas poderá conduzir a ganhos de produtividade, de controlo de qualidade do produto final e de satisfação do cliente.

3.6. Características técnicas e Ensaios de tipo inicial

Como é referido nas normas específicas de produto, deverão ser executados os ensaios de tipo inicial para todas as propriedades que sirvam para caracterizar o produto.

A partir dos dados obtidos através do questionário, ficou patente que as empresas inquiridas realizam ensaios aos seus produtos às seguintes características técnicas:

- Análise Petrográfica (apenas 6% não realiza esta análise);
- Características Físicas (massa volúmica aparente, porosidade e absorção de água);
- Resistência ao desgaste por abrasão;
- Resistência à flexão sob carga centrada;
- Resistência ao escorregamento/derrapagem;
- Resistência à flexão após ensaio gelo/degelo.

Os únicos ensaios que não são realizados por todas as empresas, são a resistência ao envelhecimento por choque térmico-variação do módulo de elasticidade dinâmico (44% realiza este ensaio) e a resistência ao envelhecimento por choque térmico-variação da massa (63% realiza este ensaio), como se pode observar no gráfico 28.

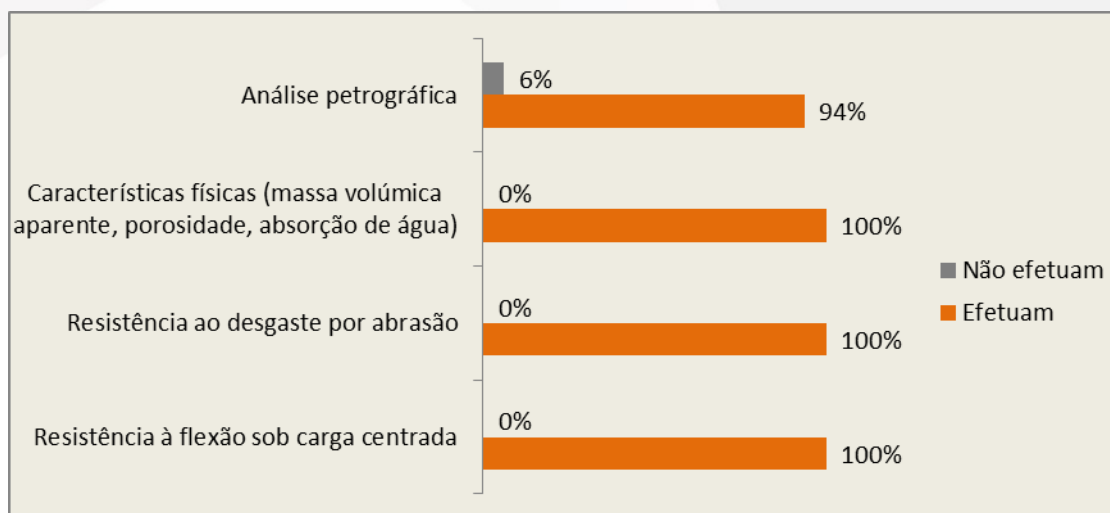


Gráfico 27 – Percentagem de empresas que efetuam ensaios às características técnicas dos produtos

Cofinanciado por:

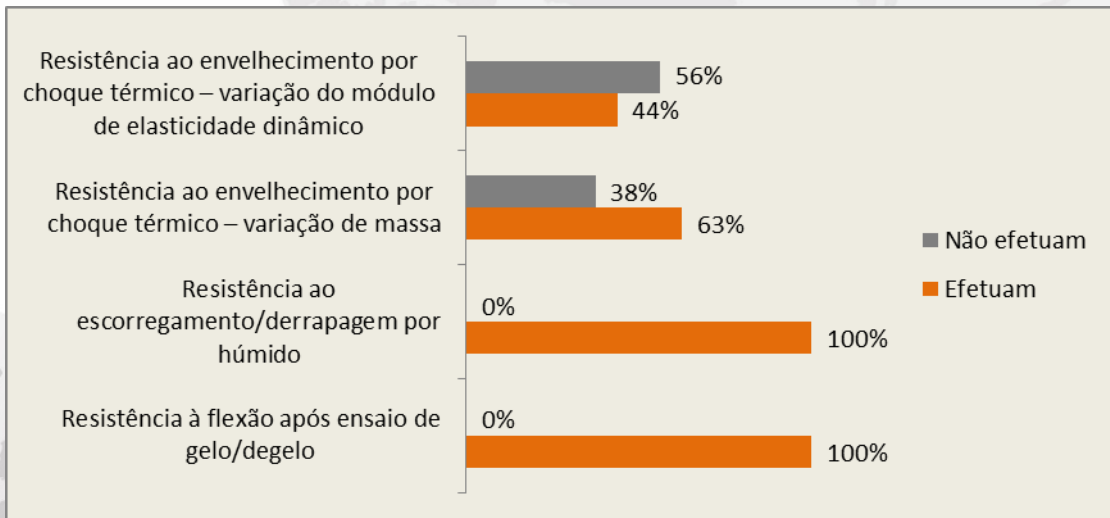


Gráfico 28 – Percentagem de empresas que efetuam ensaios às características técnicas dos produtos

Ainda do inquérito, pretendeu-se ter uma perceção de quais os produtos a que as empresas mais utilizam para efetuar estes ensaios.

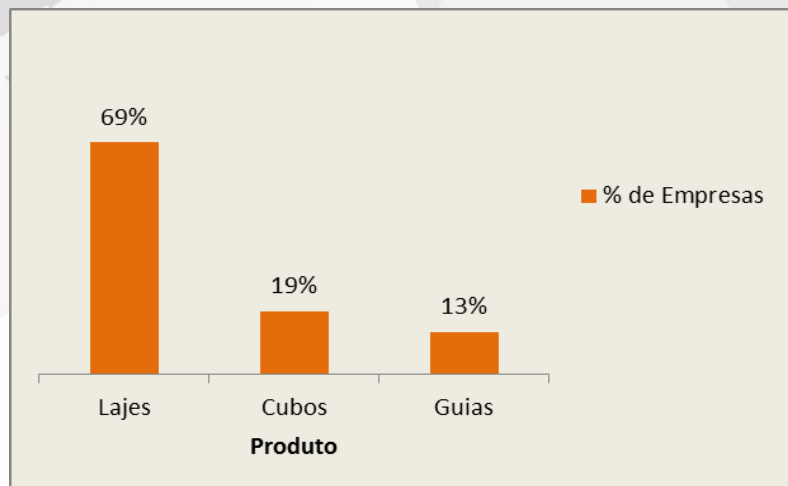


Gráfico 26 – Ensaio de Tipo Inicial por produto

Do inquérito realizado, pode-se retirar que os produtos aos quais são efetuados maior número de ensaios são as lajes (69%) seguido dos cubos (19%) e por último as guias de pedra natural (13%).

Cofinanciado por:

Produto	Ensaio	% de empresas
Lajes	Resistência à rutura - Flexão	67%
	Resistência ao escorregamento	17%
	Resistência à abrasão	17%
Cubos	Resistência à rutura - Compressão	80%
	Massa Volúmica	20%
Guias	Resistência à rutura - Flexão	100%

Quadro 3 – Ensaios realizados pelas empresas aos produtos lajes, cubos e guias de pedra natural

No questionário, em forma de resposta aberta, foi dada a hipótese às empresas de referir quais os ensaios que realizavam, dependendo do tipo de produto que produziam. Das respostas obtidas, resultou o quadro 4, onde se visualiza que para as lajes de pedra natural o ensaio mais realizado é a resistência à flexão, com 67% de respostas; para os cubos de pedra natural é a resistência à compressão, 80%, e para as guias de pedra natural é a resistência à flexão, em 100% das respostas.

Cofinanciado por:

4. Ensaio realizados no CTCV

Com base em amostras de pedras naturais, obtidas junto de empresas que participaram neste estudo, o CTCV realizou uma série de ensaios às características físico-mecânicas de forma a obter uma base fidedigna de resultados. Foram realizados ensaios apenas a amostras de granito de diferentes tonalidades e de diferentes áreas geográficas. As características às quais foram realizados os ensaios foram:

- Resistência à compressão;
- Absorção de água à pressão atmosférica;
- Massa volúmica aparente e porosidade aberta;
- Resistência à flexão sob carga centrada;
- Resistência ao escorregamento;
- Resistência à abrasão - Corda de Colete;
- Resistência ao gelo.

De notar que alguns ensaios foram realizados apenas a um conjunto de amostras e não a todas. No quadro 4 apresentam-se os resultados destes ensaios. Os valores obtidos em grande parte têm a ver com o tipo de pedra, a sua origem e a sua constituição mineralógica.

PETROGRAFIA	TONALIDADE	ORIGEM	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÂNICAS								
			Resistência à compressão (MPa)	Absorção de água à pressão atmosférica (%)	Massa volúmica aparente (kg/m ³)	Porosidade aberta (%)	Resistência à flexão sob carga centrada (MPa)	Resistência ao escorregamento (USRV)		Resistência à Abrasão - Corda de Colete (mm)	Resistência ao Gelo Classe [0-4]
								Seco	Húmido		
GRANITO	Cinza	Guarda	150	0,2	2640	0,7	12,6	71	68	N.D.	N.D.
	Cinzento-Amarelado	Vila Real	99	0,4	2630	1,1	7,5	73	68	N.D.	N.D.
	Cinza	Moimenta da Beira	170	0,2	N.D.	N.D.	13,3	N.D.	N.D.	18	0
	Cinza	Celorico de Basto	145	0,3	N.D.	N.D.	12,6	N.D.	N.D.	16,5	0
	Amarelado	Vila Real	91	1,3	N.D.	N.D.	5,6	N.D.	N.D.	18,5	1

N.D. – Não determinado

Quadro 4 – Ensaio realizados a amostras de pedra natural no CTCV

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que uma pedra com maior valor de absorção de água tem características de resistências mecânicas inferiores a pedras com menor valor de absorção de água. No quadro 4, como se pode observar, as pedras de origem da Guarda e Moimenta da Beira, de tonalidade cinza, apresentam o menor valor de percentagem de absorção de água à pressão atmosférica do estudo, 0,2%, e são as que apresentam maiores valores da resistência à compressão, 150 MPa e 170 MPa, e de resistência à flexão sob carga centrada, 12,6 MPa e 13,3 MPa, respetivamente. Por outro lado, a amostra de granito que tem origem em Vila Real, de tonalidade

Cofinanciado por:

amarelada, apresenta um valor superior de absorção de água à pressão atmosférica, 1,3%, e valores de resistência à compressão e à flexão sob carga centrada de 91 MPa e 5,6 MPa, respectivamente.

Daqui pode-se concluir que pedras com maior valor de absorção de água à pressão atmosférica possuem menores desempenhos face às suas resistências mecânicas.

Para além das resistências atrás referidas, constata-se que se pode retirar a mesma relação quando se compara os valores de absorção de água das pedras com a sua resistência ao gelo.

Observa-se que a resistência ao gelo para os provetes do granito cinza, com valores de absorção de água de 0,2%, mais resistentes em termos de flexão e de compressão, apresentaram classe 0, ou seja, intactos, sem danos, fissuras ou desintegrados.

Já no que diz respeito aos provetes de granito amarelo, com absorção de água de 1,3% estes apresentaram classe de resistência ao gelo 1, com danos muito pequenos, pequenos arredondamentos dos vértices e arestas, mas que não comprometem a integridade do produto.

De forma a reforçar o anteriormente descrito, o quadro 5 compara as características físico-mecânicas de três tipos de pedra, de acordo com as suas tonalidades: uma cinza, uma cinza-amarela, e uma amarela.

Ensaio	Tonalidade da Pedra		
	Cinza	Cinza - Amarelo	Amarelo
Resistência à compressão (MPa)	150	99	91
Absorção de água à pressão atmosférica (%)	0,2	0,4	1,3
Resistência à flexão sob carga centrada (MPa)	12,6	7,5	5,6
Resistência ao Gelo - Classe [0-4]	Classe 0	N.D.	Classe 1
Resistência ao escorregamento (USRV)	Seco:71 Húmido:68	Seco:73 Húmido:68	N.D.

N.D. – Não determinado

Quadro 5 – Ensaio à resistência mecânica de amostras de granito

Neste quadro é notória a redução dos valores das resistências à compressão, à flexão e ao gelo das pedras, quando os valores de absorção de água aumentam e, também, quando a tonalidade se aproxima do amarelado, fato justificado pela possível alteração dos seus minerais constituintes.

Cofinanciado por: