



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

**FEUP**



Rui Medeiros Amaral

## Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de benchmarking

Estágio realizado no CATIM - Centro de Apoio  
Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Licenciatura em Engenharia Informática e Computação



**Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à  
realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria  
metalomecânica no CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à  
Indústria Metalomecânica**

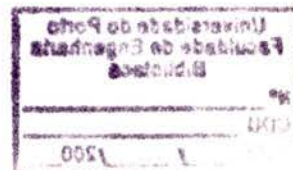
Relatório do Estágio Curricular da LEIC 2003 / 2004

*Rui Medeiros Amaral*

Orientador na FEUP: Prof. Gabriel David

Orientador no CATIM: Eng.º Luís Rocha

Março de 2004



024 (247.3) LECT. / ECCS2002 2004/AMIA.

Universidade do Porto	
Faculdade de Engenharia	
Biblioteca	
Nº	21487
CDU	004.49 (247.3)
Data	20 / 03 / 2006



## Resumo

Em 2002, o Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMM) e o Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (CATIM), lançaram um projecto de cooperação no domínio do *benchmarking* (“O *benchmarking* é uma ferramenta que permite às empresas identificar oportunidades de melhoria através da comparação dos seus processos e práticas com os de outras empresas cujo desempenho seja reconhecido como exemplar. [*Benchmarking. The search for best practices that lead to superior performance*”, Camp, Robert, ASQC, 1989]). Este projecto, denominado “BenchMais” tem como objectivo o desenvolvimento de uma metodologia de *benchmarking*, com vista à sua promoção e disseminação, quer pelo universo industrial da metalomecânica, quer pelo universo universitário.

Neste contexto, este trabalho teve como objectivo:

- Construir um site na internet dedicado a exercícios de *benchmarking* em tempo real;
- Construir um sistema informático de suporte à recolha, processamento e análise de dados de *benchmarking* (extração de relatórios de análise de *benchmarking*, por módulo: Ambiente, Eficácia, Segurança no Trabalho, Inovação dos processos, Motivação dos colaboradores, Focalização no cliente e Desempenho Global).

No primeiro caso, as empresas registam-se no site on-line, respondem aos questionários disponíveis e visualizam os resultados em gráficos de barras que representam o universo de respostas das empresas.

No segundo caso, o sistema informático é acedido por um técnico que regista as empresas preenchendo um formulário com os dados gerais da empresa e características tecnológicas. Posteriormente, insere os dados das empresas relativas aos exercícios de *benchmarking*. Os dados dos exercícios de *benchmarking* introduzidos são utilizados para calcular diversos indicadores de desempenho da empresa. De seguida pode gerar relatórios por empresa (atendendo a critérios de segmentação) que contêm as características gerais e tecnológicas, os dados de *benchmarking* e os resultados dos indicadores em forma de gráficos e tabelas.

Este sistema informático permite efectuar pesquisas em função de critérios de segmentação tais como a actividade, volume de negócios, nº de trabalhadores, entre outros.

A primeira parte do projecto (site on-line) está concluída e instalada no CATIM, pronta a utilizar. A segunda parte (sistema informático) também está concluída, faltando apenas os últimos testes e a instalação no CATIM, para poder começar a ser utilizada.



## **Agradecimentos**

Gostaria de começar por agradecer ao CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica, na pessoa do Eng.º Francisco Alba e do Eng.º Luís Rocha (CATIM), meu orientador na empresa.

Agradeço à FEUP, particularmente à LEIC e ao DEMM que tornaram possível o meu estágio. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer, muito especialmente, à Eng.<sup>a</sup> Laura Ribeiro e à Eng.<sup>a</sup> Marta Mendes (DEMM) pela oportunidade de realizar o estágio na FEUP e o acompanhamento que disponibilizaram ao longo do mesmo. O desenvolvimento e análise de erros andaram sempre em sintonia graças a essas duas pessoas, pois acompanham o projecto de início ao fim, participando activamente nas decisões tomadas. O mesmo será dizer que, sem elas, o projecto não teria tido o sucesso pretendido. Por isso, um muito obrigado às duas. Gostaria de agradecer, também, ao Prof. Augusto Sousa e ao Prof. Gabriel David, meu orientador na FEUP, todo o apoio que me disponibilizaram durante o estágio e preparação deste relatório.

Um agradecimento muito especial para toda a minha família, em especial pais e irmã, por toda a confiança e amor em mim depositados. Para todos os meus amigos, tanto no Porto como em Ponta Delgada, o meu muito obrigado também. Não o conseguiria sem vocês.

Finalmente, gostaria de agradecer ao financiamento do PRODEP que me patrocinou parte do estágio.

## Índice de Conteúdos

1	Introdução.....	1
1.1	Apresentação da Instituição de Estágio CATIM e do DEMM.....	1
1.2	O Projecto.....	2
1.3	Âmbito do Projecto.....	3
1.4	Organização do Relatório.....	4
2	Contexto global da aplicação e seus objectivos.....	5
3	Revisão Tecnológica.....	8
3.1	Soluções Existentes ou Semelhantes.....	8
3.2	Tecnologias usadas e a considerar.....	9
3.3	Conclusões e Escolhas.....	14
4	Especificação do sistema.....	15
4.1	Entidades do sistema.....	16
4.2	Casos de utilização.....	20
4.3	Modelo de Classes.....	25
5	Desenvolvimento do projecto de estágio.....	27
5.1	Arquitectura lógica.....	28
5.2	Arquitectura física.....	29
5.3	Modelo de dados.....	29
5.4	Descrição das funcionalidades.....	31
6	Avaliação de Resultados e principais Conclusões.....	39
	Referências e Bibliografia.....	40
	ANEXO A: Manuais de Utilizador, Questionário e Relatório.....	41
	Manual de Utilizador do <i>Benchmarking</i> on-line.....	41
	Manual de Utilizador da Base de Dados interna.....	47
	Questionário a ser entregue às empresas para recolha de dados.....	59
	Relatório de <i>benchmarking</i> a entregar à respectiva empresa.....	66
	ANEXO B: Análise Técnica.....	71
	Scripts das Bases de Dados.....	71
	Classe para desenho de gráficos.....	77
	Função de formatação da página para impressão.....	83
	Login e sessões.....	85
	Função para alteração das caixas de selecção.....	86
	Função para recolher os valores de produto e processo como uma lista separada por vírgulas.....	89
	ANEXO C: Índice de Figuras.....	91



## 1 Introdução

Neste primeiro capítulo será feita uma introdução ao projecto de estágio.

Inicialmente, serão apresentadas as instituições onde se realizaram o estágio, CATIM e DEMM, o seu surgimento e um pouco da sua história, as suas principais actividades e a importância dada ao projecto pelas respectivas instituições.

De seguida, é apresentado o projecto realizado no estágio curricular. São descritos os objectivos do projecto e as motivações que levaram à sua realização.

É também descrito o âmbito do projecto de estágio. O que já havia sido desenvolvido, o que foi desenvolvido e o que ainda faltará desenvolver depois de concluído o estágio.

No final desta introdução, será apresentada a organização do presente relatório, tanto a nível de estrutura como a nível de conteúdos.

### 1.1 Apresentação da Instituição de Estágio CATIM e do DEMM

O CATIM é uma instituição privada de utilidade pública sem fins lucrativos, criada em 1986, e que resultou da associação de interesses, de empresas industriais e respectivas associações com organismos públicos.

Tem como sócios fundadores a AIMMAP (Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e Afins de Portugal), o INETI (Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial) e o IAPMEI (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento). Conta ainda com algumas centenas de sócios, na sua quase totalidade, empresas industriais.

O CATIM tem como missão contribuir para a inovação e competitividade das indústrias nacionais da metalomecânica e sectores afins ou complementares e apoia técnica e tecnologicamente o sector metalomecânico em especial as PME's (pequenas e médias empresas) através da prestação de serviços, da disponibilização dos seus conhecimentos e capacidades para as iniciativas de promoção da inovação e competitividade da indústria e através da execução de tarefas inerentes às responsabilidades assumidas no âmbito dos Sistemas Nacionais e Europeus da Normalização, da Qualificação, da Metrologia e da Marcação CE. [<http://www.catim.pt>]

O DEMM dedica-se ao ensino, investigação e divulgação da ciência e engenharia dos materiais em geral e dos metálicos em particular.

Designou-se desde 1975 até 1998 por Departamento de Engenharia Metalúrgica (DEMET), em consonância com os objectivos que estiveram na base da sua criação – uma necessidade expressa por industriais ligados em particular ao sector da produção de peças fundidas, que reivindicaram uma nova especialização na FEUP. A resposta governamental foi mais abrangente, tendo sido decidido criar uma especialidade em Metalurgia na FEUP e no IST em 1975.

Ao longo do tempo, a procura dos licenciados foi satisfatoriamente equilibrada com a oferta e a Metalurgia foi o principal empregador.

No passado recente assistiu-se a uma crescente importância do mercado de materiais não metálicos e à sua inter penetração com o dos metais. Daí que o DEMET tivesse procurado actualizar os conhecimentos dos seus formandos, ministrando-lhes disciplinas de materiais não metálicos que permitissem a sua adaptação ao mercado.

Como não parecia prudente abandonar uma formação de sucesso em termos de empregabilidade, decidiu-se então expandir a licenciatura aos materiais, mantendo-lhe a raiz primária na Metalurgia, aprovando-se a redundante designação de DEMM.

Para além da licenciatura, o DEMM alargou a sua actividade à pós-graduação, oferecendo mestrados e doutoramentos. Os doutoramentos incluem grande variedade de temas, integrando-se em geral em projectos de investigação financiados.  
[\[http://www.paginas.fe.up.pt/demetwww/\]](http://www.paginas.fe.up.pt/demetwww/)

## 1.2 O Projecto

Como foi referido anteriormente neste relatório, o projecto tem como objectivo desenvolver um site on-line e um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking*.

Inicialmente, foi desenvolvido um site on-line para realização de exercícios de *benchmarking* em tempo real. Aqui os utilizadores e/ou novos utilizadores, registam-se e recebem a sua password. Depois é só fazer o login para entrar. O utilizador dispõe de vários inquéritos aos quais poderá responder e, posteriormente, verificar as respostas, dadas pelas diferentes empresas a esses mesmos inquéritos, na forma de gráficos de barras. As respostas dadas são do tipo “Aumentou”, “Manteve”, “Diminuiu”. Assim a empresa pode verificar a variação das vendas, do número de clientes novos, do nível de produção, etc.

Sendo assim, cada empresa regista os seus dados e características, obtendo o seu posicionamento relativamente ao conjunto das outras empresas similares registadas no sistema, mas sem ter acesso aos dados individualizados de cada uma das outras, o que funciona como uma garantia de confidencialidade que permita às empresas participar no exercício sem se exporem.

Nesta parte do projecto foi ainda introduzida alguma dinâmica ao site, ou seja, é possível o administrador acrescentar ou remover inquéritos ao site. Para tal, facilita muito o facto de a escala de respostas ao inquérito ser sempre a mesma (“Aumentou”, “Manteve”, “Diminuiu”).

Após o desenvolvimento do site on-line, começou a ser desenvolvido o sistema informático. Este será utilizado internamente, por um técnico do CATIM, que inicialmente tem de preencher um formulário de registo. Este formulário está dividido em três partes:

- Dados gerais da empresa;
- Características tecnológicas (tipo de processo, tipo de produto);
- Pequeno questionário de avaliação de expectativas relativamente ao exercício de *benchmarking* a realizar e cujo título é o seguinte: “O que espera deste exercício de *benchmarking*?”.

As escalas de respostas nestes questionários são do tipo “Concordo”, “Neutro”, “Não Concordo” e os resultados são visualizados por exercício de *benchmarking*.



Posteriormente o técnico do CATIM pode introduzir os dados para o cálculo dos indicadores (e que foram recolhidos a partir de questionários entregues às empresas) por módulo (Ambiente, Eficácia de Processos, Motivação dos colaboradores, entre outros) e por exercício de *benchmarking*.

Ao seleccionar um módulo, o utilizador introduz os valores correspondentes a esse módulo. Após a inserção dos valores, são calculados os respectivos indicadores do módulo. É possível utilizar os seguintes critérios de segmentação para a realização da análise comparativa de resultados: actividade da empresa, volume de vendas, volume de exportações, nº de colaboradores, tipo de produto, tipo de processo e certificações. Depois de efectuada a comparação é apresentado um gráfico, que representa a posição relativa da empresa em cada indicador face à amostra, e uma tabela que traduz o resultado do indicador, o máximo, o mínimo, a média, a amostra e o resultado percentual do indicador. Esses valores são mostrados para o conjunto de empresas da mesma actividade e que responderam ao mesmo exercício. O resultado do indicador é referente à empresa seleccionada ou àquela que se introduziu os valores previamente.

No final da demonstração de resultados é dada a possibilidade de extrair um relatório detalhado cuja estrutura é a seguinte:

- Breve introdução;
- Dados gerais;
- Características tecnológicas;
- Dados para o cálculo dos indicadores;
- Gráfico e tabela de resultados.

### 1.3 Âmbito do Projecto

O projecto do site de exercícios on-line é novo. Não existia, pelo menos aprofundadamente, um estudo ou um projecto inicial. Assim, o início do projecto seria o desenvolvimento de tal aplicação. Aqui, sem dúvida, um dos aspectos mais importantes era construir os gráficos a partir das respostas obtidas nos inquéritos. Outro aspecto muito importante foi dinamizar o site, pois é permitido acrescentar ou remover módulos ao mesmo, permitindo assim o seu crescimento e desenvolvimento.

O projecto de desenvolvimento de um sistema informático não é novo. Já existiram outras tentativas de implementação do projecto mas sem sucesso. Ou porque não houve tempo suficiente ou porque as tecnologias utilizadas não permitiram a sua conclusão. Por isso, quando se iniciou o estágio já existia uma espécie de ante-projecto desenhado, ou seja, um estudo prévio. O desenvolvimento deu-se a partir desse estudo.

Neste estudo, uma das tarefas mais importantes é o cálculo dos indicadores. Estes são calculados a partir dos valores introduzidos nos formulários. Outro aspecto importante, tal como na primeira parte do projecto, é o desenho dos gráficos a partir dos indicadores calculados. Muito importante para o projecto é a possibilidade de se extraírem os relatórios das empresas com as suas características e gráficos com os valores dos indicadores. Assim, as empresas podem obter um relatório, todo produzido automaticamente, sobre um exercício de *benchmarking* em que participaram.

#### 1.4 Organização do Relatório

O relatório tenta seguir, o mais à risca possível, a estrutura proposta para a realização do mesmo.

Neste capítulo foi efectuada uma introdução ao projecto. É feita uma breve apresentação da instituição de estágio, bem como do projecto e do seu âmbito.

No capítulo seguinte, o projecto será descrito num contexto mais global, onde serão apresentados os objectivos e serão explicados os diferentes pressupostos e requisitos do mesmo.

Na fase seguinte são apresentadas as tecnologias e escolhas tecnológicas existentes e as utilizadas e a sua respectiva justificação de escolha, tendo em conta as vantagens e desvantagens das mesmas.

Posteriormente, será apresentada uma descrição mais detalhada do projecto. Aqui serão descritas as diferentes funcionalidades do sistema, bem como as entidades envolvidas. Estão ainda presentes os casos de utilização e modelos de classes, para uma melhor compreensão do sistema e das suas funcionalidades.

No quinto capítulo, mostra-se o desenvolvimento da aplicação. Como foram concebidas as diferentes funcionalidades, as arquitecturas lógica e física do sistema, os algoritmos e modelos de dados utilizados, bem como as funções e variáveis.

Por fim, no sexto capítulo, será apresentada uma avaliação de resultados e principais conclusões do projecto de estágio.

No primeiro anexo estão presentes dois manuais de utilização, com a descrição e imagens das funcionalidades do sistema, um exemplo dos relatórios a extrair e dos questionários para recolha de dados junto das empresas. Os restantes dois anexos são uma análise técnica dos métodos desenvolvidos e um índice de figuras.



## 2 Contexto global da aplicação e seus objectivos

Convém, inicialmente, dar uma ideia mais pormenorizada do que realmente é o *benchmarking*.

O *benchmarking* é uma ferramenta que permite às empresas identificar oportunidades de melhoria, através da comparação dos seus processos com os de outras empresas (do mesmo sector ou de outros sectores mas com processos similares) cujo desempenho seja reconhecido como exemplar. [*Benchmarking. The search for best practices that lead to superior performance*”, Camp. Robert, ASQC, 1989]

Deve ser visto como uma ferramenta a usar num processo de Melhoria Contínua da Qualidade. É um processo contínuo de comparação de processos e práticas empresariais entre concorrentes ou empresas reconhecidas como líderes, com vista a identificar-se as melhores práticas identificadas no exterior, com o objectivo de alcançar um desempenho superior que conduza à melhoria da posição no mercado. [*Benchmarking*”, IPQ (Instituto Português da Qualidade) – *Fichas Técnicas, 1ª Edição*”]

A utilização desta metodologia, tem como principal benefício a orientação da empresa para o exterior, na procura permanente de oportunidades de melhoria que se traduzam no aumento da capacidade competitiva da empresa no mercado onde se encontra inserida.

A aplicação do *benchmarking* envolve quatro passos básicos:

1. Analisar em detalhe os próprios processos.
2. Analisar os processos de outras empresas.
3. Comparar o seu desempenho com o das outras empresas analisadas.
4. Implementar as acções necessárias para minimizar a diferença de desempenhos.

O *benchmarking* tem evoluído à custa dos resultados da sua aplicação em diferentes organizações e culturas. O *benchmarking* foi originalmente desenvolvido por empresas de manufactura. Tem, posteriormente, vindo a ser aplicado mais abrangentemente ao nível das estratégias de negócio empresariais.

Nos últimos anos, organizações como agências governamentais, hospitais e universidades têm descoberto o valor do *benchmarking* e estão a aplicá-lo para melhorar os seus processos e sistemas. Também as associações industriais, cada vez mais, utilizam-no para melhorar processos específicos dos sectores que representam.

Como extensão natural do *benchmarking* empresarial, o *benchmarking* sectorial dirige-se fundamentalmente a associações empresariais, em que os seus princípios se aplicam a um conjunto de empresas de um mesmo sector, para o qual o mesmo tipo de melhores práticas é fundamental para a sua competitividade.

O *benchmarking* das condições quadro foi definido porque, no contexto da EU, se justifica o apoio e o reconhecimento da adequabilidade do *benchmarking* para melhorar o desempenho do quadro legale administrativo, quer ao nível nacional quer europeu.

Assim sendo, em 2000, o IAPMEI (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento), a Direcção Geral de Indústria e o Instituto Português da Qualidade, na sua qualidade de National Focal Point (conjunto de base de dados sobre negócio,



indústria/investimento, e tecnologia de uma nação) para as actividades de *Benchmarking* em Portugal, prepararam uma conferência subordinada ao tema: *Benchmarking* como ferramenta para melhorar a competitividade da indústria europeia. Consciente da importância desta ferramenta de gestão de suporte a gestores, na identificação objectiva das áreas que dentro das suas organizações carecem de desenvolvimento, o IAPMEI adaptou, à realidade das empresas portuguesas, o Modelo do United Kingdom *Benchmarking* Índice, no âmbito do Projecto de Apoio à Inovação Tecnológica das PME. Assim, com 8 Centros Tecnológicos, entre eles o CATIM, envolvidos nesta actividade, foi elaborado um guião com a metodologia *Benchmarking* e criada uma estrutura comum de indicadores compreendendo três áreas – Financeira, Gestão e Modelo de Excelência de Negócio. Cada Centro Tecnológico configurou as acções de avaliação e comparação de desempenho, segundo especificações dos respectivos sectores. Estas acções foram sustentadas num sistema informático de suporte à recolha e tratamento dos dados, de forma a permitir o registo e análise da informação, para apoio às comparações intersectoriais e internacionais. De momento, os Centros Tecnológicos preparam, conjuntamente com algumas das empresas envolvidas nos exercícios de *benchmarking*, Acções Piloto de melhoria.

Em 2002, o CATIM, em cooperação com o DEMM, lançou um projecto de *benchmarking* denominado BenchMais, que tem como objectivo o desenvolvimento de um site para execução de exercícios de *benchmarking* em tempo real e o desenvolvimento de um sistema informático para recolha e tratamento de dados de *benchmarking*.

No que diz respeito ao exercício de *benchmarking* em tempo real inicialmente as empresas interessadas registam-se preenchendo um formulário de inscrição, recebendo, após verificação da autenticidade dos dados por parte de um técnico do CATIM, a sua password para poder fazer o login. Após este registo as empresas têm acesso a um conjunto de exercícios de *benchmarking*. Existem dois tipos de exercício. Um sobre o barómetro da actividade dos sectores: Fabricação de cutelaria, louça metálica e utensílios domésticos, Fabricação de máquinas e equipamentos e Fabricação de componentes metálicos para construção civil e mobiliário. Este exercício permite a empresa posicionar-se relativamente a outras do mesmo sector no que diz respeito ao volume de vendas, pedidos de encomenda, utilização da capacidade produtiva e clientes novos. O outro exercício refere-se às actividades de inovação. A empresa fica com acesso a dados sobre investimento em produtos novos, tempo dedicado à formação, investimento em equipamento e melhoria dos processos de produção. As respostas das empresas são apresentadas através de gráficos de barras. A escala de resposta é sempre a mesma, facilitando a apresentação de resultados e o dinamismo do site, pois permitirá a inserção e remoção dos diferentes inquéritos.

O sistema informático desenvolvido destina-se a ser utilizado internamente, no CATIM, para introdução de dados, visualização de resultados e extracção de relatórios de exercícios de *benchmarking* que envolvem o contacto directo com as empresas. Assim sendo, a preocupação com o registo e acessos é menor controlando-se apenas a autenticidade do login, por parte do técnico, no sistema. Depois de ter feito login, o técnico introduz os dados dos questionários previamente enviados e respondidos pelas empresas. Os dados de registo consistem nas características gerais (nome, morada, telefone, e-mail, etc.) e características tecnológicas (actividade, produtos, processos e certificações) da empresa e ainda um pequeno inquérito de avaliação de expectativas relativas ao exercício de *benchmarking* a realizar e cujo título é “O que espera deste exercício de *benchmarking*?”.



As respostas a esses formulários são possíveis de visualizar através de dois tipos de gráficos de barras. No que diz respeito às características gerais, estão presentes as estatísticas de volume de vendas, volume de exportações e número de colaboradores das diferentes empresas registadas. Nas respostas ao inquérito visualizámos as expectativas das empresas perante os exercícios de *benchmarking*. As respostas são do tipo Concordo, Neutro, Não Concordo. Os resultados são demonstrados por exercício de *benchmarking*.

São ainda disponibilizados questionários de inserção de dados para cada módulo a analisar. Os módulos dizem respeito a áreas tais como Ambiente, Eficácia de Processos, Motivação dos Trabalhadores, Desempenho Geral, etc. Ao seleccionar um módulo, o utilizador irá introduzir os valores correspondentes a esse módulo. Após a inserção dos valores, são calculados os respectivos indicadores do módulo. É possível seleccionar critérios de segmentação para a visualização dos resultados. Esses critérios podem ser a actividade da empresa, o volume de negócios, o nº de colaboradores, entre outros. Com isto, a empresa tem possibilidade de filtrar a informação que interessa. Após a selecção dos critérios de segmentação o sistema faz a comparação com a amostra existente e gera um gráfico que apresenta o resultado percentual da empresa para cada indicador, face à amostra. Apresenta também uma tabela com os valores do máximo, mínimo, média, amostra, o resultado do indicador e o resultado percentual. Esses valores são mostrados para o conjunto de empresas da mesma actividade e que responderam ao mesmo exercício.

Assim foi necessário criar formulários para recolha de valores, arranjar uma classe para desenho de gráficos e ainda outra classe para a extracção de relatórios. Os formulários são meros formulários em html sem qualquer especialidade. A classe de desenho de gráficos foi encontrada na Internet e apenas ligeiramente alterada para servir aos propósitos do projecto. Esta classe contém várias versões ao longo do projecto pois existiram necessidades diferentes de desenho de gráficos consoante o módulo e os resultados. A classe de extracção de relatórios apenas serve para imprimir uma divisão previamente definida na página html com os resultados.

Foi necessário também desenvolver uma base de dados para guardar os registos e os valores das empresas. Foram criadas tabelas tanto para guardar os registos das empresas e para guardar os dados e indicadores calculados dos diferentes módulos.

### 3 Revisão Tecnológica

Neste capítulo serão apresentadas algumas soluções existentes e semelhantes para o projecto desenvolvido, e também as suas respectivas vantagens e desvantagens. Haverá também uma análise das tecnologias utilizadas e as que podiam ter sido utilizadas e também as suas vantagens e desvantagens, como uma espécie de justificação para a escolha tomada no desenvolvimento do projecto.

#### 3.1 Soluções Existentes ou Semelhantes

##### AEP

Como um primeiro exemplo de uma solução existente temos o site da AEP (Associação Empresarial de Portugal) que disponibiliza dois tipos de estudos de mercado. O primeiro permite fazer um estudo regional dos diferentes sectores de actividade, ou seja, após seleccionarmos uma região e um concelho, recebemos um relatório com o número de empresas que existem na região, com o número de empresas para as quais a AEP tem dados e com o total da facturação dessas empresas. Aparecem ainda 3 tabelas. A primeira refere-se às empresas por sector de actividade, a segunda às empresas por tipo de sociedade e a terceira às empresas por ano de constituição. Essas tabelas, para além das respectivas colunas com o sector de actividade, tipo de sociedade e ano de constituição, têm mais quatro com o número de empresas, a respectiva percentagem, o volume de vendas (em contos) e o número de empregados. O segundo estudo é efectuado da mesma forma que o primeiro, mas escolhendo previamente o sector de actividade. O relatório recebido tem o mesmo início do anterior. Depois disponibiliza quatro tabelas. Uma primeira referindo-se às empresas e sua localização, a segunda às empresas e subsectores da actividade, a terceira às empresas e seu tipo de sociedade e a quarta às empresas e ano de constituição. Possuem, as quatro, as colunas com a informação referente ao número de empresas, a respectiva percentagem, o volume de vendas (em contos) e o número de empregados.

Pode-se dizer que não é um relatório nada exaustivo, pois só fornece informação relativamente ao número de empresas da actividade ou concelho, às vendas e ao número de empregados. Por outro, lado tem uma vantagem, pois permite-nos ter uma ideia do mercado no concelho e na actividade que se pretende, apesar dessa ideia ser pouco elaborada.

[\[http://www.aeportugal.pt\]](http://www.aeportugal.pt)

##### IAPMEI

O IAPMEI consciente do potencial do *benchmarking*, enquanto vantagem competitiva para as empresas, disponibiliza no seu site um exercício de *benchmarking* com a possibilidade de extracção de um relatório com diferentes indicadores.

O programa desenvolve-se através da promoção de exercícios de *benchmarking*, acções implementadas nas empresas, por consultores em *benchmarking*, que utilizando uma estrutura comum de indicadores quantitativos e qualitativos (Financeiros, de Produção, Genéricos de Gestão, de Marketing e Modelo de Excelência) recolhem, interpretam e comparam os dados das empresas, num contexto nacional e internacional e, com base nesta avaliação, recomendam planos de acção de melhoria.



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

A informação é recolhida na empresa, através de questionários e, depois de validada e codificada, de forma a garantir a sua confidencialidade, é inserida num sistema on-line de informação que, de acordo com critérios específicos de *benchmarking* (volume de negócio, número de trabalhadores, sector de actividade, país e/ou região), compara as empresas entre si. Esta fase origina a elaboração de um relatório salientando os pontos fortes e fracos da empresa em análise. Com base no relatório de *benchmarking*, o CNB (Consultores Nacionais de *Benchmarking*) desenvolve e apresenta à empresa um plano de acção de melhoria. Apenas os CNB têm acesso à base de dados por forma a garantir a veracidade da informação recolhida e introduzida.

A grande vantagem desse sistema, para além de ser on-line, é a possibilidade de comparação com empresas estrangeiras e ainda o facto de no final do relatório se apresentar um plano de melhoria. Esta solução não foi desenvolvida pelo IAPMEI, ou seja, não é portuguesa. Foi desenvolvida pela Comissão Europeia para apoiar o desenvolvimento do *benchmarking* na Europa. [<http://www.iapmei.pt>]

### **BenchNet**

Existe ainda um site de exercícios de *benchmarking* on-line, o BenchNet. Aqui os utilizadores registam-se e recebem uma conta que irá permitir responder a diversos inquéritos on-line, sobre variados temas entre os quais Medição do Desempenho da Formação, Recursos Humanos, Serviços ao Cliente, etc. Após resposta aos inquéritos é gerado um relatório com gráficos de barras representando as respostas do utilizador no conjunto de empresas que responderam ao inquérito. Não é um relatório muito detalhado, pois só mostra as respostas do utilizador às perguntas feitas comparativamente ao conjunto de respostas das outras empresas, o que dá uma fraca percepção do que se passa no sector.

A grande vantagem deste site é que as respostas e a visualização dos resultados, bem como a extracção do relatório, é feita on-line e em tempo real. A grande desvantagem é a falta de informação detalhada presente no relatório. [<http://www.benchnet.com>]

## **3.2 Tecnologias usadas e a considerar**

Inicialmente, serão referidas as tecnologias utilizadas. Essas foram o PHP, o servidor Apache e o MySQL como servidor de base de dados. De seguida são expostas as tecnologias que também podiam ter sido utilizadas para desenvolver o projecto como .Net e ASP.Net, IIS e o Oracle.

### **PHP**

A tecnologia utilizada para a ligação das páginas Web à base de dados foi o PHP. PHP (termo que designa PHP: Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de server-side e open-source para criação de páginas Web de comércio electrónico dinâmicas e outros aplicativos da Web.

O PHP oferece uma solução simples e universal para páginas Web dinâmicas e de fácil programação. A interface intuitiva permite que os programadores incluam comandos PHP directamente na página HTML. A sintaxe do PHP é similar à do C e do Perl, tornando-o fácil de dominar, mesmo para aqueles com conhecimento básico de programação. O PHP é substancialmente mais simples de se manter e actualizar em comparação com outras linguagens.



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

O PHP começou a ser desenvolvido em 1995. Em Junho de 1998 foi lançado o PHP que rapidamente ganhou popularidade tornando-se uma das plataformas de Web mais largamente usadas.

Devido à sua ampla distribuição, o PHP tem óptimo suporte. Como um produto open-source, o PHP goza de suporte de um grande número de profissionais de desenvolvimento de open-source que oferecem aos utilizadores um suporte técnico excelente.

O PHP oferece excelentes possibilidades de conexão para todas as bases de dados populares incluindo a Oracle, a MySQL e muitas outras.

O PHP é a escolha natural para quem trabalha com sistemas Linux e servidor Apache, mas também funciona bem em qualquer plataforma Unix ou Windows. O PHP também suporta sessões http, Java, expressões regulares, protocolos LDAP, SNMP, IMAP, etc.

O PHP oferece excelente performance. A combinação PHP-Apache-Linux é uma das mais rápidas do mercado e necessita de poucos recursos de sistema. [<http://www.php.net/>]

## **Apache**

O Projecto Apache é um esforço colectivo de vários colaboradores, para o desenvolvimento de um software robusto, gratuito, e com qualidade, para a implementação de um servidor http (HyperText Transfer Protocol) – altamente usado na Internet.

Em Abril de 1995, foi lançado pela primeira vez o servidor Apache. Este resultou da reunião de um pequeno grupo de webmasters, que decidiram que o servidor mais utilizado na altura, um desenvolvido por Rob McCool no National Center for Supercomputing Applications, estava “perdendo espaço” e não dispunha de uma adequada distribuição do software. A partir daí, as novas versões foram surgindo, corrigindo falhas das anteriores como a alocação de memória. Depois de vários aperfeiçoamentos e testes e de uma documentação nova (feita por David Robinson), o Apache 1.0 foi lançado em 1 de Dezembro de 1995. Com isso, menos de um ano depois, o Apache já era o servidor mais usado. Actualmente, o Apache está presente em mais de 60% dos servidores da Internet. O concorrente mais próximo é o Internet Information Services (IIS) da Microsoft, com 20% do mercado.

O Apache existe para oferecer uma implementação robusta do protocolo http. Para isso, é necessário que ele corra em plataformas de código-fonte aberto, onde pessoas e empresas possam utilizar o software de acordo com as suas necessidades e pesquisas. Segundo o Grupo Apache, as ferramentas de publicação de sites, deveriam estar nas mãos de todos que necessitassem. Assim, as produtoras de software ganhariam dinheiro providenciando serviços usando o Apache, e apoiariam dessa forma, o desenvolvimento contínuo do software. Isso traria menos custos à empresa e ela usaria um software de grande qualidade e impediria a indústria de software de controlar todos os protocolos existentes e fazendo a Internet depender delas. Além disso, o Apache é desenvolvido por uma entidade cooperativa, onde quem quer (e pode) ajudar, participa, e usufrui os benefícios de um software feito por muitas pessoas e ajuda outras, com suas acções no projecto. [<http://www.apache.org/>]

## **MySQL**

O MySQL é um sistema de gestão de bases de dados.

Para adicionar, aceder, e processar dados armazenados numa base de dados de um computador, é necessário um sistema de gestão de bases de dados como o Servidor MySQL.



Como os computadores são muito bons em lidar com grandes quantidades de dados, a gestão de bases de dados funciona como a engrenagem central na computação, seja como utilitários independentes ou como partes de outras aplicações.

Um banco de dados relacional armazena dados em tabelas separadas em vez de colocar todos os dados num só local. Isso proporciona velocidade e flexibilidade. SQL é linguagem padrão mais comum usada para aceder a bases de dados e é definida pelo Padrão ANSI/ISO SQL.

O MySQL é um software Open Source. Pode-se estudar o código fonte e alterá-lo para adequá-lo às diferentes necessidades dos utilizadores.

O servidor de base de dados MySQL é extremamente rápido, seguro e fácil de usar. O Servidor MySQL também tem um conjunto de recursos muito práticos desenvolvidos com a cooperação de diferentes utilizadores. Foi desenvolvido originalmente para lidar com bases de dados muito grandes de maneira muito mais rápida que as soluções existentes e tem sido usado em ambientes de produção de exigência alta por diversos anos de maneira bem sucedida. Apesar de estar em constante desenvolvimento, o Servidor MySQL oferece hoje um rico e proveitoso conjunto de funções. A conectividade, velocidade, e segurança fazem com que o MySQL seja altamente adaptável para aceder bases de dados na Internet.

O Programa de Bases de Dados MySQL é um sistema cliente/servidor que consiste de um servidor SQL multi-tarefa que suporta acessos diferentes, diversos programas clientes e bibliotecas, ferramentas administrativas e diversas interfaces de programação (API's).

[\[http://www.mysql.com\]](http://www.mysql.com)

## **.Net**

.Net é uma plataforma que liga informações, sistemas, pessoas e dispositivos.

Desenvolvido sobre os padrões de Web Services XML, .Net possibilita que sistemas e aplicativos, novos ou já existentes, liguem os seus dados e transacções independentemente do sistema operacional, tipo de computador ou de dispositivo móvel que sejam utilizados, ou que linguagem de programação tenha sido utilizada na sua criação.

A ideia fundamental por trás do Microsoft .Net é uma mudança de foco na informática, passando de um mundo de aplicativos, Web sites e dispositivos isolados para uma infinidade de computadores, dispositivos, transacções e serviços que se ligam directamente e trabalham para fornecerem soluções mais amplas e ricas.

Uma das ferramentas de desenvolvimento .Net é o Visual Studio .Net.

O Visual Studio .NET é a ferramenta completa para o rápido desenvolvimento e integração de aplicativos e Web Services XML, aumentando radicalmente a produtividade dos programadores e viabilizando novas oportunidades de negócios. Ele usa recursos de integração próprios e do Windows Server System, para aproveitar os investimentos existentes e agilizar os processos de negócios com clientes e parceiros comerciais. Sua arquitectura aberta possibilita que os programadores usem qualquer linguagem compatível com o .NET Framework (componente do Windows que serve tanto como modelo de programação quanto como ambiente de execução para os Web Services XML, aplicações da Web e aplicativos cliente-servidor inteligentes, dentro do padrão .NET. Oferece um ambiente altamente produtivo, baseado em padrões, com várias linguagens, para integração dos sistemas existentes a aplicativos e serviços de nova geração, além de agilidade para solucionar os desafios de implementação e operação de aplicativos distribuídos), aproveitando



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

conhecimentos prévios sem necessidade de formações longas e caras. Desenvolvidas sobre a mais recente plataforma de servidor Windows, a escalabilidade, nível de confiança e segurança dos aplicativos são características herdadas da plataforma. A gestão e a implementação dos aplicativos em ambiente de produção são simplificadas, o que diminui os custos totais do ciclo de vida dos aplicativos. [<http://www.microsoft.com/>]

### **ASP.Net**

ASP é uma tecnologia de scripts que roda no servidor e permite que os scripts embutidos numa página HTML sejam executados por um servidor WEB.

ASP é uma tecnologia Microsoft que significa Active Server Pages e corre sobre o contexto do IIS (referido a seguir).

O ASP.Net é a próxima geração da ASP e tem o objectivo de poder ser usada para criar sites de grande escala comercial como pequenas aplicações para intranet de uma maneira simples e fácil.

As páginas ASP.Net, quando são requisitadas, são compiladas e vão para a cache do servidor, sendo, assim, carregadas mais rapidamente. É parte do .Net Framework, podendo assim utilizar as classes presentes no mesmo, e é totalmente orientado ao objecto.

O ASP.NET traz então o desenvolvimento das ferramentas RAD - Rapid Application Development - orientado a componentes para a WEB pois fornece Web Forms, Web Controls e XML Web Services. [<http://www.asp.net/>]

### **IIS**

O Internet Information Services, da Microsoft, tem a dura tarefa de competir diariamente com outros poderosos servidores que já habitam o coração de muitos administradores, como o Apache, que actualmente lidera o mercado, e outros mais recentes como o Roxen. Mas o IIS ainda traz vantagens, através de diversas ferramentas criadas para ele, que fazem dele uma excelente opção para diversas situações.

Ninguém pode negar que os robustos servidores Apache, assim como outros não menos importantes, são criados para aguentar uma pesada carga de dados e trazem uma série de recursos para configurar e disponibilizar os serviços Web do jeito que o administrador quiser, integrando-se com o banco de dados e a linguagem utilizada. Mas o IIS também tem utilidade!

Nem todo projecto é necessariamente um “super-site” que receberá milhões de visitas por hora ou armazenará dados de segurança nacional. Até para projectos desta magnitude, no entanto, o IIS também pode se adequar bem, graças à sua velocidade, versatilidade, facilidade de configuração e, principalmente, pela facilidade com que se adquire – o IIS já vem incluído nas mais novas versões do Windows como XP e 2000.

Mas as vantagens do IIS não param por aí. A versatilidade do servidor, através de várias ferramentas e aplicações criadas exclusivamente para ele, é conhecida entre os administradores de rede, pois ele é capaz de oferecer outros serviços com uma fácil configuração. Os principais recursos oferecidos por ele são personalizar páginas de erro, verificação da ortografia das URLs, reedição de URL, detecção de browser, conteúdo compactado, armazenamento de conteúdo, configuração de servidor e segurança.



Tudo isso e outras características mais fazem do IIS um excelente servidor Web que pode (e deve) ser avaliado e observado com mais seriedade e importância do que, simplesmente, “o servidor que vem no Windows e serve para simular um ambiente Web na minha máquina para testar os meus projectos”. Após uma rápida busca pela Web atrás de novos aplicativos e ferramentas que trabalham em conjunto com o Internet Information Services, será possível verificar o potencial da ferramenta para a oferta de novos e poderosos sites.  
[\[http://www.microsoft.com/\]](http://www.microsoft.com/)

## **Oracle**

O Oracle cresceu a partir dos seus começos humildes como uma das várias bases de dados disponíveis nos anos 70, ao líder do mercado de hoje. Nos seus primeiros dias, a Oracle Corporation foi reconhecida como uma organização agressiva nas vendas e promoções. Ao longo dos anos, a base de dados da Oracle cresceu em profundidade e qualidade, e as suas potencialidades técnicas combinam, agora, com o seu surto inicial.

O conceito de base de dados relacional foi descrito primeiramente por volta de 1970 pelo Dr. Edgar F. Codd numa publicação de pesquisa da IBM intitulada “System R4 Relational”. Inicialmente, não era certo se qualquer sistema baseado nestes conceitos poderia conseguir o sucesso comercial. Não obstante, a Relational Software, Incorporated (RSI) foi fundada em 1979 e lançou o OracleV.2 como a primeira base de dados relacional do mundo. Já em 1985, a Oracle podia reivindicar mais de 1.000 sites com bases de dados relacionais. A própria IBM não “abraçaria” a tecnologia relacional num produto comercial até ao Query Management Facility em 1983.

Com os lançamentos do Oracle8, do Oracle8i, e do Oracle9i, a Oracle adicionou mais poder e inovação à sua base já sólida. O Oracle8, lançado em 1997, adicionou um conjunto características (tais como a habilidade de criar e armazenar objectos completos na base de dados) e melhorou dramaticamente o desempenho e a escalabilidade da base de dados. O Oracle8i, lançado em 1999, adicionou uma nova característica à base de dados do Oracle - uma combinação dos realces que fizeram da base de dados Oracle8i o ponto principal do novo mundo de computação na Internet. O Oracle9i adiciona uma versão avançada do Oracle Parallel Server designado por Real Application Clusters, juntamente com muitas características de auto-configuração, gestão e data warehousing.

As bases de dados Oracle são um produto vasto e poderoso. As principais características de uma base de dados Oracle são o desenvolvimento de aplicações de bases de dados (diferentes linguagens de programação podem ser utilizadas e esta mesma programação é orientada ao objecto; a extensibilidade é também uma característica importante, já que se podem armazenar tipos de dados não muito comuns), a ligação das bases de dados (é possível estabelecer ligações entre clientes e a base de dados e/ou entre servidores de bases de dados), bases de dados distribuídas (que irão permitir a utilização de grandes volumes de dados e de utilizadores), migração de dados (movimentar dados de uma base de dados para outra é essencial em bases de dados distribuídas ou para implementar diferentes cópias dos dados em múltiplas localizações para reduzir o tráfego de dados na rede), desempenho (várias características como scans de tabelas ou rotinas externas armazenadas ajudam a melhorar o desempenho da aplicação) e gestão da base de dados (é disponibilizado o Oracle Enterprise Manager, uma ferramenta de gestão de bases de dados com interface gráfico).

[\[http://www.oracle.com/\]](http://www.oracle.com/)

### 3.3 Conclusões e Escolhas

Assim podemos dizer que as grandes vantagens do PHP sobre as outras linguagens são o facto de ser distribuído sobre licença pública geral e o de suportar a maioria das plataformas de acesso à Internet, sendo contrário ao ASP que só pode ser executado em plataformas Microsoft.

Em relação ao MySQL, este possui algumas características que são indispensáveis às aplicações que requerem segurança dos dados, velocidade para acesso aos mesmos, estruturas distribuídas dos dados, e principalmente, facilidade para a sua utilização.

No que se refere à conectividade o MySQL possui uma estrutura cliente/servidor onde os clientes se podem ligar à base de dados através de sockets, TCP/IP, PIPE, ou ainda utilizando o seu suporte para ODBC (Open DataBase Connectivity). Além disso, o MySQL é GPL (com código fonte aberto) e funciona em diversas plataformas tais como Windows, Linux, Unix, Solaris, entre outras, possibilitando assim um alto nível de portabilidade das aplicações que o utilizam.

O MySQL apresenta também alta escalabilidade sendo capaz de lidar com grandes volumes de dados sem que haja o comprometimento da integridade, nem do seu desempenho para a manipulação desses dados.

Essas são as principais razões para a utilização dessa base de dados.

A justificação de escolha do Apache sobre o IIS faz-se simplesmente pela exposição de um caso de estudo:

“De acordo com um estudo feito na Alemanha, sites Web usando Microsoft IIS ficam em média o dobro do tempo fora do ar que sites funcionando com o Apache.

Para obter estes valores foi feito uma monitorização de 100 grandes sites suíços com presença na Internet a cada cinco minutos durante um período de mais de três meses. Foi registado o tempo de indisponibilidade de cada máquina e a latência das máquinas. Foi também observado neste estudo que um grande número de sites com IIS faziam um reboot todos os dias no mesmo horário.

Em média os servidores ficaram fora do ar 99 minutos semanalmente.”



#### 4 Especificação do sistema

No seguimento do projecto de cooperação no domínio do *benchmarking* lançado, em 2002, pelo DEMM e pelo CATIM, denominado BenchMais, era necessário desenvolver um sistema de informação de *benchmarking* com o objectivo de promover e disseminar o *benchmarking*, em Portugal, quer no universo industrial como no universitário. Foi com este objectivo em mente que o projecto de estágio foi projectado e desenvolvido.

Sendo assim, pretende-se o desenvolvimento de duas aplicações de interface Web. Uma que permita o registo, on-line, de empresas para realização de exercícios de *benchmarking* em tempo-real e outra para uso interno da empresa, para extracção de relatórios de *benchmarking* para análise de sectores de actividade.

No primeiro caso o utilizador depara-se com uma página de login e password de entrada no site. Se o utilizador não possuir, ainda, um registo na base de dados, terá de o fazer para poder ter acesso ao site. Esse registo é efectuado pelo preenchimento de um formulário que tem presentes as principais características da empresa: nome, actividade e contacto. Após o preenchimento do mesmo, esses dados são enviados, por e-mail, para o CATIM, para uma verificação e conseqüente validação. Caso sejam válidos, é enviado um e-mail para a respectiva empresa, assinalando o respectivo sucesso no registo e enviando os dados de registo, incluindo a password atribuída. Assim a empresa já pode aceder ao site e responder aos inquéritos de *benchmarking*.

Após o login, o utilizador depara-se com uma página de escolha de hipóteses: poderá responder aos inquéritos presentes no site ou apenas verificar os resultados dos mesmos. Tem, ainda, a hipótese de alterar o seu registo. Para poder visualizar os resultados as empresas terão de responder ao respectivo inquérito primeiro. Caso contrário, uma mensagem de erro surgirá indicando que a empresa ainda não respondeu ao inquérito, por isso não poderá visualizar as respostas. As respostas aos inquéritos são de escolha múltipla e com escala do tipo “Aumentou Muito”, “Aumentou”, “Manteve”, “Diminuiu” e “Diminuiu Muito”. Após responder ao inquérito o utilizador tem acesso ao respectivo gráfico de respostas. Esse é um gráfico de frequências que representam as respostas por actividade. Assim o utilizador consegue analisar a evolução do volume de vendas, do número de clientes novos ou da quantidade de pedidos de encomendas.

Nesta aplicação há, ainda, a hipótese de se fazer login como administrador do sistema. Aí, existem duas possibilidades: Introduzir um novo inquérito ou remover algum existente. Para remover um inquérito, basta seleccionar o nome do mesmo e pedir para removê-lo. Para construir um novo inquérito, é necessário atribuir-lhe um nome e definir o número de questões. Após isso, são introduzidas as respectivas questões para o novo inquérito. Desta forma cria-se um novo inquérito pronto a ser utilizado.

A segunda aplicação consiste num sistema de informação para uso interno no CATIM. Um técnico faz login, conseguindo o acesso à página principal, o menu. Aí, ele pode:

- Registrar empresas; alterar os registos das mesmas; consultar as respostas ao inquérito presente no formulário de registo das empresas (na forma de gráfico de frequências).
- Pesquisar empresas por diferentes critérios como o nome, por exemplo, a actividade ou as certificações utilizadas; ter acesso a uma pesquisa avançada, que representa um



gráfico de frequências (barras) indicando o volume de vendas, o volume de exportações e o nº de colaboradores da empresa; visualizar as empresas presentes em cada barra de resposta, clicando na mesma (após o clique na barra, é aberto um pop-up com uma tabela com os nomes das empresas).

- Escolher o módulo para introdução de dados e extracção de relatórios. Os módulos são sete: Ambiente, Eficácia, Segurança no Trabalho, Inovação dos processos, Motivação dos colaboradores, Focalização no Cliente e Desempenho Global. Depois de escolher o módulo, o técnico tem a hipótese de escolher se quer introduzir valores para o cálculo dos indicadores ou se quer criar um relatório de análise de desempenho por empresa. No primeiro caso, após a selecção da empresa e do exercício a que se refere, é disponibilizado um formulário de inserção de diferentes dados referentes ao módulo seleccionado. Posteriormente, são calculados os indicadores, automaticamente e de acordo com os dados inseridos, e é apresentada uma página com diferentes critérios de segmentação que vão ser seleccionados para efectuar a comparação e análise de desempenhos. Esses critérios de segmentação são do mesmo tipo dos utilizados para a pesquisa. Após a selecção de critérios de segmentação, são apresentados o respectivo gráfico e tabela de indicadores. O gráfico representa a percentagem relativa da empresa seleccionada face à amostra e a tabela apresenta o resultado do indicador, o máximo, o mínimo, e a média da amostra e o resultado percentual da empresa face à amostra para o exercício seleccionado. É dada a possibilidade de impressão dessa folha de demonstração de resultados. No caso do técnico seleccionar a hipótese de comparação de empresas, tem de seleccionar um exercício, a empresa que quer comparar e ainda os critérios de segmentação para a comparação (mais uma vez, esses critérios são do tipo dos da pesquisa; é importante referir que o técnico terá de seleccionar a actividade a que se refere). De seguida é disponibilizada uma lista de empresas que corresponde aos critérios seleccionados. O técnico pode escolher uma ou mais empresas presentes na lista. Aí é mostrada uma página com um gráfico e a tabela de indicadores resultantes da comparação. Os valores máximo, mínimo e média mostrados estão relacionados com o conjunto de empresas seleccionadas previamente (tanto a empresa a que se referem os valores, como as seleccionadas da lista). No fim dessa página é dada a hipótese de extracção de um relatório relativo ao módulo em que se encontra. O relatório terá, uma capa com referência ao módulo, à empresa e à data do respectivo exercício de *benchmarking*. Tem um texto introdutório com os dados gerais (nome, actividade, volume de vendas, volume de exportações e numero de colaboradores), características tecnológicas (tipo de produto, tipo de processo e certificações) e características de *benchmarking* (critérios de segmentação) da empresa. Depois são disponibilizados os respectivos dados necessários para o cálculo dos indicadores, o questionário com a descrição e fórmulas de cálculo dos indicadores, seguido da página de resultados com o gráfico e respectiva tabela de indicadores.

#### 4.1 Entidades do sistema

Nesta secção serão apresentados os conceitos fundamentais associados às diferentes entidades presentes no sistema. No final deve-se poder depreender claramente todas as funcionalidades associadas ao sistema de base de dados desenvolvido.



## **Empresa**

Tanto no exercício on-line como no sistema de informação, a empresa é a entidade principal do sistema. É para esta entidade que serão introduzidos os valores e calculados os indicadores. É, igualmente, para a empresa que são gerados os relatórios, no caso do sistema de informação, com os respectivos indicadores calculados e os respectivos gráficos e tabelas de resultados. No caso do exercício on-line são demonstrados os gráficos de resultados.

As empresas têm um conjunto de atributos que vão desde o nome e morada da empresa até às características tecnológicas, como a actividade da mesma.

No exercício on-line, as empresas detêm um nome, um responsável, um número de telefone, um e-mail, uma actividade e uma password.

Na página inicial dos exercícios on-line o cliente, se já estiver registado, pode fazer logon introduzindo o seu e-mail e password. Se ainda não se encontra registado, pode efectuar o seu registo preenchendo o respectivo formulário. Após esse registo, os seus dados são enviados para o CATIM, para uma verificação da validade da empresa. Se o registo for válido, é enviado um e-mail para o cliente com os seus dados de registo e respectiva password.

No sistema de informação desenvolvido, as empresas têm como atributos o nome, morada, distrito, telefone, actividade (esta será, também, considerada uma entidade), volume de vendas, volume de exportações, número de colaboradores, o ano de início da actividade, o contacto, e-mail e ainda o exercício de *benchmarking* a que responderam e as respectivas datas inicial e final do exercício.

O registo das empresas é efectuado por um técnico do CATIM. Inicialmente, é enviado um questionário à empresa, para esta preencher os seus respectivos dados. Este questionário é, posteriormente, verificado pelo técnico. Se os dados forem válidos, o técnico regista a empresa.

Na página principal do sistema é disponibilizado o acesso ao formulário de registo das empresas. Aí introduzem-se todos os atributos da empresa, tanto gerais como tecnológicos, e de *benchmarking*. Se o formulário estiver correctamente preenchido, a empresa é registada na base de dados do CATIM.

## **Acessos**

Esta entidade está presente, apenas, nos exercícios on-line. Tem como objectivo registar todos os acessos efectuados, pelas empresas registadas, ao site. Assim, quando é efectuado um logon com sucesso, é registado o e-mail e a actividade da empresa que efectuou o logon. São também guardadas a data e hora do acesso, bem como o IP da máquina em que esse acesso foi feito. Assim podemos ter o registo dos diferentes acessos, das diferentes empresas, a data e hora desses mesmos acessos e o sítio, neste caso o IP da máquina, de onde foi acedido. Esta é uma entidade fundamental nos sites on-line, pois regista todos os acessos dos utilizadores ao site, e assim, se existirem, por exemplo, alterações indesejadas no site, pode-se saber, através dos dados do acesso quem as efectuou e quando.

## **Barómetro da Actividade**

Esta entidade está presente apenas no site on-line. Tem como objectivo dar informação sobre a actividade da empresa trimestralmente, relativamente ao volume de vendas, pedidos de encomenda, capacidade produtiva e clientes novos.

A empresa, após estar registada e fazer login, pode escolher se quer responder ao inquérito do barómetro ou visualizar os resultados do mesmo. Para poder visualizar os resultados, a empresa tem de, previamente, ter respondido ao respectivo inquérito.

Os resultados são disponibilizados sob a forma de um gráfico de barras com a frequência das respostas, das empresas com aquela actividade, para cada uma das perguntas: volume de vendas, pedidos de encomenda, capacidade produtiva e clientes novos. O gráfico está, ainda, dividido por trimestres para a empresa ter uma ideia da sua evolução ao longo de todo o ano, comparativamente com as outras da mesma actividade que responderam ao inquérito.

### **Inovação**

No exercício on-line existe o inquérito de Inovação que dá uma ideia da actividade em relação aos produtos novos, volume de vendas, formação de colaboradores, etc. As respostas ao formulário são do tipo Aumentou muito, Aumentou, Manteve, Diminuiu e Diminuiu muito. As perguntas presentes são:

1. A introdução de actividades de Investigação e Desenvolvimento;
2. O investimento em desenvolvimento de novos produtos;
3. O volume de vendas de produtos novos ou significativamente alterados;
4. O número de pedidos de registo de marcas e patentes;
5. O investimento em equipamento e melhoria dos processos produtivos;
6. O tempo dedicado à formação de colaboradores;

Os resultados são demonstrados sob a forma de gráficos de barras com a frequência das respostas. Os atributos do módulo Inovação são, para além das respostas ao formulário, o e-mail, a actividade e a data das respostas.

No exercício on-line é dada, ainda, a possibilidade do administrador acrescentar ou remover inquéritos. Para tal, tem de fazer login como administrador e depois dispõe de duas opções: Criar um inquérito novo, em que terá de introduzir o nome, o número de perguntas e as respectivas perguntas, ou então, remover um já existente, onde, para tal, basta seleccionar o inquérito que se pretende apagar e apagá-lo.

### **Utilizadores**

Esta é a entidade mais simples, presente no sistema de informação. O único objectivo desta entidade é permitir que apenas os utilizadores, neste caso o técnico do CATIM, acessem ao sistema. Possui como atributos um login e uma password. Se estes estiverem correctos, na página de entrada do sistema, o acesso é garantido.

### **Inquérito de *Benchmarking***

Esta é mais uma entidade do sistema de informação. Este inquérito é disponibilizado às empresas em conjunto com o questionário de registo das mesmas. Neste inquérito estão presentes os atributos de *benchmarking* da empresa como o coordenador, as empresas alvo, o nome e função da equipa interna de *benchmarking* e as respostas ao inquérito de avaliação de expectativas intitulado “O que espera deste exercício de *benchmarking*?”:

1. Adquirir e difundir internamente o conhecimento sobre esta metodologia.



2. Medir o desempenho da empresa.
3. Analisar a informação interna em forma de indicadores comparáveis com os de outras empresas.
4. Identificar parceiros para partilhar indicadores de desempenho.
5. Reflectir sobre o modo como se trabalha identificando os pontos fracos e fortes.
6. Identificar oportunidades de melhoria em processos críticos.
7. Identificar e adoptar as práticas bem sucedidas das melhores empresas.

A escala de respostas a cada pergunta do inquérito pode ser “Discordo plenamente”, “Discordo”, “Neutro”, “Concordo” ou “Concordo plenamente”.

Estas respostas, podem ser visualizadas, num gráfico de barras com as frequências de respostas das empresas, por actividade, a cada pergunta. É ainda possível ter acesso a uma lista, clicando na respectiva barra do gráfico, das empresas que estão representadas na mesma.

### **Produtos, Processos e Certificações**

Continuando nas entidades do sistema de informação, existem os produtos, os processos e as certificações, que correspondem às características tecnológicas da empresa. Estas são definidas consoante a actividade da empresa. As actividades podem ser três: Fabricação de cutelaria, Fabricação de fechaduras, dobradiças e de outras ferragens e Fabricação de louça metálica e artigos de uso doméstico. Os produtos têm como atributos o nome, a actividade e o exercício da respectiva empresa, e, é claro, o produto em si. Estes podem ser a “Cutelaria e acessórios para preparação de alimentos” e “Talheres e utensílios de serviço de mesa” (Fabricação de cutelaria), “Ferragens para construção” e “Ferragens para mobiliário” (Fabricação de fechaduras, dobradiças e de outras ferragens) e ainda “Louça metálica em aço inoxidável”, “Painéis de pressão em aço inoxidável” e “Louça metálica em alumínio” (Fabricação de louça metálica e artigos de uso doméstico). O produto, como o próprio nome indica, representa aquilo que a empresa produz, naquele ramo de actividade.

Os processos têm, também, como atributos o nome, a actividade e o exercício da empresa, só que ainda são acompanhados pelo nome do produto e do processo. Os processos dependem da actividade e do produto a que se referem. Os processos, neste caso, podem ser de dois tipos: “Forjamento” ou “Fundição”. Se a actividade ou o produto não têm um processo definido, este designa-se como Não aplicável. Os processos representam o modo de produção da respectiva actividade, ou seja, é o processo que define como se fabricam os produtos.

Os atributos das certificações são, igualmente, o nome, a actividade e o exercício da empresa, bem como a certificação em si. As certificações podem ser sete. Quatro são normas de qualidade: “Qualidade – ISO 9001”, “Qualidade – ISO/TS 16949”, “Qualidade – QS 9000” e “Qualidade – VDA 6.1”. Duas são normas ambientais: “Ambiental – ISO 14001” e “Ambiental – EMAS”. Há ainda uma norma de segurança e saúde: “Segurança e Saúde – OHSAS 18001”. A certificação consiste em demonstrar a qualidade de pessoas, de sistemas e de produtos, por terceira parte, e visa evidenciar, através de um certificado ou por imposição de uma marca, que determinadas características de um sistema, produto ou serviço foram ensaiadas por uma entidade competente e são periodicamente controladas. Esses ensaios são referenciados a determinadas normas.

## Módulos

Esta entidade está presente no sistema de informação. Os módulos são entidades fundamentais no projecto pois os resultados são calculados e demonstrados consoante o módulo em que se encontra, ou seja, um módulo representa um conjunto de valores, específicos para a análise de determinada actividade ou sector, recolhidos e posteriormente utilizados para calcular os respectivos indicadores, através de fórmulas já existentes.

No sistema de informação estão presentes sete módulos: Ambiente, Eficácia dos Processos, Segurança no Trabalho, Inovação dos Processos, Motivação dos Colaboradores, Focalização no Cliente e Desempenho Global. Para cada um dos módulos existem duas entidades, os dados introduzidos e os indicadores calculados. Os atributos dessas entidades são o nome, actividade e exercício da respectiva empresa, bem como os dados, ou indicadores, correspondentes, conforme o caso.

Em cada um dos módulos atrás referidos, é possível extrair o questionário correspondente para a empresa responder e fornecer os seus dados. Além da extracção do questionário, é possível aceder ao formulário de inserção de dados para calcular os indicadores de determinada empresa, ou então, comparar um conjunto de empresas com a mesma actividade. No final desta comparação é possível extrair um relatório com as características da empresa seleccionada para comparação, com os dados e indicadores dessa empresa face à amostra seleccionada. O procedimento é idêntico para qualquer um dos sete módulos do sistema de informação.

## 4.2 Casos de utilização

### *Benchmarking on-line*

Para o exercício on-line foram previstos três casos de utilização: o registo, uma sessão de utilização, com o respectivo login, e ainda a criação e remoção de módulos.

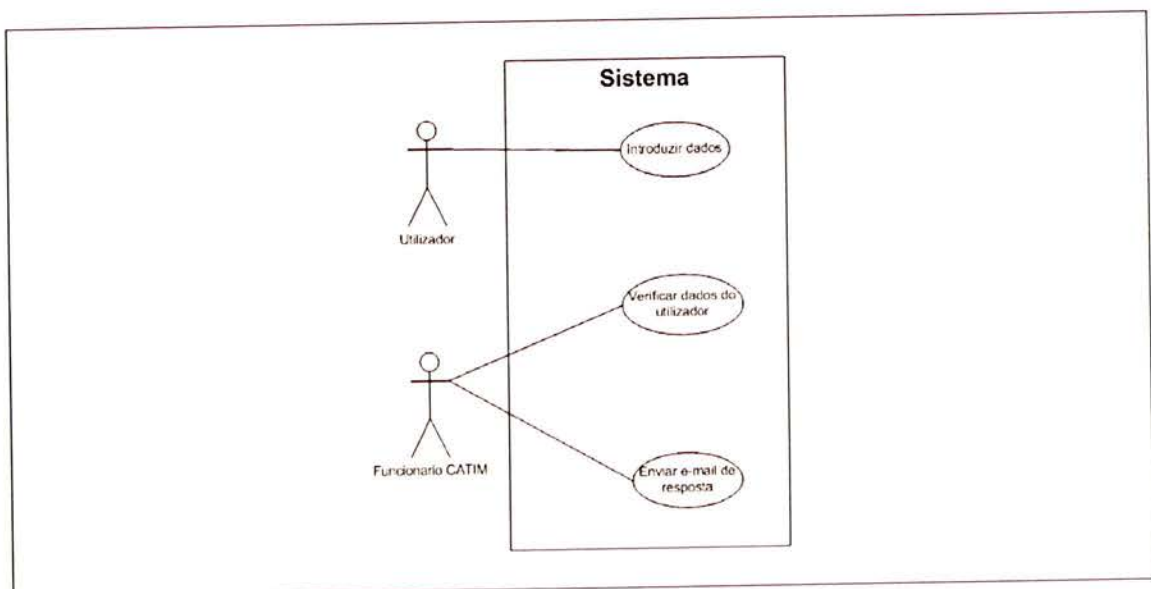


Fig. 1 – Caso de utilização 1 do *benchmarking on-line* – Registo



- Introduzir dados – Desempenhado pelo utilizador do sistema. O utilizador irá preencher os dados presentes no formulário de registo e submetê-los por e-mail, para posterior verificação por parte do técnico do CATIM.
- Verificar dados do utilizador – Desempenhado pelo técnico do CATIM. O técnico irá receber um e-mail com os dados de registo do cliente e verificar se os mesmos são válidos. Se for esse o caso, o técnico introduz o novo registo na Base de Dados e envia um e-mail, para o cliente, com os dados de registo e a password do cliente. Senão, envia um e-mail com uma justificação para o facto do cliente não ter sido registado.
- Enviar e-mail de resposta – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Como foi referido no ponto anterior, esse e-mail, enviado para o cliente, pode ser de registo, com os respectivos dados de registo e password, ou de justificação para o insucesso do registo.

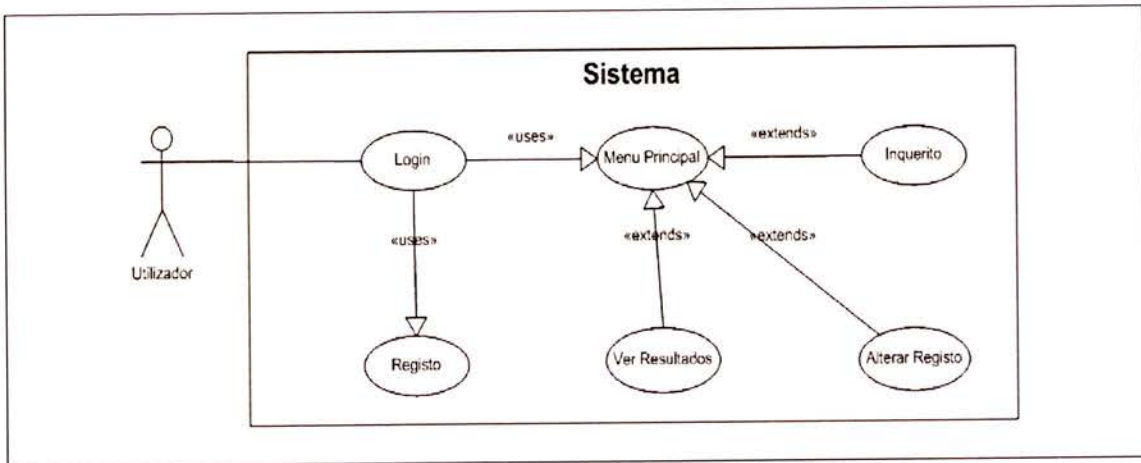


Fig. 2 – Caso de utilização 2 do *benchmarking* on-line – Sessão de utilização

- Login – Desempenhado pelo utilizador do sistema. O utilizador introduz o seu e-mail e password. Se este, já estiver registado e introduzir correctamente os dados, será direccionado para o menu principal. Caso contrário, será redireccionado para a página de registo.
- Registo – Desempenhado pelo utilizador. Esta situação foi especificada no caso de utilização anterior.
- Alterar registo – Desempenhado pelo utilizador. O utilizador tem a acesso ao formulário de registo mas já com os seus dados preenchidos. Assim pode alterá-los, e a respectiva actualização do registo na Base de Dados será efectuada quando o utilizador submeter o formulário.
- Inquérito – Desempenhado pelo utilizador. Este tem acesso ao inquérito do módulo seleccionado. Após responder a todas as perguntas o utilizador submete o respectivo inquérito. Se já existem respostas, daquele utilizador, para aquele período, o utilizador será redireccionado para a visualização dos resultados. Senão, os dados das respostas são introduzidos na respectiva tabela da Base de Dados.

- Ver Resultados – Desempenhado pelo utilizador. O utilizador só terá acesso aos resultados, se já tiver respondido ao respectivo inquérito para aquele período. Se o utilizador ainda não respondeu, será redireccionado para o respectivo inquérito.

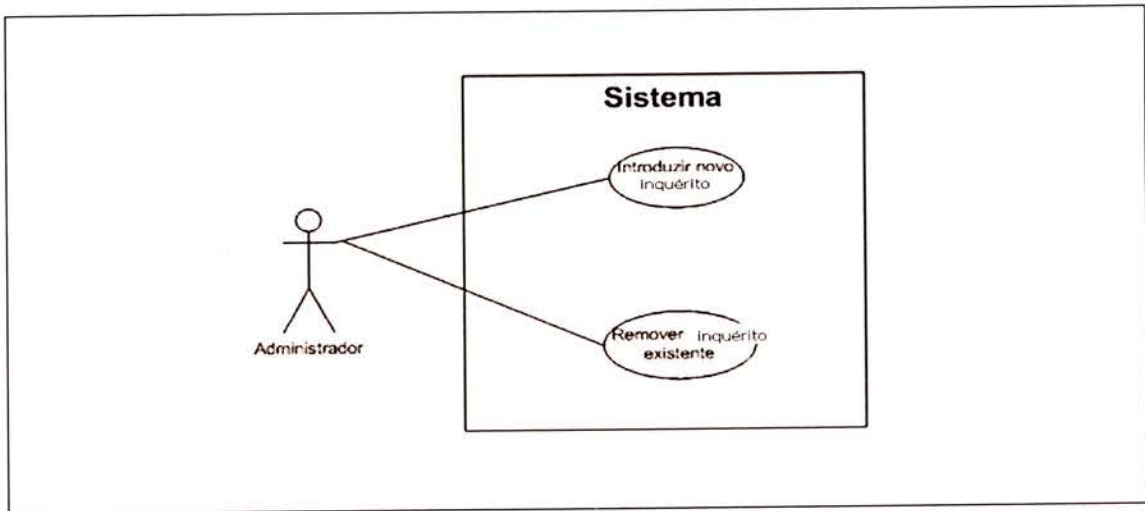


Fig. 3 – Caso de utilização 3 do *benchmarking* on-line – Criação e remoção de módulos

- Introduzir novo inquérito – Desempenhado pelo administrador. Após fazer o login como administrador, este pode seleccionar a opção de introduzir um novo inquérito. Para tal, terá de dar um nome ao mesmo e indicar o número de perguntas que terá (o número de perguntas é ilimitado). De seguida, terá de introduzir o texto de cada uma das perguntas e submetê-las. O sistema irá criar os ficheiros, formulários e tabelas da Base de Dados necessários para o novo inquérito. Assim, o mesmo estará criado.
- Remover inquérito existente – Desempenhado pelo administrador. Como no ponto anterior, há a necessidade, previamente, do login como administrador. Depois, basta escolher, de entre os inquéritos presentes, qual o que irá ser removido e submeter a informação. O sistema irá remover todos os ficheiros e tabelas da Base de Dados referentes ao inquérito seleccionado.

#### Base de dados interna

Para o sistema de informação foram previstos quatro casos: o registo, a alteração do registo, uma pesquisa e ainda uma sessão, com entrada num dos módulos, para extracção de relatórios com os indicadores do respectivo módulo.

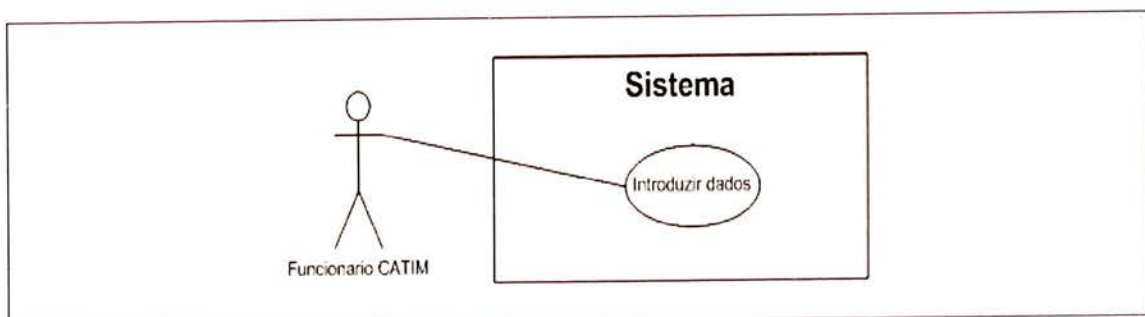


Fig. 4 – Caso de utilização 1 da base de dados interna – Registo



- Introduzir dados – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Este irá introduzir os dados, obtidos a partir dos questionários de registo enviados às empresas, no formulário de registo de empresas. Após estar todo preenchido, e bem preenchido, o técnico submete o formulário e uma nova empresa estará registada na Base de Dados.

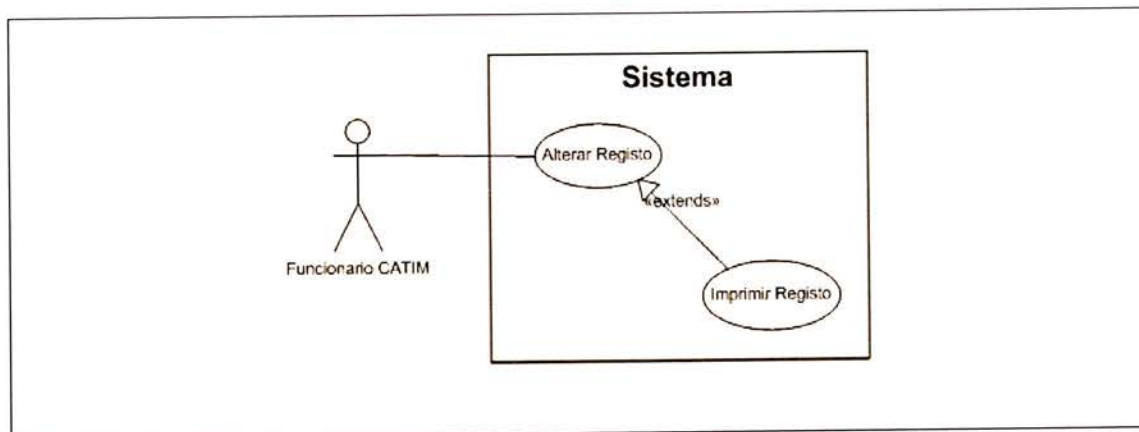


Fig. 5 – Caso de utilização 2 da base de dados interna – Alteração de Registo

- Alterar registo – Desempenhado pelo técnico do CATIM. O técnico acede ao formulário de registo, já preenchido com os respectivos dados, da empresa. Aí pode alterar o que for necessário e até imprimir o registo da empresa.

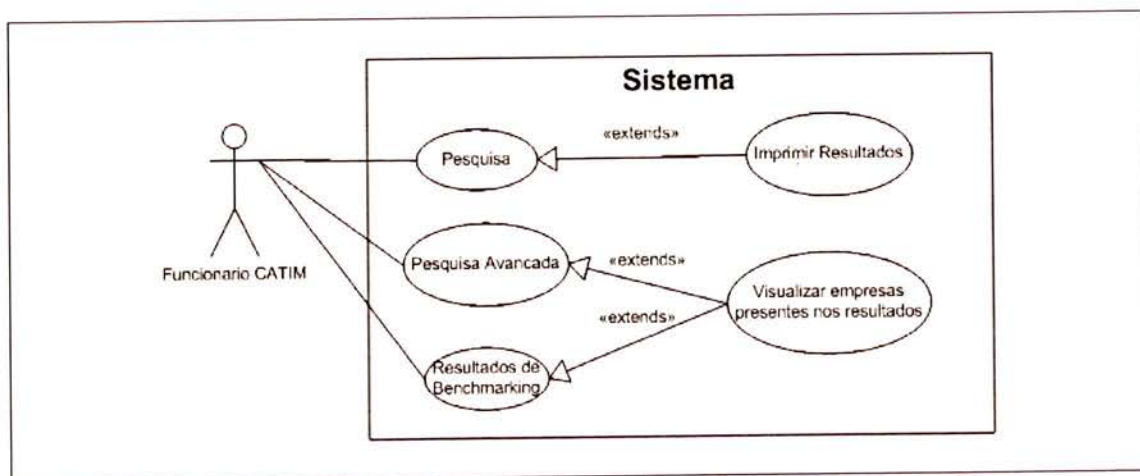


Fig. 6 – Caso de utilização 3 da base de dados interna – Pesquisa

- Pesquisa – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Após uma selecção de alguns critérios de pesquisa, como o nome da empresa, a actividade, o distrito ou os produtos, é mostrada uma tabela com os respectivos resultados da pesquisa. Na tabela de resultados são mencionados o nome, o distrito, a actividade, o volume de vendas, o volume de exportações, o número de colaboradores, produtos, processos, certificações, exercício de *benchmarking* e respectivas datas inicial e final do exercício. É ainda possível imprimir os dados presentes na pesquisa.
- Pesquisa avançada – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Aqui, o técnico tem acesso a três gráficos de barras representando o volume de vendas, o volume de

exportações e o número de colaboradores. Os gráficos representam as frequências das respostas das empresas no registo, por exercício de *benchmarking*. É ainda possível obter uma lista das empresas presentes nas respostas, clicando na respectiva barra de cada um dos gráficos.

- Resultados de *Benchmarking* – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Permite ao técnico verificar as frequências de resposta ao inquérito de *benchmarking* efectuado no questionário de registo das empresas, por exercício de *benchmarking*. É disponibilizado um gráfico por cada pergunta. Como no ponto anterior, o técnico pode obter uma lista das empresas presentes nas respostas, clicando na respectiva barra de cada um dos gráficos.

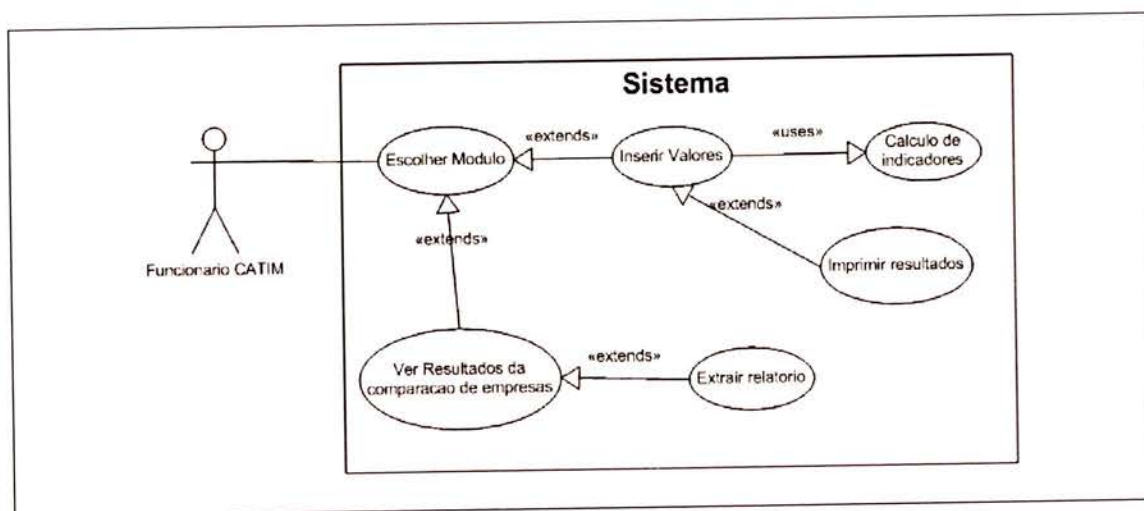


Fig. 7 – Caso de utilização 4 da base de dados interna – Sessão com módulos

- Escolher módulo – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Aqui o técnico irá, apenas, escolher o módulo para o qual quer obter os resultados ou inserir os valores. Tem como hipóteses possíveis os sete módulos previamente referidos.
- Inserir valores – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Após a selecção do módulo, o técnico irá escolher a empresa e o exercício para os quais irá introduzir os valores. Após a introdução dos valores, o técnico depara-se com um formulário semelhante ao da pesquisa, para uma selecção de critérios para segmentar a apresentação de resultados. É ainda possível imprimir os resultados.
- Ver Resultados da comparação de empresas – Desempenhado pelo técnico do CATIM. Após a selecção do módulo, do exercício e da empresa, para a qual será efectuada a comparação, o técnico escolhe, de uma lista de empresas com a mesma actividade e exercício, as empresas com as quais quer comparar aquela previamente seleccionada. Em seguida, é demonstrado um gráfico e uma tabela com o valor dos indicadores do respectivo módulo, com as empresas seleccionadas. É permitido imprimir esta folha de resultados, ou então extrair um relatório, com o mesmo gráfico e tabela, e ainda com as características da empresa e os valores, por esta, introduzidos.



### 4.3 Modelo de Classes

Depois de identificadas as entidades e os casos de uso do sistema, é altura de mostrar como essas entidades se relacionam.

#### **Benchmarking on-line**

Abaixo é mostrado o modelo de classes do exercício on-line. A classe Empresa possui, como chave primária, o e-mail e a actividade. Tem ainda como atributos, o nome, um responsável, o telefone e uma password, para o login. Pode-se verificar que uma empresa tem sempre um ou mais Acessos e uma ou mais respostas aos inquéritos, tanto Barómetro da Actividade como Inovação. O Acesso tem a sua chave primária constituída pela data e hora, para além da chave primária de Empresa. Outro atributo presente em Acesso é o IP do utilizador. Cada Acesso e respostas ao Barómetro ou ao módulo de Inovação dizem respeito a uma empresa. Pode-se verificar ainda que um Acesso de uma empresa não significa, forçosamente, uma resposta a qualquer um dos inquéritos, pois pode ser apenas uma simples visualização de resultados. Mas, verifica-se também, que uma resposta a qualquer um dos inquéritos corresponde sempre a um Acesso. O Barómetro e a Inovação, têm como chaves primárias, para além do e-mail e actividade, a data do Acesso, pois assim obtém-se a data de resposta aos inquéritos. Os restantes atributos destas classes são as respostas aos inquéritos.

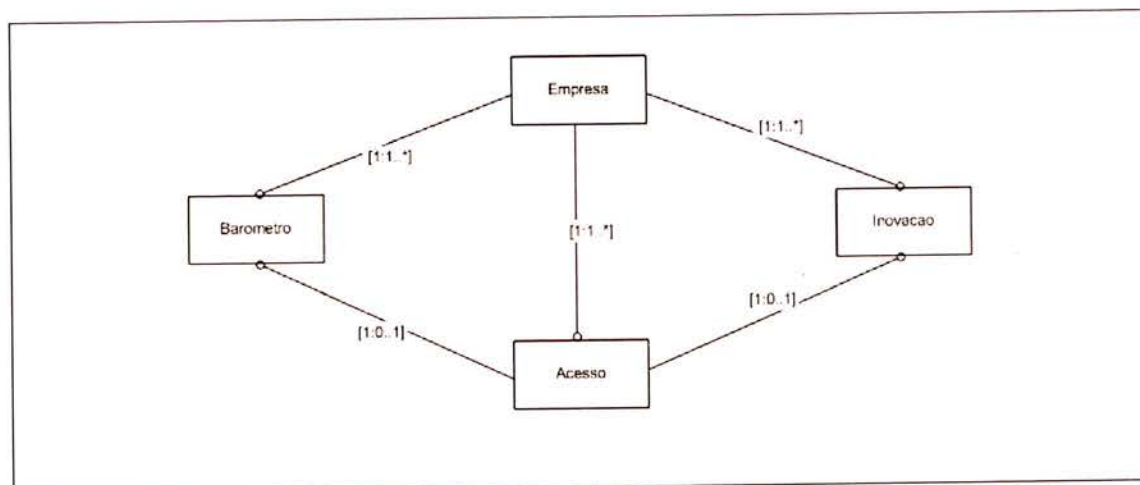


Fig. 8 – Modelo de Classes do *benchmarking* on-line

#### **Base de dados interna**

Com o modelo de classes do exercício on-line explicado, passa-se agora para o modelo de classes do sistema de informação. Aqui verifica-se que uma empresa responde sempre ao inquérito de *benchmarking* e que o mesmo corresponde sempre a uma empresa. A Empresa tem como chave primária o nome, a actividade e o exercício. Os restantes atributos de Empresa são a morada, o distrito, o telefone, volume de vendas, volume de exportações, número de colaboradores, ano de início da actividade, contacto, e-mail e ainda as datas inicial e final do respectivo exercício. Já a classe *benchmarking* tem, também, como chave primaria, o e-mail, a actividade e o exercício, mas como atributos possui as informações relativas ao *benchmarking* da empresa, o coordenador, as empresas alvo, o nome e função da equipe interna de *benchmarking* e ainda as respostas ao inquérito de expectativas. Verifica-se,

também, que uma empresa tem sempre um conjunto de valores introduzidos e indicadores calculados, e que cada um deles corresponde igualmente a uma, e uma só, empresa. As chaves primárias dessas classes são constituídas pela chave primária de Empresa. Possuem como atributos, para além da chave primária, os valores introduzidos e os indicadores calculados, tanto os de resultado como os de práticas de melhoria.

Uma empresa pode, ou não, utilizar certificações. Estas, por sua vez, se existirem, correspondem sempre a uma empresa. Têm como atributos e correspondente chave primária, para além da chave primária de Empresa, o valor da certificação.

Uma empresa pode ter um ou mais produtos e esses por sua vez podem ter um processo. Os processos, se existirem, correspondem sempre a um produto. Os produtos e os processos também têm como chave primária o e-mail, actividade e exercício e ainda o valor do produto, na classe Produtos, e o valor do produto e do processo, na classe Processos.

As classes Indicadores e Valores, correspondem sempre a um dos sete módulos. Não foram incluídos os sete para simplificar o esquema e porque os únicos atributos que variam, de módulo para módulo, são apenas o número de valores a introduzir e o número de indicadores a calcular.

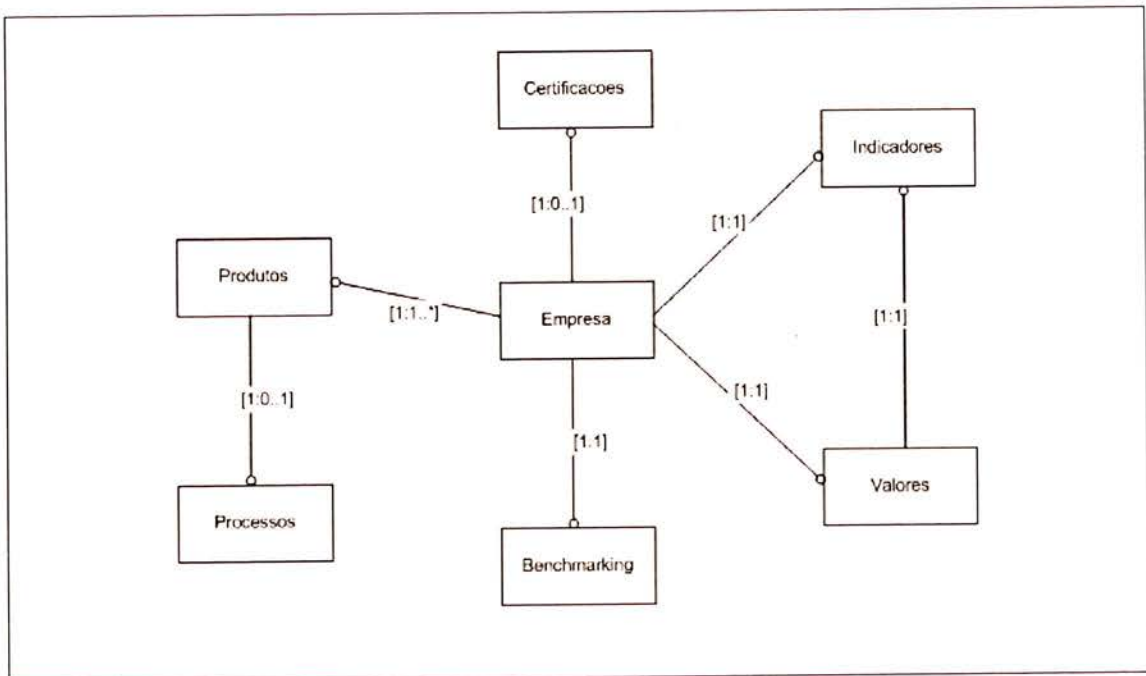


Fig. 9 – Modelo de classes da base de dados interna



## 5 Desenvolvimento do projecto de estágio

Conforme já foi referido, o projecto foi totalmente desenvolvido durante o período de estágio. No início deste capítulo será efectuada uma descrição geral de como decorreu o estágio, sendo depois apresentados modelos da arquitectura lógica e física inerentes à aplicação. De seguida é mostrado brevemente o modelo de dados implementado, para terminar com uma descrição em pormenor de todas as funcionalidades desenvolvidas no âmbito da aplicação.

Os primeiros dias do estágio consistiram basicamente numa aprendizagem ao nível tecnológico das ferramentas que viriam a ser utilizadas, o MySQL e o PHP, pois não havia quase nenhuma prática no desenvolvimento de aplicações com as mesmas. Foi, também, sendo disponibilizada documentação, antes e durante o projecto, de especificação do projecto, ganhando-se assim cada vez mais contacto com o projecto e com aquilo que se pretendia desenvolver.

Inicialmente foram necessárias algumas reuniões para assentar bem aquilo que se pretendia. Após essas reuniões iniciais, foram-se desenvolvendo os primeiros formulários para o *benchmarking* on-line. Assim, foi mais fácil começar a perceber como se trabalhava com o PHP e dar uma ideia de como iriam ficar, em termos de aparência e funcionalidade, os formulários a desenvolver. Após o desenvolvimento dos formulários, criou-se uma base de dados para interagir com os formulários e assim, também, ganhar um treino para a lógica de negócio da aplicação. Esta forma de trabalhar, foi seguida não só para o *benchmarking* on-line, bem como para a base de dados interna. Após ter os principais formulários desenvolvidos e a interagir com a base de dados, iniciou-se o desenvolvimento dos formulários para os diferentes módulos presentes nas duas partes do projecto. Esses formulários já foram mais simples de desenvolver do que os anteriores pois eram todos muito semelhantes e já havia algum treino dos anteriormente desenvolvidos.

Depois de adquirido o treino suficiente com o MySQL e o PHP, começaram-se a projectar os modelos de classes das bases de dados para o projecto. Isto não foi efectuado logo à partida pois o projecto, inicialmente, não estava cem por cento definido ou seja, muitas alterações, tanto de aspecto dos formulários como mais técnicas, iam surgindo ao longo do desenvolvimento dos formulários. Assim, quando já estava definido como ambas as partes do projecto iriam funcionar, começaram a ser desenvolvidos os modelos de classes para as duas partes. Após estarem concluídos os modelos, foram desenvolvidos os respectivos scripts de criação das bases de dados.

Após isso, começou-se a pensar na forma de desenhar os gráficos com os resultados. Na Internet foi encontrada uma classe que desenhava gráficos como tabelas HTML. Esta foi a classe utilizada para o desenho dos gráficos. Aqui, surgiram diferentes tipos de problemas. A classe teve de ter várias instâncias, consoante o tipo de gráfico que desenharia e, é claro, isso só foi conseguido alterando de diferentes formas a classe.

Outro problema que surgiu foi na dinamização do exercício de *benchmarking* on-line. Era necessário desenvolver um procedimento que gerasse novos inquéritos e apagasse inquéritos existentes. Para tal foi necessário, antes de tudo, alterar as permissões de escrita no directório onde está situada a aplicação, para se poder criar e apagar ficheiros lá existentes. Após ter as permissões era necessário também desenvolver um script que criasse, automaticamente, os ficheiros com os formulários dos novos inquéritos e um script que apagasse os ficheiros

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

correspondentes ao inquérito que se pretende remover. É ainda fundamental criar e apagar as respectivas tabelas da base de dados. Isso é executado simultaneamente com a criação e remoção dos ficheiros respectivos.

A partir daí, o desenvolvimento decorreu sem grandes imprevistos, sendo que o projecto era validado e discutido, à medida que se foi avançando. Assim sendo, os problemas iam sendo resolvidos à medida que eram encontrados e por vezes surgiam ideias para refinamentos em determinadas funcionalidades, que eram discutidos, implementados e posteriormente testados.

Foram ainda realizadas mais algumas reuniões, uma delas com todas as partes envolvidas no projecto, os orientadores, o aluno e ainda o pessoal do DEMM que acompanhou o projecto, em que eram comentadas as alterações e funcionalidades implementadas mais recentemente, além de serem discutidos os pontos em aberto, de uma perspectiva funcional. Estas discussões foram fundamentais para, do lado técnico, se compreender efectivamente o que era pretendido, complementando a documentação do projecto. Por outro lado, foi estimulante em termos de produção, já que havia troca de ideias não sendo as especificações de funcionalidades um fluxo unidireccional do responsável de projecto para o aluno.

Neste capítulo será efectuada uma descrição detalhada relativa às várias funcionalidades que foram implementadas. Será feita, também, uma análise técnica com algum detalhe relativamente às várias entidades envolvidas no sistema. Antes ainda, serão feitas referências à arquitectura lógica da aplicação e à arquitectura física do sistema. Também será apresentado e explicado o modelo de dados, uma vez que se pode tornar importante para a compreensão de determinados aspectos da aplicação.

## 5.1 Arquitectura lógica

De um ponto de vista lógico, a aplicação, tanto o *benchmarking* on-line como a base de dados interna, segue um esquema tradicional de três camadas: na camada superior temos a interface de interacção com o utilizador, num nível intermédio situa-se a camada de lógica de negócio e a um nível mais baixo temos a camada de base de dados.

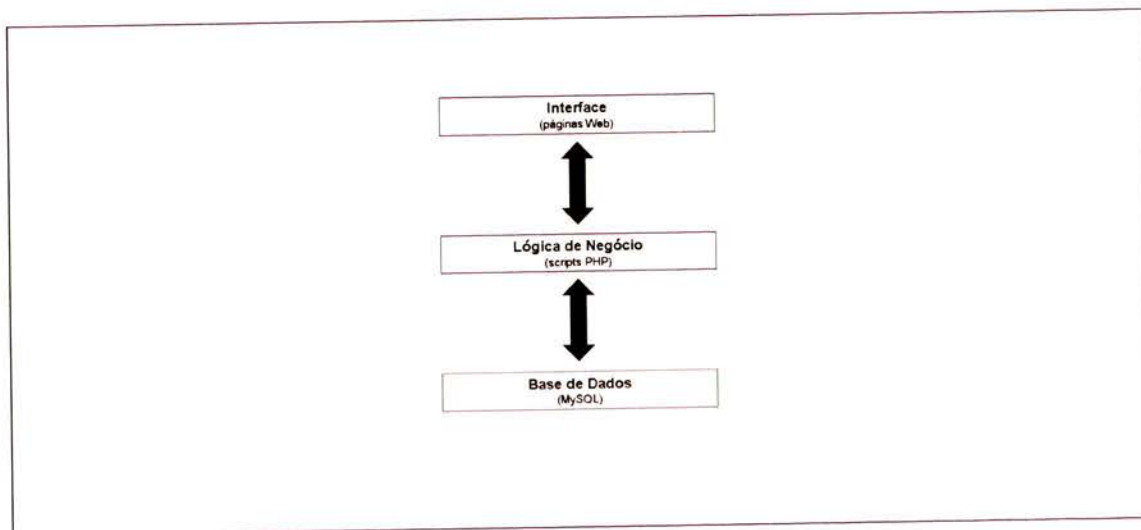


Fig. 10 – Arquitectura lógica da aplicação



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

A interface é constituída por um conjunto de páginas para a navegação do utilizador. Nesse sentido, o único requisito para o utilizador é ter à sua disposição um navegador Web. A lógica de negócio é implementada através de procedimentos em PHP tanto numa perspectiva de acesso e manutenção directa às tabelas da base de dados como na perspectiva de implementação de conceitos do negócio propriamente ditos e scripting nas páginas (PHP e JavaScript). Por fim, a base de dados em MySQL é o repositório de toda a informação.

## 5.2 Arquitectura física

Nesta secção é apresentado o modelo da arquitectura física do sistema. A aplicação está presente num servidor Web (Apache) e no servidor de bases de dados do CATIM.

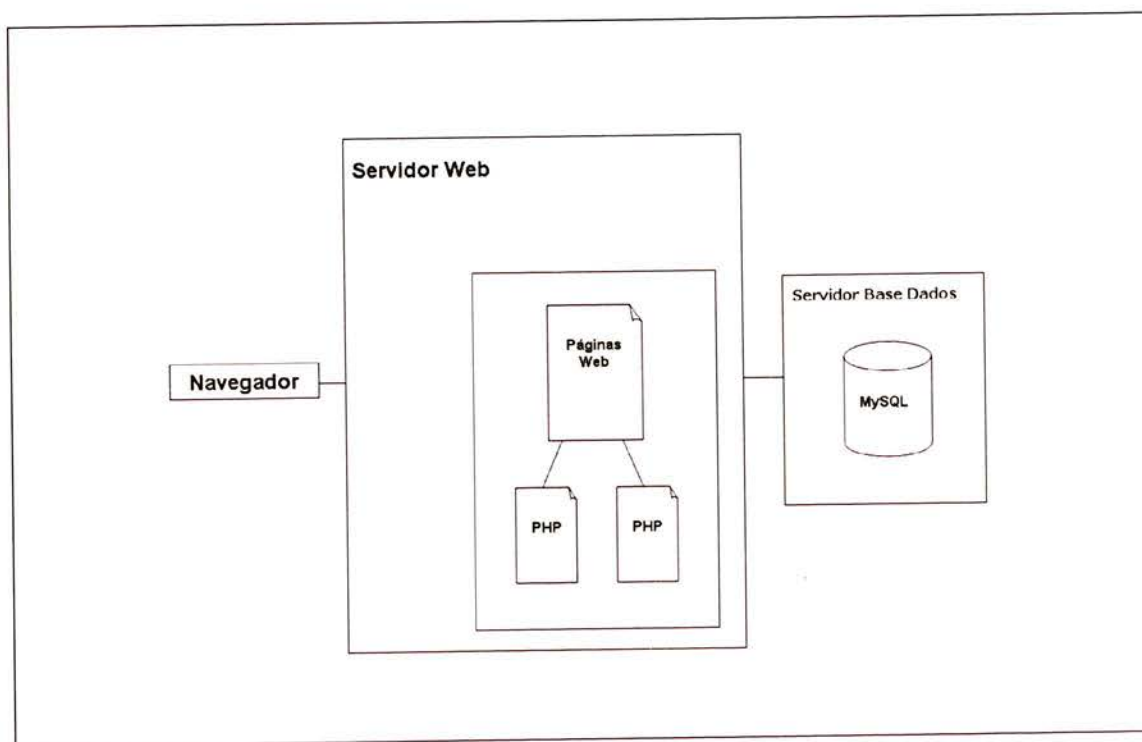


Fig. 11 – Arquitectura física da aplicação

O servidor Web contém o conjunto de páginas desenvolvidas. Na sua quase totalidade são páginas PHP. Estas páginas são páginas HTML com o script PHP incluído para geração dinâmica de formulários, outras em casos de determinados acessos a procedimentos da base de dados.

Assim sendo, os dados necessários são exportados através do script e depois inseridos, actualizados ou removidos da base de dados segundo o procedimento utilizado.

## 5.3 Modelo de dados

Os modelos visam representar a implementação física decorrente dos diagramas de classes apresentados anteriormente.

Nos respectivos diagramas, as chaves-primárias são identificadas por terem “PK” antes do nome do campo e as chaves-estrangeiras por “FK”. As setas apontam no sentido da tabela com informação base, partindo das chaves-estrangeiras.

**Benchmarking on-line**

Este modelo será analisado tendo em conta as quatro tabelas existentes. Assim, temos uma primeira tabela empresa que representa o centro da aplicação. A empresa tem como chave-primária o e-mail de registo e a actividade, já que foi considerada a hipótese de uma empresa ter mais do que uma actividade. Não foi utilizado o nome da empresa pois podia haver o caso de duas empresas com o mesmo nome. É importante referir que o atributo password não é definido pelo utilizador mas sim automaticamente, aquando do registo. É posteriormente enviada ao utilizador através de um e-mail de registo com os restantes dados do mesmo, tendo este a hipótese de alterar o seu registo e, conseqüentemente, a sua password. É, também, muito importante a tabela de acessos pois, como é um site on-line, com registo de utilizadores e informação partilhada, é fundamental ter um registo de quem e quando acedeu ao site, para eventuais responsabilizações de problemas que surgem sem justificação, aparente, por parte de quem o desenvolveu. Aqui a chave-primária é constituída pela chave-primária de empresa mais a data e a hora do acesso para se poder ter um identificador único. As restantes tabelas, têm como chave-primária, a chave-primária de empresa e a data de resposta ao respectivo inquérito para controlar o acesso aos formulários já que uma empresa só pode ter uma resposta por cada período de tempo, trimestre ou ano, consoante o inquérito a que responde.

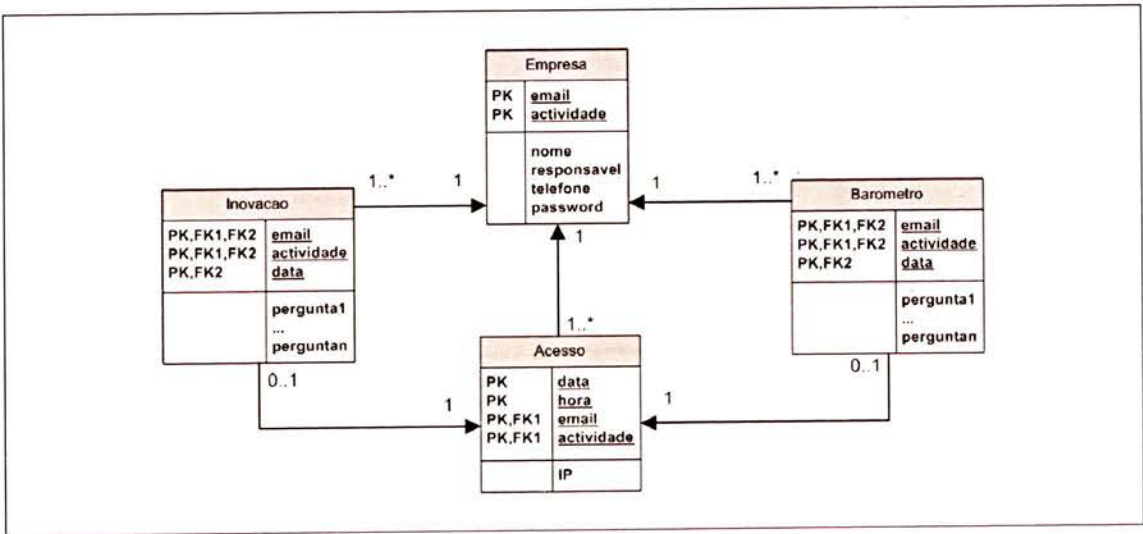


Fig. 12 – Modelo de dados do *benchmarking* on-line

**Base de dados interna**

Como no caso anterior, a análise do modelo terá em conta as sete tabelas presentes no sistema. Assim, começando, também, pela tabela empresa, esta possui, como chave-primária, o e-mail, a actividade e o exercício, já que, como anteriormente, uma empresa pode ter mais do que uma actividade e responder a mais do que um exercício. A tabela *benchmarking* tem como chave-primária, a chave-primária de empresa, pois o formulário de registo de empresas contém todos os atributos destas duas tabelas e são as duas preenchidas aquando do registo



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

das empresas. Depois, como se pode verificar, existem as tabelas produtos e certificações. Essas possuem a mesma chave-primária de empresa mas ainda têm mais um atributo, que irá diferenciar os produtos e certificações, que é a própria designação do produto ou da certificação. Já a tabela processos possui, como chave-primária, para além da chave-primária de produtos, um atributo que designa o próprio processo. Assim, pode-se verificar que um processo está sempre associado a um produto. Finalmente aparecem as duas tabelas dos diferentes módulos, ou seja, para cada módulo que foi desenvolvido, foram criadas estas duas tabelas, valores e indicadores. Ambas possuem a mesma chave-primária de empresa, o que significa que cada registo de valores e indicadores corresponde a uma e uma só empresa e que uma empresa possui apenas um registo de valores e de indicadores por módulo. Assim sendo, e como existem sete módulos diferentes na base de dados interna, iremos ter sete tabelas de valores e sete de indicadores, uma por cada módulo. A tabela valores guarda os valores inseridos pela empresa e que serão utilizados para calcular os indicadores. No modelo seguinte, são ainda representados os produtos alterados, na tabela valores, mas estes só estão presentes nos módulos Ambiente e Inovação dos Processos. A tabela indicadores guarda o valor de cada um dos indicadores calculados.

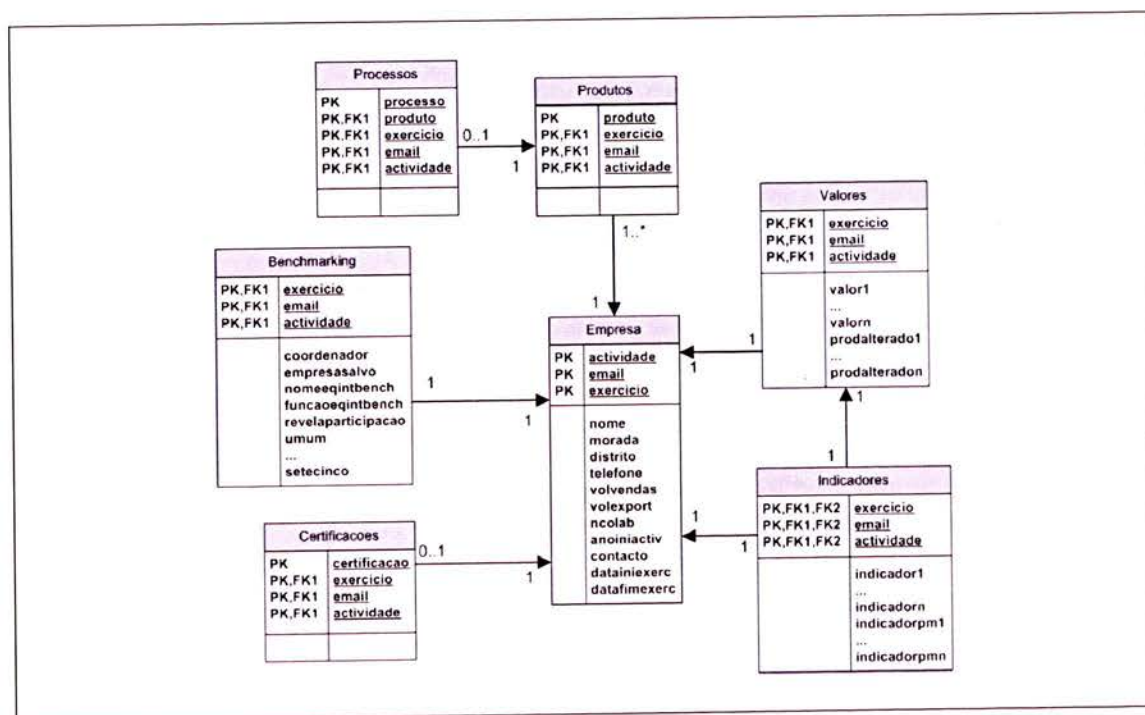


Fig. 13 – Modelo de dados da base de dados interna

#### 5.4 Descrição das funcionalidades

Neste sub capítulo será efectuada a descrição das várias funcionalidades implementadas tendo por base inicial os casos de utilização apresentados anteriormente.

Na parte final serão referidos mecanismos de suporte à aplicação, como desenho de gráficos, formatação da página para impressão e sessões, que, embora não sejam casos de utilização, são peças importantes para o correcto desempenho das restantes funcionalidades.

As descrições podem ser acompanhadas, nos manuais de utilizador em anexo, por imagens da aplicação que pretendem ilustrar a sequência de passos a executar para a utilização da dita funcionalidade, bem como as possíveis opções a tomar em cada momento da interacção. Em anexo pode, também, ser consultada uma análise mais técnica das diferentes funcionalidades e mecanismos.

### **Benchmarking on-line**

- **Registo** – Na página inicial do *benchmarking* on-line está presente um link que liga o utilizador à página com o formulário de registo no site. Este tem associado um evento JavaScript para verificar o correcto preenchimento do formulário. Se tudo estiver correcto, o formulário é submetido, senão surge um aviso (pop-up) a explicar o que não está bem preenchido. Após ser submetido, será estabelecida uma ligação à base de dados para verificar se já existe algum registo com aquele e-mail e actividade. Se existir, o utilizador é redireccionado para o login, senão é automaticamente criada uma password e um e-mail com a informação de registo do utilizador. Este e-mail é enviado para o CATIM para validação da empresa por parte de um técnico. Se for validado, um e-mail é enviado para o utilizador com os seus dados de registo, senão é enviado um e-mail com uma explicação para a falha no registo. *[ver Fig. 15]*
- **Login** – O login é efectuado na página inicial do *benchmarking* on-line. *[ver Fig. 14]* O botão de submissão tem, como no caso anterior, associado um evento JavaScript para a verificação do correcto preenchimento do formulário de login. Enquanto o login não for válido, o utilizador permanecerá na página inicial. Após a correcta submissão do formulário, é efectuada uma ligação à base de dados para verificar se o utilizador existe. Se isso não for verdade, ele é redireccionado para a página de registo. Se, pelo contrário, o utilizador existir, será registado o acesso do utilizador (data, hora e IP) e iniciada uma sessão de utilização. Após o início da sessão verifica-se se se trata de um simples utilizador ou do administrador do sistema. Conforme o caso, é disponibilizado o menu principal para cada um dos casos.
- **Menu Principal (Utilizador)** – Aqui o utilizador escolhe o que pretende fazer. *[ver Fig. 16]* O utilizador só tem de seleccionar o que pretende fazer, ou seja, escolher se quer responder aos inquéritos, Inovação ou Barómetro, ou então verificar os resultados ou alterar o seu registo. Se seleccionar alterar o registo, surge um formulário de registo com os dados do utilizador e este pode alterar tudo excepto o nome e a actividade da empresa. *[ver Fig. 17]* Se, por outro lado, o utilizador escolher responder a um inquérito, será disponibilizada a página com o respectivo inquérito. Este, tanto para o Barómetro como para a Inovação, tem sempre cinco hipóteses de resposta para cada pergunta (Aumentou muito, Aumentou, Manteve, Diminuiu, Diminuiu muito). *[ver Fig. 18]* O formulário só será submetido se todas as perguntas tiverem sido respondidas. Após a submissão do inquérito, será verificado se o utilizador já respondeu alguma vez ao inquérito no período corrente (se for no caso do barómetro, as respostas são recolhidas de trimestre em trimestre. No caso da Inovação, anualmente). Se sim, será disponibilizada a respectiva mensagem de alerta *[ver Fig. 21]* e o utilizador será redireccionado para a página com os resultados, senão, são inseridas as respostas na base de dados e calculados os novos resultados e o utilizador será redireccionado para os resultados automaticamente.



Ao entrar na página com os resultados verifica-se se o utilizador já respondeu ao inquérito naquele período. Se ainda não respondeu, será vetada a visualização dos resultados e o utilizador direccionado para o respectivo inquérito. [ver Fig. 22] Se já respondeu, o utilizador tem acesso à página de resultados. Esta varia consoante o inquérito. Para conceber os gráficos, inicialmente, são recolhidos os dados das respostas do exercício respectivo e passados, como arrays, à classe de desenho de gráficos. No caso do inquérito de Inovação, o gráfico tem cinco barras horizontais, uma por cada hipótese de resposta às seis perguntas do inquérito. [ver Fig. 19] A página de resultados do Barómetro é diferente pois, só existem quatro perguntas no inquérito, logo só existem quatro gráficos, mas estes gráficos são trimestrais, ao contrário dos anuais do caso anterior, por isso são necessários quatro gráficos por cada resposta, um para cada trimestre. [ver Fig. 20]

A selecção de dados da base de dados segue a mesma lógica do desenho dos gráficos, já que no módulo da Inovação os dados são seleccionados tendo em conta o ano presente na data de registo das respostas, enquanto que para seleccionar os dados para desenho dos gráficos do Barómetro é necessário ter em conta o mês da respectiva resposta para se saber em que trimestre ocorreu e assim incluir os dados no gráfico respectivo.

- **Menu Principal (Administrador)** – O administrador tem duas acções possíveis, criar um novo inquérito ou remover um existente. [ver Fig. 23] O administrador escolhe o inquérito que pretende remover e depois é só pressionar o botão de remoção e o inquérito, os ficheiros e as tabelas da base de dados relativas ao mesmo serão removidas. Para criar um novo, basta premir o botão correspondente. Após isso surge um formulário onde se introduz o nome e o número de perguntas que irá ter o questionário. [ver Fig. 24] Isso é necessário pois o formulário seguinte irá disponibilizar o número de perguntas em caixas de texto para se poder introduzir o texto de cada uma. [ver Fig. 25] Após submeter este formulário, serão criados os diferentes ficheiros e a tabela na base de dados. Para além de criar os novos ficheiros, é necessário alterar o menu principal do administrador, incluir o novo inquérito na caixa de selecção de remoção de inquéritos, e o menu principal do utilizador, incluir o novo inquérito nas caixas de selecção de resposta a inquérito e de verificação de resultados. Assim está criado um novo inquérito.

### Base de dados interna

A página inicial é um simples formulário de login. [ver Fig. 26] Como a base de dados é para ser usada internamente, sem acesso por parte do público externo à empresa, há uma simples tabela de utilizadores, que tem como atributos o login e password do utilizador, que serve a verificação de entrada no menu principal da base de dados. Neste menu encontram-se diferentes funcionalidades que serão descritas em seguida e ainda um link para o logout. [ver Fig. 27]

- **Registo** – Este formulário é dividido em três partes. Em primeiro lugar estão as informações gerais da empresa (nome, morada, telefone, volume de vendas, volume de exportações, número de colaboradores, contacto, e-mail, distrito e actividade). [ver Fig. 28] Em seguida estão as características tecnológicas (produto, processo, certificações, exercício de *benchmarking*, data inicial e data final do exercício). [ver Fig. 29] Depois surgem as informações de *benchmarking* (coordenador de *benchmarking*, empresas



alvo, nome e função da equipa de *benchmarking*, pergunta ao utilizador sobre a permissão de revelar a participação do mesmo nos exercícios de *benchmarking* e ainda um pequeno inquérito de expectativas com um conjunto de trinta e cinco botões de selecção). No final do formulário estão também presentes outros três elementos. Um link para retornar ao menu principal e dois botões. O primeiro corre uma função JavaScript que abre uma nova janela com uma nova formatação da página do formulário para permitir ao utilizador imprimir a sua folha de registo. O segundo submete o formulário. Qualquer um dos botões acciona um evento que efectua uma verificação do correcto preenchimento do formulário. [\[ver Fig. 30\]](#)

Existem duas funções para controlar as caixas de selecção de produto e processo. Estas caixas, inicialmente, não estão preenchidas pois são controladas pelo tipo de actividade escolhida. Sendo assim, ao escolher a actividade, uma destas funções preenche a caixa de produtos e, ao escolher o produto, a outra função altera a caixa de processos.

Após a submissão do formulário, estas listas serão transformadas em arrays para se proceder à inserção dos dados na base de dados. Primeiro são inseridos os dados referentes às tabelas empresa e *benchmarking*. Depois são inseridos os dados das tabelas produtos, processos e certificações. Para inserir os produtos e processos, já que podem ser múltiplos, por empresa, são construídos arrays de queries para depois serem corridos e inserir as várias colunas de diferentes produtos e processos para a mesma empresa. Após inserir os dados, o utilizador é redireccionado para o menu principal.

- **Alterar registo** – Inicialmente o utilizador depara-se com uma caixa de selecção da empresa que pretende alterar o registo. [\[ver Fig. 31\]](#) Após escolher a empresa apresenta-se um formulário quase idêntico ao de registo mas já preenchido com os dados da empresa. [\[ver Fig. 32,33,34\]](#) Aqui não é possível alterar o nome, a actividade e o exercício de *benchmarking* já que são chave-primária. Os restantes dados podem ser todos alterados incluindo as caixas de selecção e o inquérito de expectativas. Está também presente o link para retornar ao menu principal. Neste formulário existe mais um botão, para além dos de imprimir e submeter presentes no anterior formulário, que serve para apagar o registo da empresa na base de dados. Relativamente às funções JavaScript, não existe agora a necessidade das funções de alteração das caixas de selecção, já que não é possível alterar a actividade. Assim, só as funções de verificação e de formatação para impressão estão presentes. Depois de submetidos os dados, o registo será actualizado ou então apagado, consoante a opção tomada, retornando o utilizador para o menu principal automaticamente após estas operações.
- **Resultados do inquérito de expectativas** – Após ter escolhido o exercício sobre o qual deseja visualizar os resultados, [\[ver Fig. 35\]](#) num formulário semelhante ao do caso anterior em que se escolhe a empresa que se pretende alterar, são disponibilizados sete gráficos de barras com as frequências de respostas ao inquérito, cada barra representando a frequência de cada uma das cinco hipóteses de resposta. [\[ver Fig. 36\]](#) Os gráficos são concebidos da mesma forma que o caso do módulo Inovação do *benchmarking* on-line. É ainda possível, em cada barra, visualizar as empresas que responderam aquela hipótese. Para tal basta clicar na barra, que contém um link para uma função JavaScript, onde são passados o exercício, o número da pergunta e a hipótese de resposta. Esta função abre um pop-up onde é corrido um script PHP que selecciona, da base de dados, as empresas presentes naquela resposta, a partir dos



elementos passados no link, e constrói uma tabela com as respostas, podendo-se assim saber quais as empresas que estão ansiosas, ou não, por integrar e obter resultados dos inquéritos propostos. [\[ver Fig. 37\]](#)

- **Pesquisa** – O formulário de pesquisa inicial é composto por duas caixas de texto (nome da empresa e exercício de *benchmarking*) e cinco caixas de selecção (actividade, distrito, produto, processo e certificações). Existe ainda um botão para submeter o formulário. Estão presentes aqui as funções JavaScript para alteração das caixas de selecção consoante a actividade e produto escolhido. [\[ver Fig. 38\]](#)

Se optar por não seleccionar nenhum critério, ser-lhe-ão disponibilizadas todas as empresas presentes na base de dados, numa tabela com doze campos (nome, distrito actividade, volume de vendas, volume de exportações, número de colaboradores, produto, processo, certificações, exercício de *benchmarking* e datas inicial e final do exercício). Para tal a query vai sendo construída consoante os critérios de segmentação escolhidos no formulário de pesquisa. Primeiro verifica-se se o valor passado do formulário está vazio ou não. Se não estiver vazio é incluído na query. Isto é executado para cada um dos valores recebidos. Depois recolhem-se os resultados e mostram-se na tabela. Na página de resultados da pesquisa estão ainda presentes o link de retorno ao menu principal e um link para a função JavaScript que permite imprimir a página com os resultados da pesquisa. [\[ver Fig. 39\]](#)

- **Pesquisa Avançada** – Aqui o utilizador volta a deparar-se com um formulário inicial de escolha de exercício sobre o qual deseja ver os resultados. [\[ver Fig. 40\]](#) Após esta fase, depara-se com três gráficos, semelhantes aos das respostas ao inquérito, mas, neste caso, referentes a informações das empresas registadas. Estas informações são o volume de vendas, o volume de exportações e o número de colaboradores. Os gráficos são concebidos a partir da mesma classe que os referidos anteriormente. Nestes é também possível visualizar as empresas presentes em cada escalão de resposta (em cada barra dos gráficos). [\[ver Fig. 41\]](#)
- **Módulos** – Existem sete módulos disponíveis mas o funcionamento do sistema é idêntico para todos. Sendo assim apenas se fará referência ao funcionamento dos diferentes formulários presentes em cada um dos módulos e não só a um módulo especificamente. O utilizador dispõe, após ter escolhido o respectivo módulo na caixa de selecção do menu principal, de duas caixas de selecção. Uma em que escolhe a empresa para a qual pretende inserir os valores dos dados referentes ao módulo e assim calcular os respectivos indicadores, e outra para seleccionar um exercício e assim poder obter uma comparação de diferentes empresas para aquele exercício. [\[ver Fig. 42\]](#)

No primeiro caso, e após seleccionar a empresa, terá de seleccionar o exercício a que se refere, para depois ser também possível obter as comparações das empresas. [\[ver Fig. 43\]](#) Após a selecção da empresa e exercício surge um formulário para inserção dos dados que servirão para calcular os indicadores. Cada dado é introduzido através de uma caixa de texto. Se não existir registo da empresa na tabela de valores então o formulário é disponibilizado por preencher, senão são seleccionados os valores existentes referentes à empresa e colocados, cada um, na caixa de texto correspondente. É importante referir que existem valores que só aparecem consoante a actividade e os processos das empresas. Isto é conseguido seleccionando a actividade e



os processos da empresa e depois mostrando, ou não, este dado e a sua caixa de texto para o utilizador preencher. [\[ver Fig. 44\]](#)

Em termos de funções JavaScript estão apenas presentes as funções de verificação do correcto preenchimento dos dados (não permitir que sejam introduzidas letras em vez de números, por exemplo) e de formatação para impressão do formulário. Após submeter os valores estes vão ser utilizados para calcular os indicadores e introduzidos na tabela de valores. Se a empresa já possui valores inseridos previamente, estes serão actualizados. São também introduzidos na respectiva tabela os indicadores calculados.

Aí o utilizador é deparado com um formulário semelhante ao de pesquisa, para poder segmentar a demonstração de resultados. Para poder prosseguir tem de escolher no mínimo a actividade para a qual quer verificar os resultados dos indicadores. [\[ver Fig. 45\]](#) Após esta segmentação, que funciona de forma idêntica à da pesquisa, são demonstrados o gráfico e tabela de resultados. Aqui é, também, necessário ter atenção aos tipos de indicadores, pois como no caso dos dados, os indicadores também são disponibilizados consoante a actividade e o processo. O gráfico é concebido como os referidos anteriormente. O primeiro label representa o nome do indicador, a barra representa o valor do indicador e depois temos o valor numérico do indicador em percentagem. O gráfico terá tantas barras quantos indicadores tem o módulo para aquela actividade e processo. A tabela que se segue tem também o nome do indicador e o seu resultado percentual. Possui ainda o resultado natural, a amostra (quantidade de empresas com aquela actividade que responderam ao mesmo exercício), a média dos resultados dessas empresas, o máximo e o mínimo. Para tal têm de ser efectuadas queries para cada um dos resultados que se pretende obter, para cada um dos indicadores, usando como critérios a actividade e o exercício. É ainda disponibilizada uma tabela com os critérios de segmentação escolhidos previamente. [\[ver Fig. 46\]](#)

Na segunda caixa de selecção do menu principal será seleccionado o exercício para o qual se poderá extrair o relatório de comparação de empresas. Após seleccionar o exercício aparece um formulário com cinco caixas de selecção (nome da empresa, actividade, produto, processo e certificações), o botão para submeter o formulário e o link de retorno ao menu principal. Para submeter o formulário é necessário, no mínimo, seleccionar uma empresa e uma actividade (controlado por função JavaScript). [\[ver Fig. 47\]](#) Após escolher a empresa e a actividade, e eventualmente outros critérios, surge uma caixa de selecção com as empresas que correspondem à selecção efectuada e que podem ser escolhidas para comparação com a empresa seleccionada. [\[ver Fig. 48\]](#) Após a escolha dessas empresas aparece uma página de resultados igual à referida anteriormente, com o gráfico e tabela de indicadores, mas neste caso a amostra serão apenas as empresas seleccionadas previamente. Nesta página não está presente a tabela com os critérios de segmentação mas existe um botão, para além do link de retorno e de impressão de página, que permite gerar um relatório com os resultados do exercício de *benchmarking* realizado para o respectivo módulo. [\[ver Fig. 49\]](#) Para tal é necessário seleccionar as características do registo da empresa, os valores introduzidos por esta e respectivos indicadores, demonstrados na folha de resultados, da base de dados e construir uma nova página com a capa, introdução e corpo do relatório. [\[ver Fig. 57-61\]](#)

Para além das duas caixas de selecção, estão ainda presentes, no menu principal dos módulos, um link para retornar ao menu principal da base de dados e um botão para



extrair o questionário para as empresas preencherem com os seus dados de registo e com os valores dos dados para cálculo dos indicadores do respectivo módulo. Este questionário, à semelhança do relatório, tem a capa, uma introdução, onde a empresa preenche a sua área de actividade, a ficha de inscrição (onde a empresa introduz os dados de registo), o conjunto de indicadores a calcular para o módulo e respectivas fórmulas de cálculo e a folha para recolha dos dados que servem de base ao cálculo dos indicadores. [ver Fig. 50-56]

- **Desenho de gráficos** – Para conceber os gráficos, foi utilizada uma classe encontrada na Internet. Esta dispõe de diversas funções para definir a formatação do gráfico. Pode-se definir o tamanho do gráfico e das barras, a cor das barras ou então colocar uma imagem, ordem ascendente ou descendente, adicionar valores ao gráfico, mostrar ou não as labels, mostrar gráfico em percentagens ou como contagem, ordenar por contagem ou por label de resposta e definir se a orientação do gráfico é horizontal ou vertical.

Como já foi referido anteriormente, foi necessário criar diferentes instâncias da classe de gráficos, consoante os resultados que se pretendiam demonstrar. Assim, foi necessário controlar a orientação dos gráficos, horizontal ou vertical, consoante fosse para demonstrar os valores do inquérito de Inovação ou do Barómetro, respectivamente. Para além da orientação foi necessário, controlar as labels que surgiriam nos gráficos, consoante fosse um gráfico para a pesquisa avançada ou para a extracção do relatório. No primeiro caso foi necessário incluir o link para abrir o pop-up com o nome das empresas presentes na resposta, por exemplo.

- **Formatação da página para impressão** – Esta é uma função JavaScript, também encontrada na Internet, que permite seleccionar a secção da página que se pretende imprimir, evitando assim incluir, por exemplo, os botões e links presentes, normalmente, no final das páginas. Esta função abre uma nova janela com a secção da página pronta a imprimir. Para tal, recolhe o conteúdo do cabeçalho da página original e depois o código HTML contido entre os tags que definem a secção que se pretende imprimir. A caixa de diálogo de impressão é também aberta automaticamente para facilitar ainda mais.
- **Sessões** – O PHP permite utilizar sessões simples de uma forma fácil. Para tal, no *benchmarking* on-line são utilizadas quatro variáveis de sessão e na base de dados interna são utilizados dois atributos como variáveis de sessão. No *benchmarking* on-line são o e-mail, a password, a data e a actividade. Na base de dados interna é iniciada a sessão com duas variáveis apenas, login e password do utilizador. Depois de verificado o correcto login, basta utilizar o comando de início de sessão e depois introduzir as variáveis no array de sessão. Depois, em cada página PHP, é só verificar a validade das variáveis no array de sessão. Se forem válidas mostra-se a página e todos os seus conteúdos, senão o utilizador não tem acesso a nenhuma informação, aparecendo a página em branco, garantindo que não há acesso aos dados sem prévio login. Depois basta esvaziar o array de sessão e destruir a sessão quando o utilizador faz logout.
- **Geração de inquéritos** – Para gerar novos inquéritos é necessário, primeiro, obter permissões de escrita no directório e ficheiros a alterar, depois criar novas tabelas na base de dados (uma por cada novo inquérito), depois criar os ficheiros necessários

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

(ficheiros de inquérito e de resultados), e finalmente, alterar os ficheiros principais (menu de utilizador e de administrador), para incluir os novos inquéritos. Para alterar ficheiros existentes, foram utilizados comentários em PHP para marcar a zona certa onde introduzir o novo texto nos ficheiros.



## 6 Avaliação de Resultados e principais Conclusões

Com o desenvolvimento do projecto, no qual se inseriu o estágio académico, concluído, considera-se um sucesso a forma como decorreu.

Conforme está explícito no restante relatório, as especificações requeridas estão implementadas, estando, neste momento, a aplicação cem por cento funcional. A curto prazo espera-se ter a aplicação instalada e pronta a ser utilizada no CATIM. Para tal, para que não surjam dificuldades na utilização e gestão da aplicação, a informação presente neste relatório é fundamental. No relatório está presente toda a informação referente ao desenvolvimento do projecto, desde os objectivos, âmbito do projecto e onde se enquadra, ao desenvolvimento e funcionamento mais técnico da aplicação, passando pela total construção da mesma, desde os modelos de classes e casos de utilização base, à real execução da aplicação, apoiada por imagens de utilização da mesma.

Como já foi referido, todo o trabalho foi desenvolvido com sucesso, depois de enfrentar as dificuldades que foram surgindo ao longo do desenvolvimento. As principais dificuldades, para além do próprio contacto, praticamente dos primeiros, com o PHP e com a construção de um sistema deste tipo, foram conseguir desenhar os gráficos de resultados de uma maneira satisfatória, pois foram experimentadas várias classes e maneiras diferentes até atingir os actuais, e conseguir formatar as páginas para impressão, incluindo os gráficos e tabelas de indicadores, já que foi necessário perder bastante tempo até que os relatórios fossem imprimidos com sucesso.

A aplicação desenvolvida será importante, não só para o CATIM, que, como centro de apoio, tem a responsabilidade de fornecer informações essenciais e actualizadas às empresas com as quais coopera, mas é também importante para as próprias empresas que têm na aplicação uma forma de obter resultados e uma análise pormenorizada em relação ao comportamento da actividade em que se integram e das restantes empresas que integram essa mesma actividade.

Relativamente ao estágio, pode-se dizer que este decorreu tal como o desenvolvimento da aplicação, bastante bem. Como foi referido, no início foi necessário perder algum tempo para ganhar alguma familiaridade com o PHP e descobrir as suas potencialidades. Mas isso foi ultrapassado, rapidamente, graças à grande prática trazida de muitos trabalhos realizados na Faculdade. Depois a aplicação foi desenvolvida, sempre com o apoio e confirmação do pessoal do CATIM e do DEMM, já que eles seriam os principais utilizadores e interessados no sistema, de uma forma simples e sempre controlada pois este desenvolvimento foi sempre controlado, de uma forma contínua, ao longo do projecto. Assim sendo, a relação com os interessados era constante, bastante afável e sem problemas. Algumas discussões, sempre calmas, saudáveis e construtivas, claro, foram necessárias para chegar a conclusões relativamente a dúvidas ou divergências que surgiram.

A nível pessoal considero que foi uma grande, e muito importante, experiência. Não só pela prática e conhecimentos adquiridos com o desenvolvimento da aplicação, mas também pela experiência no contacto com outras pessoas interessadas no projecto, que não os colegas ou os professores da Faculdade, e no contacto com a realidade do mundo de trabalho, com a procura do estágio e as respectivas entrevistas. Enfim, mais uma verdadeira experiência de vida que, felizmente, serviu para aprender bastante para o futuro.

## Referências e Bibliografia

<http://www.catim.pt/>, página oficial do CATIM;

<http://www.benchnet.com/>, *benchmarking* e boas práticas on-line;

<http://www.benchmarkingnetwork.com/>, formação em *benchmarking*;

<http://www.php.net/>, manual de referência de PHP;

<http://www.apache.org/>, servidor Apache e instruções de instalação e configuração;

<http://www.mysql.org/>, manual de referência de MySQL;

<http://www.hotscripts.com/>, scripts PHP, JavaScript, etc;

<http://www.w3schools.com/>, tutoriais PHP, JavaScript, etc;



## ANEXO A: Manuais de Utilizador, Questionário e Relatório

### Manual de Utilizador do *Benchmarking* on-line

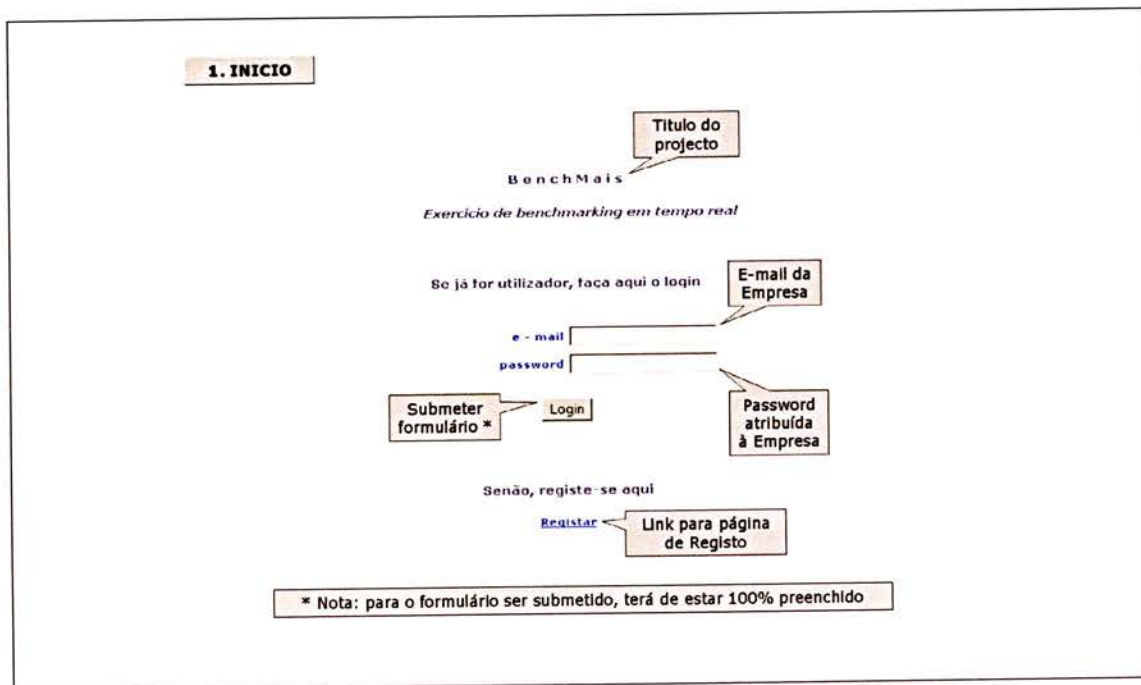


Fig. 14 – Início do *benchmarking* on-line

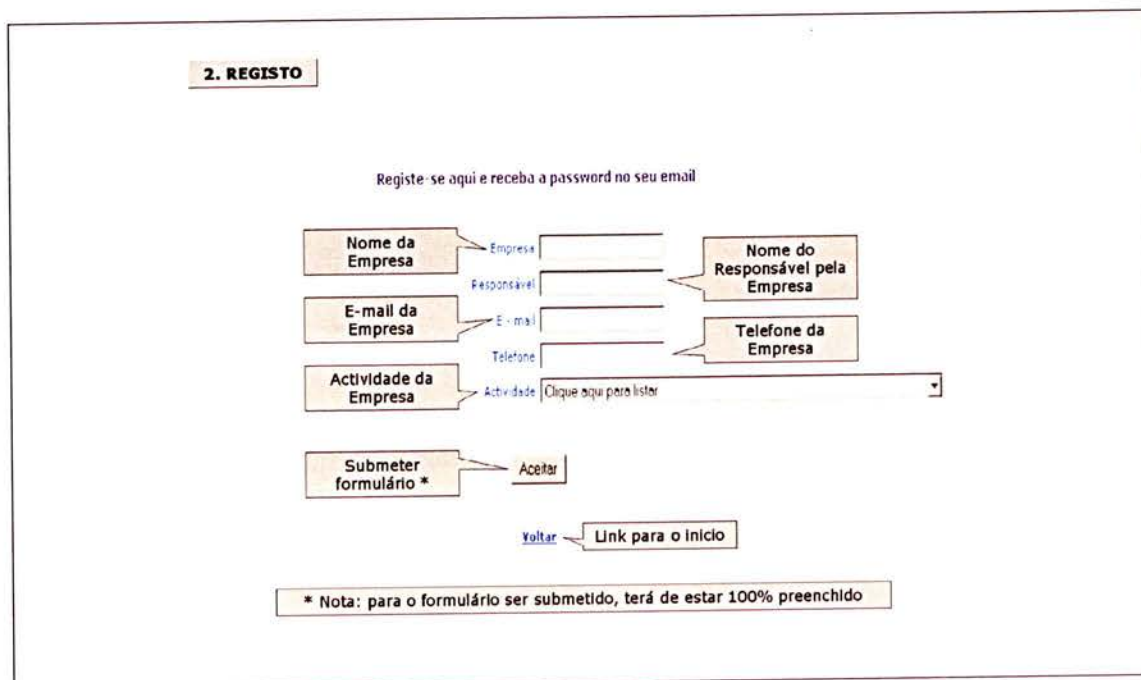


Fig. 15 – Registo no *benchmarking* on-line

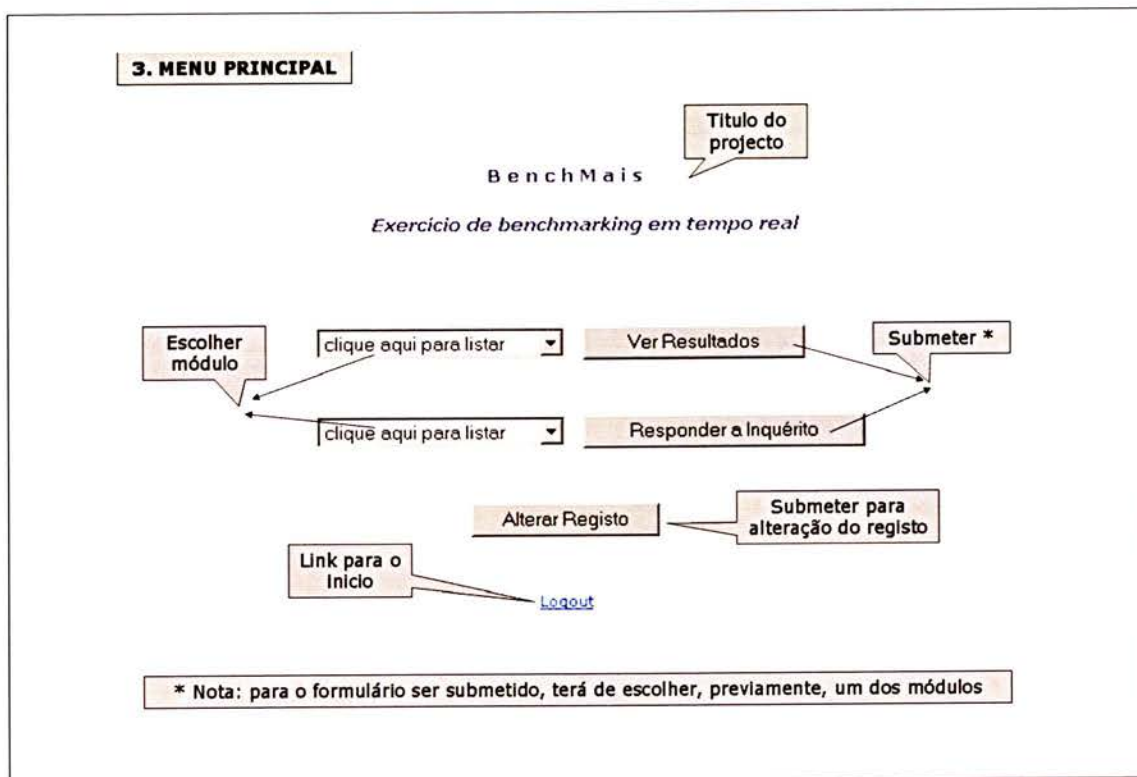


Fig. 16 – Menu Principal do *benchmarking* on-line

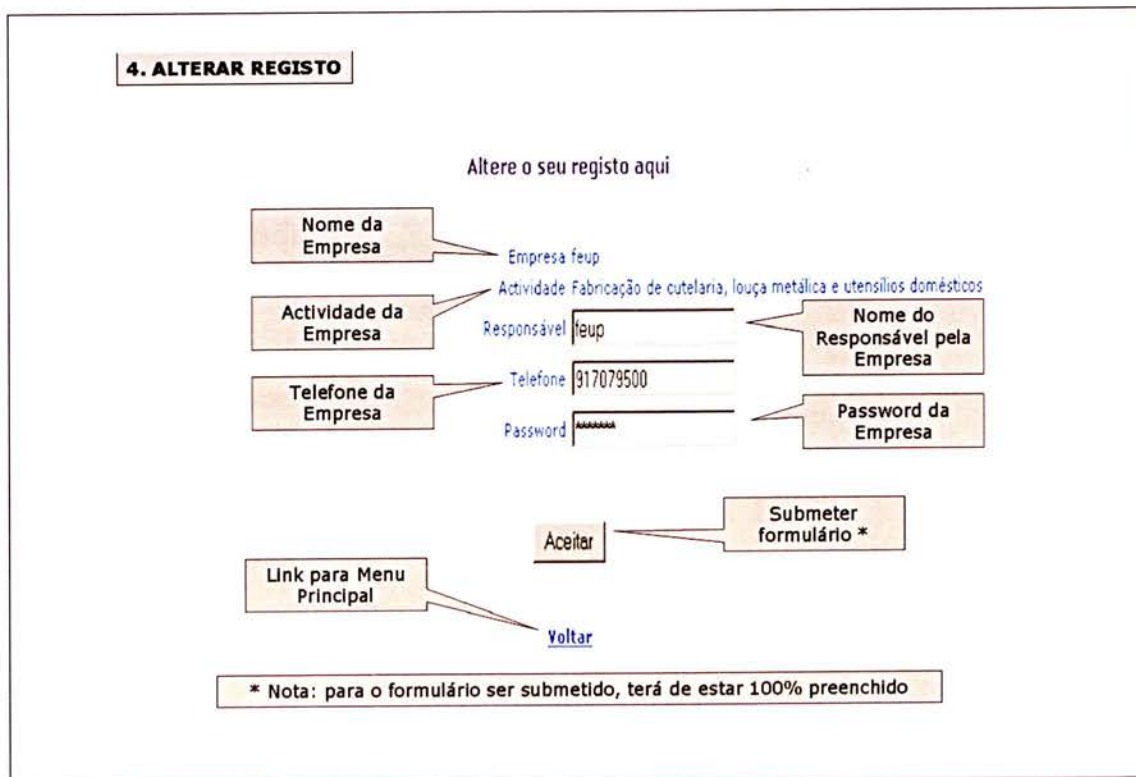


Fig. 17 – Alteração de registo no *benchmarking* on-line



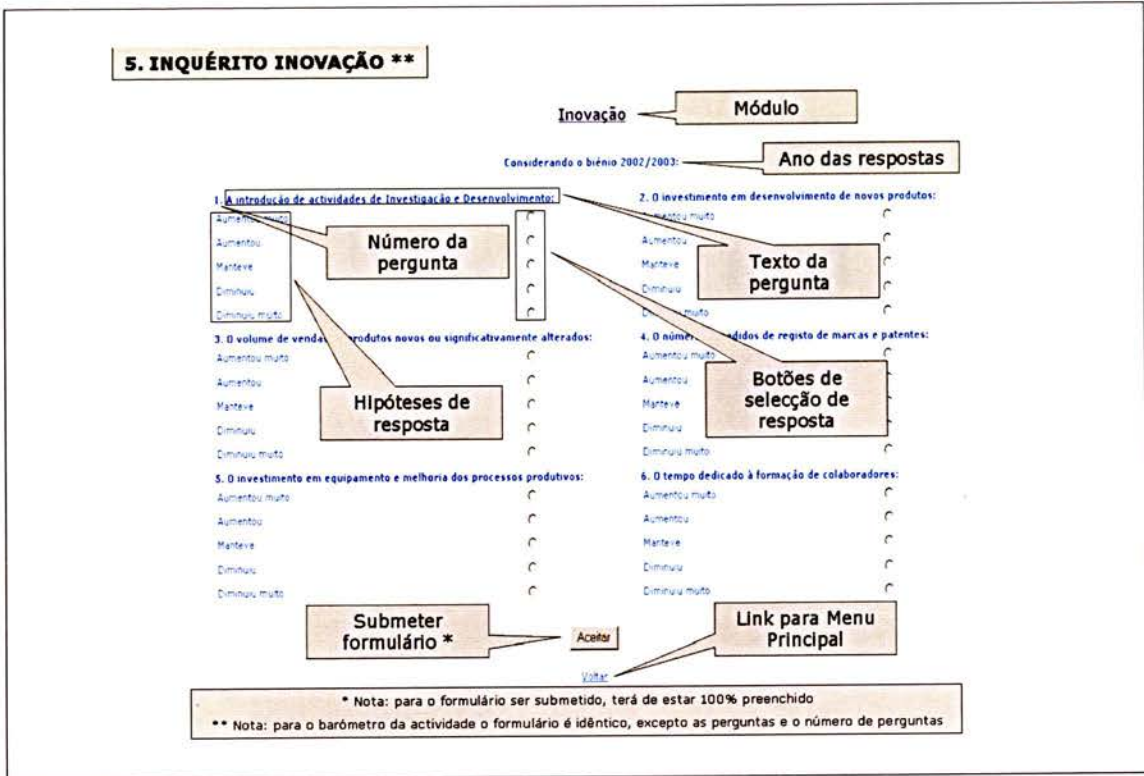


Fig. 18 – Inquérito do módulo Inovação do *benchmarking* on-line

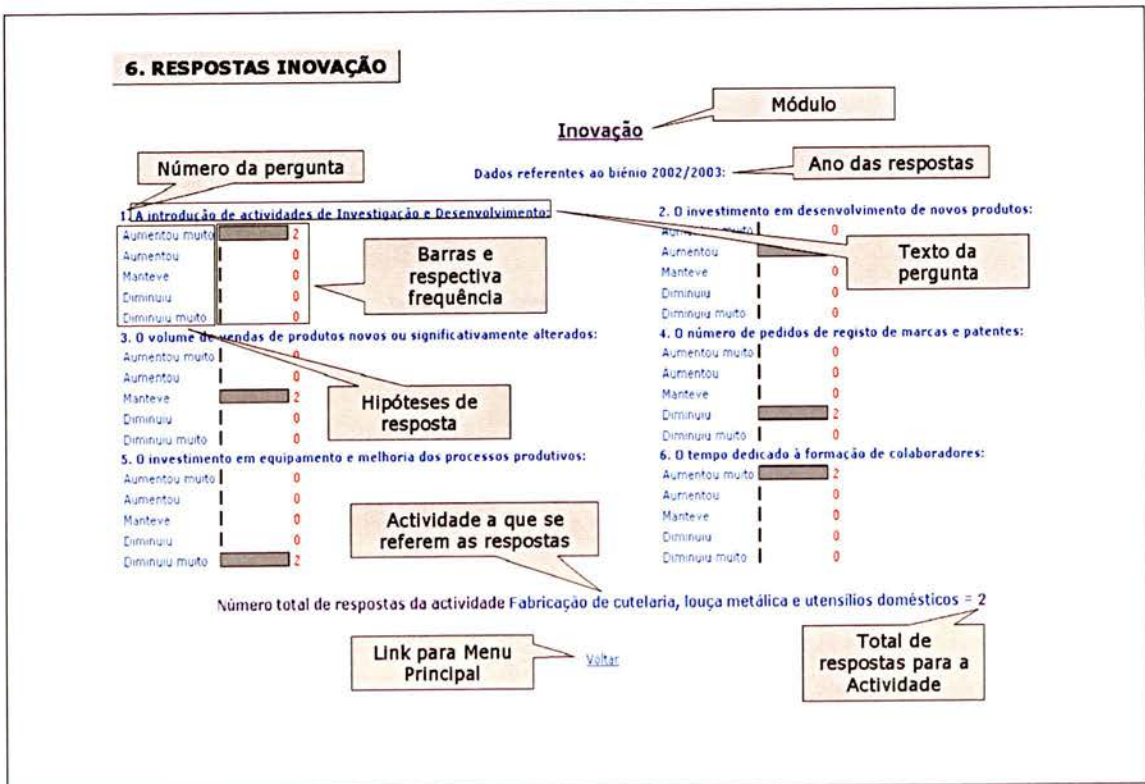


Fig. 19 – Respostas ao inquérito do módulo Inovação do *benchmarking* on-line

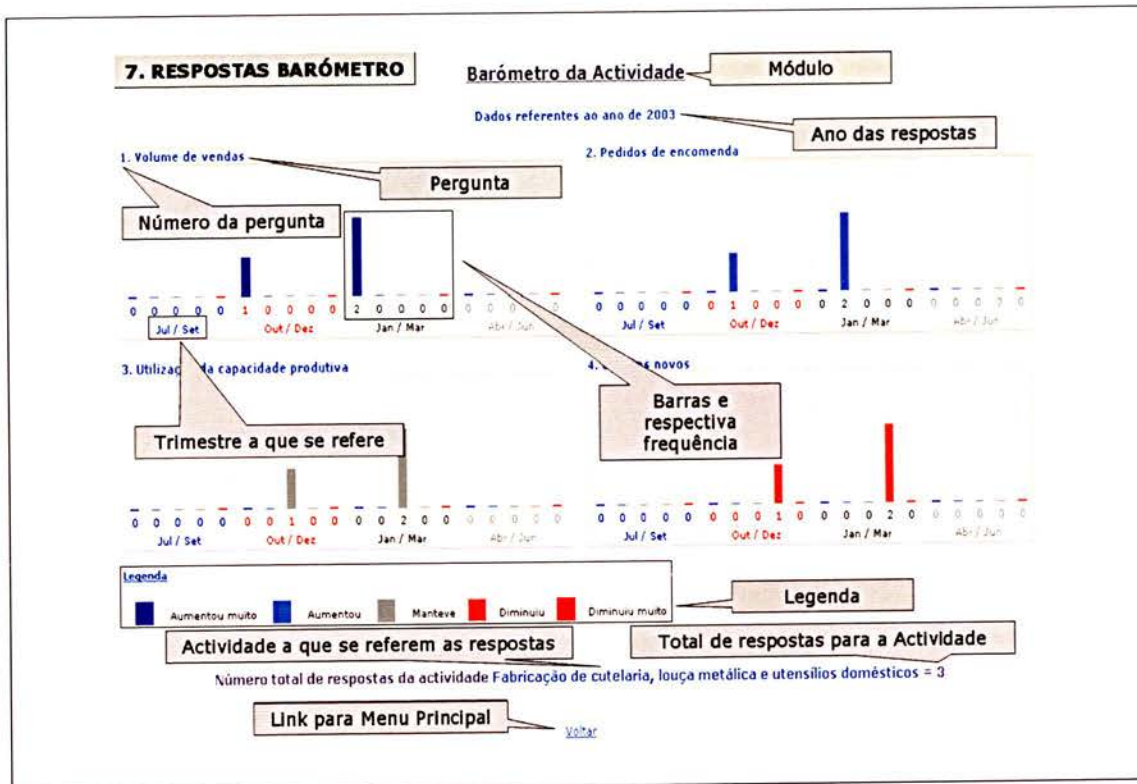


Fig. 20 – Respostas ao inquérito do Barómetro da Actividade do *benchmarking* on-line

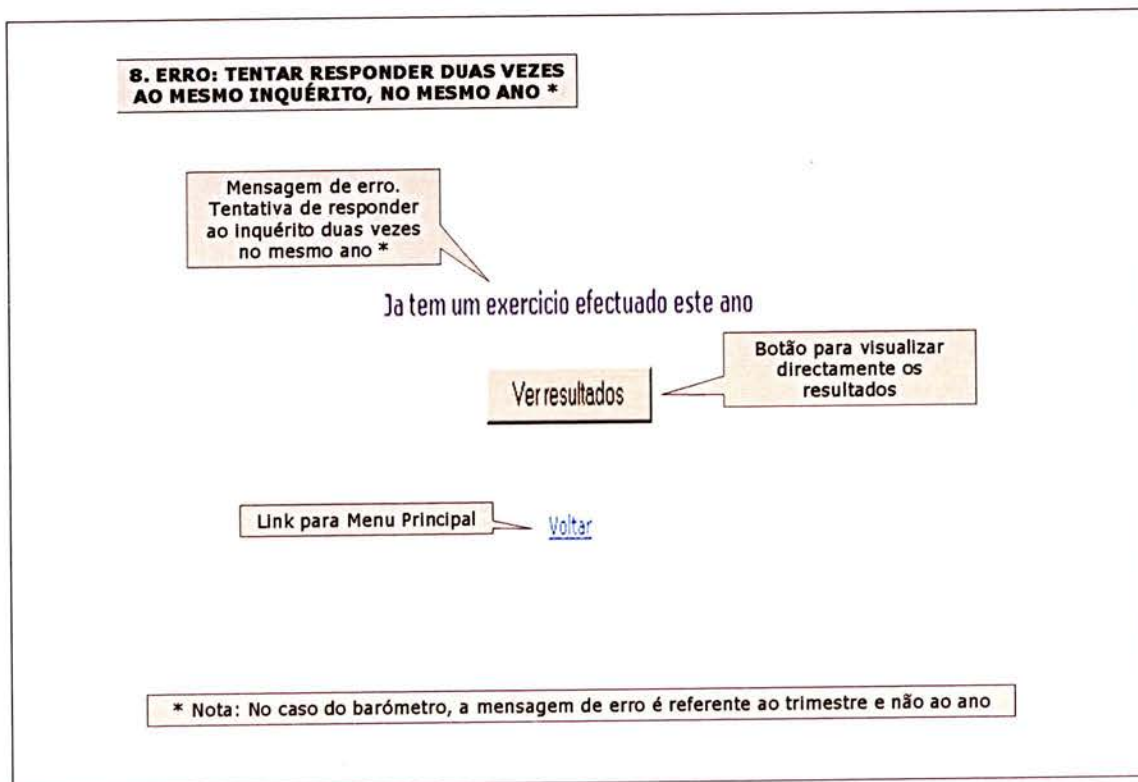


Fig. 21 – Erro. Tentativa de responder ao mesmo inquérito duas vezes, no mesmo período



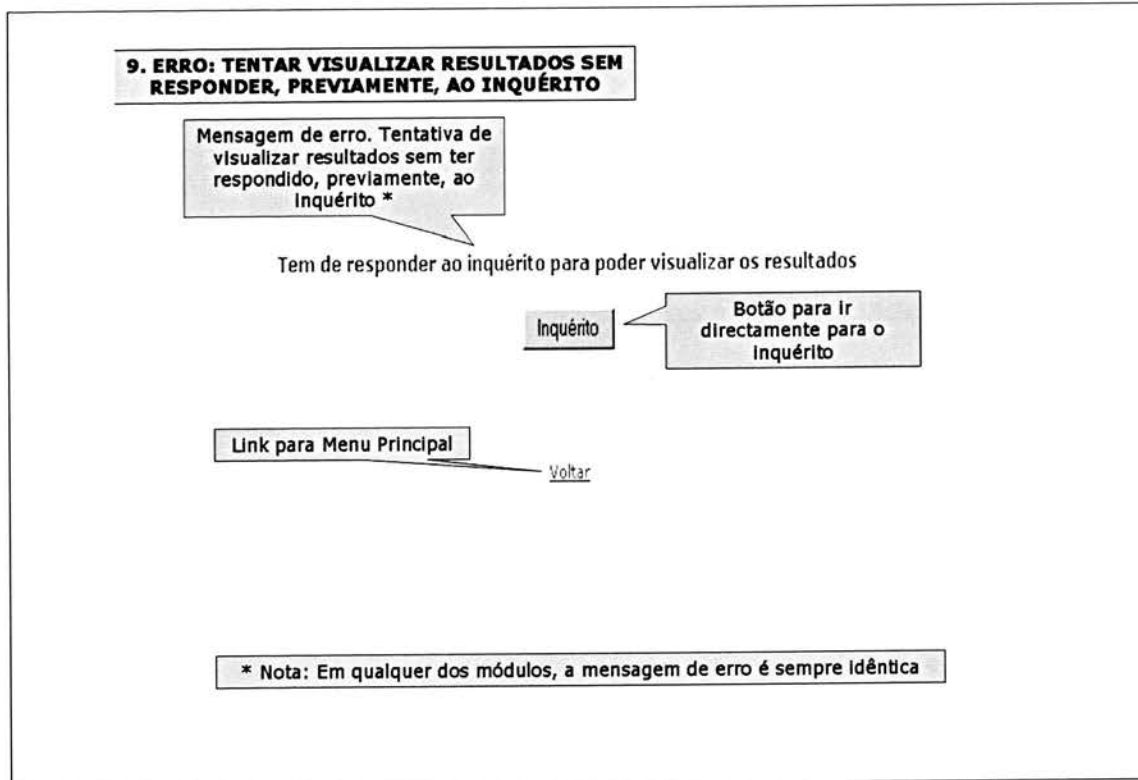


Fig. 22 – Erro. Tentativa de visualizar as respostas de um inquérito, sem o responder previamente

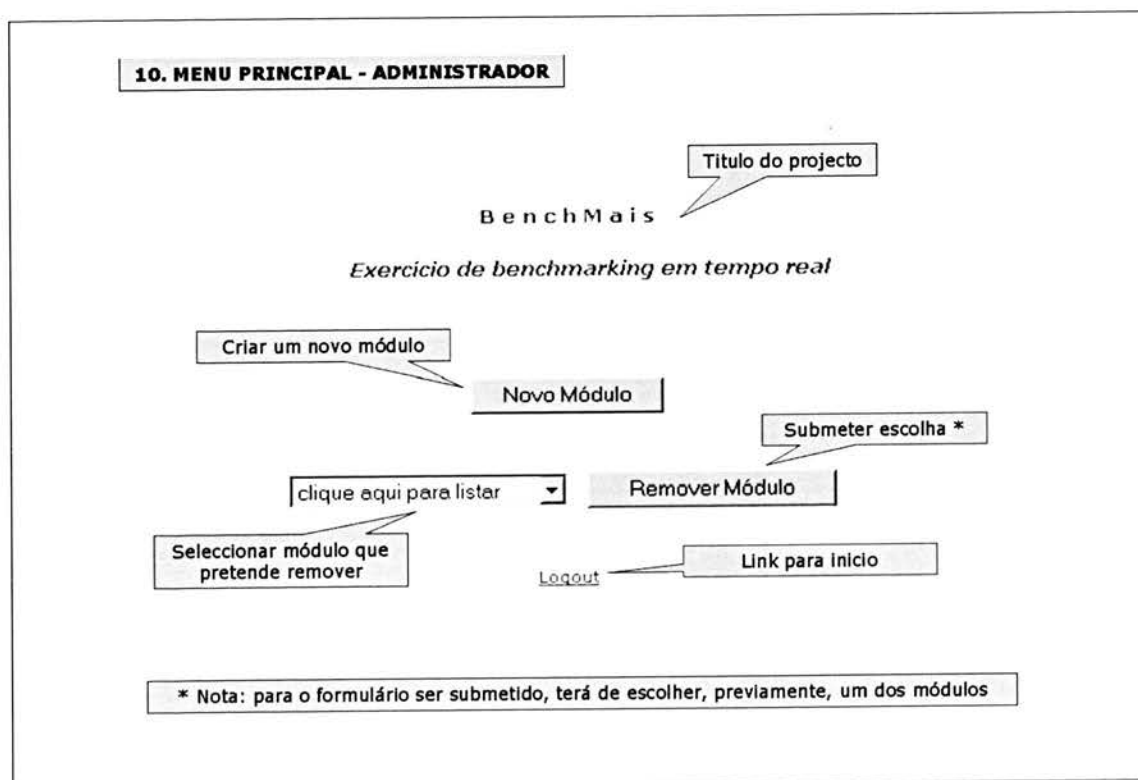


Fig. 23 – Menu Principal do modo Administrador do *benchmarking* on-line

**11. NOVO MÓDULO – NOME E Nº PERGUNTAS**

Titulo do projecto **BenchMais**  
*Exercicio de benchmarking em tempo real*

---

Nome do módulo   
Nº de perguntas

**Nome a dar ao novo módulo**  
**Número de perguntas que terá o novo módulo**

**\* Nota: para o formulário ser submetido, terá de estar 100% preenchido**

Fig. 24 – Introdução do nome e número de perguntas do novo módulo do *benchmarking* on-line

**12. NOVO MÓDULO – DESCREVER PERGUNTAS**

Titulo do projecto **BenchMais**  
*Exercicio de benchmarking em tempo real*

---

Perguntas para o novo módulo: exemplo

**Introdução do texto das perguntas do novo módulo**

Pergunta 1  ?  
Pergunta 2  ?  
Pergunta 3  ?  
Pergunta 4  ?  
Pergunta 5  ?

**\* Nota: para o formulário ser submetido, terá de estar 100% preenchido**  
Após o formulário ser submetido, o novo módulo é gerado e o utilizador é redireccionado para o menu principal

Fig. 25 – Introdução do texto das perguntas do novo módulo do *benchmarking* on-line



## Manual de Utilizador da Base de Dados interna

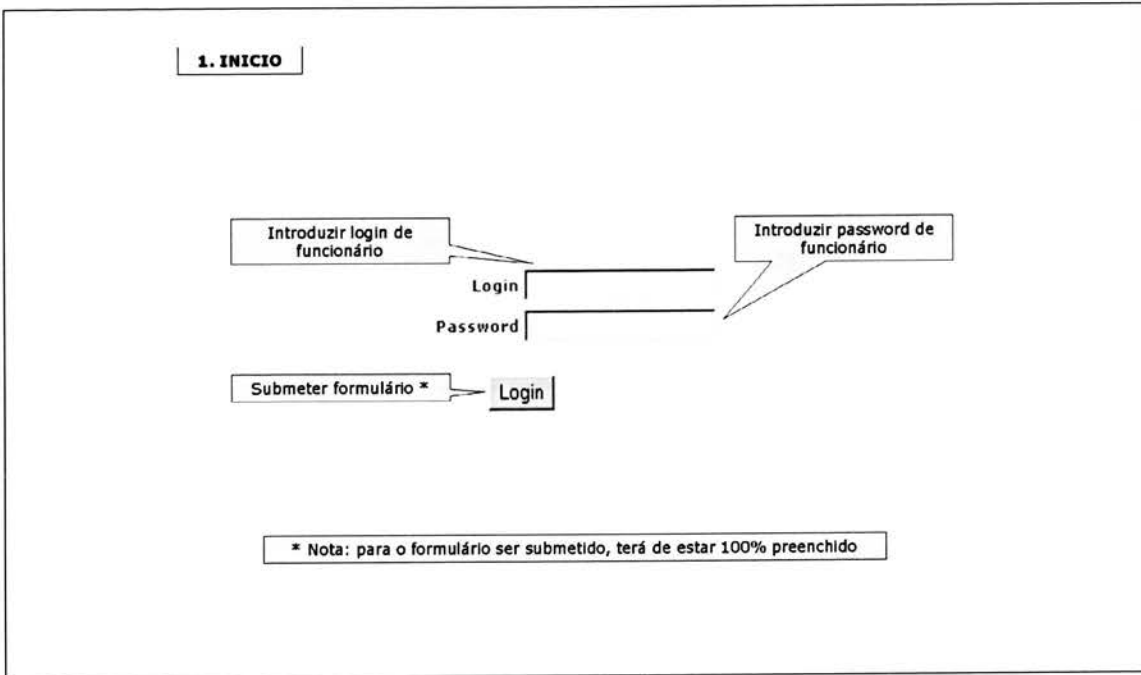


Fig. 26 – Início da base de dados interna

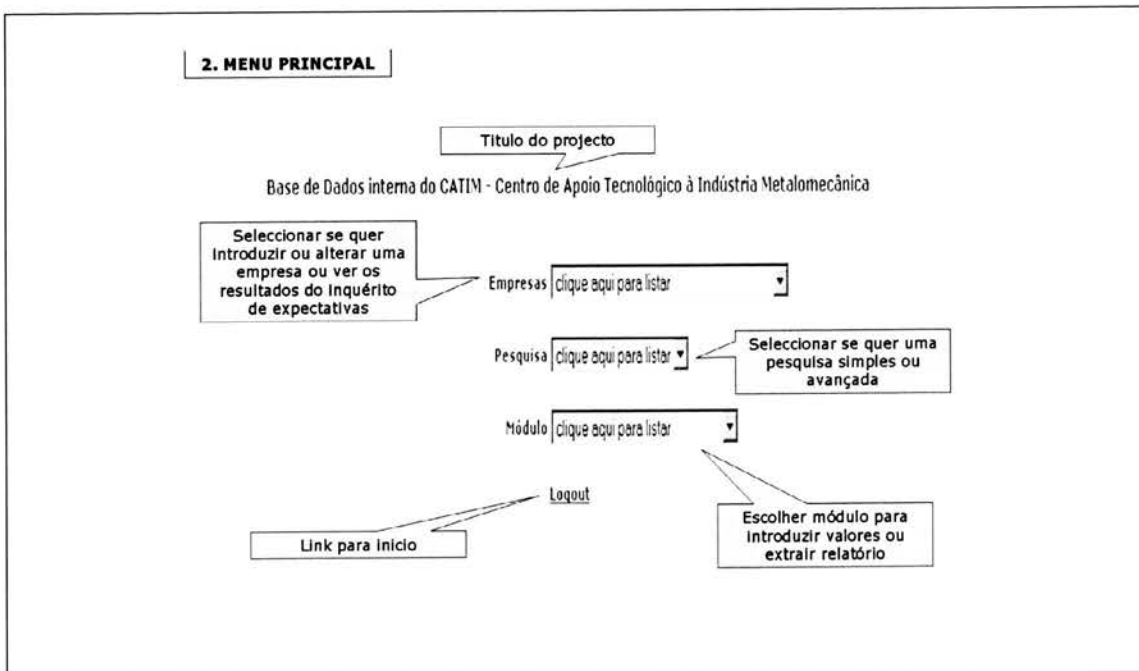


Fig. 27 – Menu Principal da base de dados interna

**3. REGISTO – PARTE I**

**FICHA DE INSCRIÇÃO**

Informações Gerais

	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nome da empresa	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Morada	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Área geográfica	<input type="text" value="clique aqui para listar"/>	<input type="text"/>
Telefone / Fax / URL	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Actividade (CAE)	<input type="text" value="clique aqui para listar"/>	<input type="text"/>
Volume de vendas (Euros)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Exportações (% do volume de vendas)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nº. de colaboradores	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ano de início de actividade	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Contacto / Nome / Função	<input type="text"/>	<input type="text"/>
e-mail de contacto	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fig. 28 – Registo na base de dados interna – Parte I

**4. REGISTO – PARTE II**

Características Tecnológicas

Tipo de Produto	<input type="text" value="os tipos de produto serão listados aqui"/>	<input type="text" value="Produtos fabricados pela empresa *"/>
Tipo de Processo	<input type="text" value="os tipos de processo serão listados aqui"/>	<input type="text" value="Processos utilizados **"/>
Certificações	<input type="text" value="Qualidade - ISO 9001&lt;br/&gt;Qualidade - ISO/TS 16949&lt;br/&gt;Qualidade - QS 9000&lt;br/&gt;Qualidade - VDA 6.1&lt;br/&gt;Ambiental - ISO 14001&lt;br/&gt;Ambiental - EMAS&lt;br/&gt;Segurança e saúde - OHSAS 18001"/>	<input type="text" value="Certificações usadas pela empresa"/>
Nome do exercício de Benchmarking	<input type="text"/>	<input type="text" value="Nome do exercício de benchmarking"/>
Data inicial do exercício	<input type="text"/>	<input type="text" value="Data Inicial do exercício de benchmarking"/>
Data final do exercício	<input type="text"/>	<input type="text" value="Data final do exercício de benchmarking"/>

\* Nota : os produtos são listados consoante a actividade escolhida previamente  
 \*\* Nota : os processos são listados consoante os produtos escolhidos

Fig. 29 – Registo na base de dados interna – Parte II



**5. REGISTO – PARTE III**

**Coordenador de benchmarking da empresa** **Empresas alvo**

Informações Benchmarking

Coordenador Benchmarking

Empresas alvo

Equipa interna de Benchmarking Nome  Função

Nome da eq. Interna

Função da eq. Interna

Pode ser revelada a participação da sua empresa no exercício de Benchmarking?  Sim  Não

**Autorização para revelar participação no exercício**

**Inquérito de Expectativas**

1 2 3 4 5

0 que espera deste exercício de Benchmarking?\*

1. Adquirir e difundir internamente o conhecimento sobre esta metodologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Medir o desempenho da empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Analisar informação interna em forma de indicadores comparáveis com os de outras empresas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Identificar parceiros para partilhar indicadores de desempenho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Saber o modo como se trabalha identificando os pontos fracos e fortes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Identificar oportunidades de melhoria em processos críticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Identificar e adoptar as práticas bem sucedidas das melhores empresas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Perguntas do Inquérito de Expectativas**

**Hipóteses de resposta**

**Legenda das respostas**

\* - Para responder à questão, por favor utilize a seguinte escala de respostas:  
1 - Discordo plenamente; 2 - Discordo; 3 - Neutro; 4 - Concordo; 5 - Concordo plenamente.

**Imprimir formulário \***   **Submeter formulário \***

**Link para Menu Principal**

**\* Nota: para o formulário ser submetido ou impresso, terá de estar 100% preenchido**

Fig. 30 – Registo na base de dados interna – Parte III

**6. ALTERAR REGISTO – ESCOLHER EMPRESA**

Escolher a empresa para a qual se deseja alterar o registo

Nome da Empresa

**Voltar**

Fig. 31 – Selecção de empresa para alteração de registo da base de dados interna

**7. ALTERAR REGISTO – PARTE I**

**FICHA DE INSCRIÇÃO**

Informações Gerais

Nome da empresa A	
Morada	ZZzzz
Área geográfica	Porto
Telefone / Fax / URL	210000000
Actividade (CAE)	28610 - Fabricação de cutelaria
Volume de vendas (Euros)	3580000
Exportações (% do volume de vendas)	20
Nº. de colaboradores	50
Ano de início de actividade	1998
Contacto / Nome / Função	zzzzzzzzzz
e-mail de contacto	zzzzzzzzzz

Após escolher a empresa, aparecerá a folha de registo já preenchida com os dados da empresa escolhida

Fig. 32 – Alteração de registo na base de dados interna – Parte I

**8. ALTERAR REGISTO – PARTE II**

Características Tecnológicas

Tipo de Produto	Cutelaria e acessórios para preparação de alimentos Talheres e utensílios de serviço de mesa
Tipo de Processo	Não aplicável
Certificações	Qualidade - ISO 9001 Qualidade - ISO/TS 16949 Qualidade - QS 9000 Qualidade - VDA 6.1 Ambiental - ISO 14001 Ambiental - EMAS Segurança e saúde - OHSAS 18001
Nome do exercício de Benchmarking	bench

Após escolher a empresa, aparecerá a folha de registo já preenchida com os dados da empresa escolhida

Fig. 33 – Alteração de registo da base de dados interna – Parte II



9. ALTERAR REGISTO – PARTE III

Após escolher a empresa, aparecerá a folha de registo já preenchida com os dados da empresa escolhida

Informações Benchmarking

Coordenador Benchmarking

Empresas alvo

Equipa interna de Benchmarking Nome:  Função:

Pode ser revelada a participação da sua empresa no exercício de Benchmarking? Sim  Não

**Inquérito de Expectativas**

O que espera deste exercício de Benchmarking?	1	2	3	4	5
1. Adquirir e difundir internamente o conhecimento sobre esta metodologia.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Medir o desempenho da empresa.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Analisar informação interna em forma de indicadores comparáveis com os de outras empresas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Identificar parceiros para partilhar indicadores de desempenho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Reflectir sobre o modo como se trabalha identificando os pontos fracos e fortes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6. Identificar oportunidades de melhoria em processos críticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Identificar e adoptar as práticas bem sucedidas das melhores empresas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* - Para responder à questão, por favor utilize a seguinte escala de respostas:  
1 - Discordo plenamente; 2 - Discordo; 3 - Neutro; 4 - Concordo; 5 - Concordo plenamente.

Imprimir

Continuar

Apagar

Submeter formulário \*

Link para Menu Principal

Voltar

\* Nota: para o formulário ser submetido, imprimido ou apagado, terá de estar 100% preenchido

Fig. 34 – Alteração de registo da base de dados interna – Parte III

10. ESCOLHER EXERCÍCIO PARA VISUALIZAR RESPOSTAS DO INQUÉRITO DE EXPECTATIVAS

Nome do Exercício

|
clique aqui para listar
▼

Voltar

Link para Menu Principal

Escolher o exercício para o qual se deseja ver as respostas ao inquérito de expectativas

Fig. 35 – Selecção de exercício para visualização dos resultados do inquérito de expectativas da base de dados interna

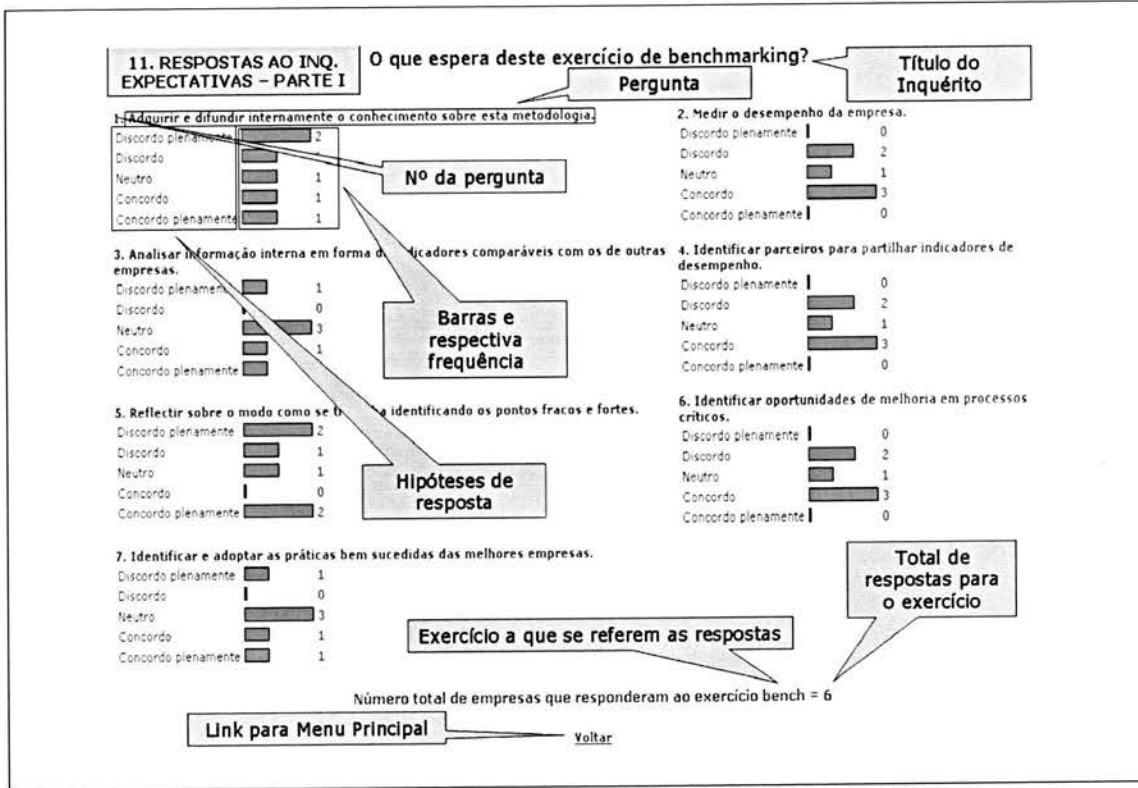


Fig. 36 – Respostas ao inquérito de expectativas da base de dados interna – Parte I

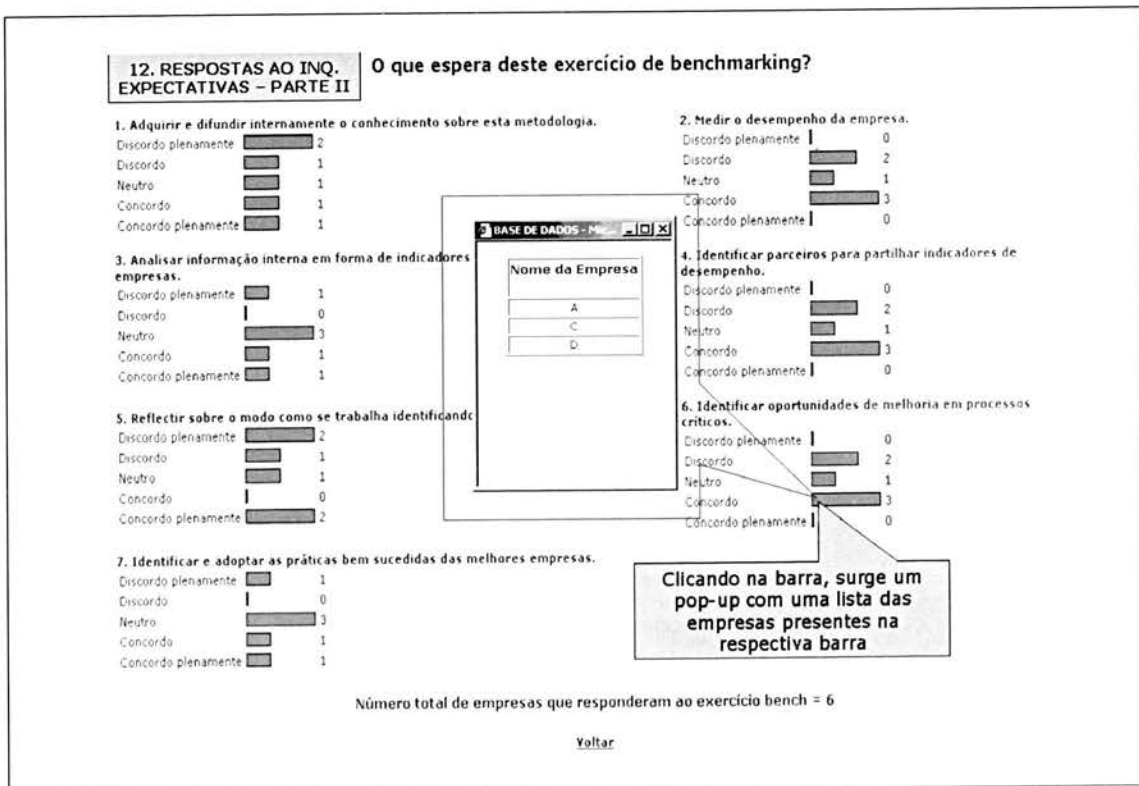


Fig. 37 – Respostas ao inquérito de expectativas da base de dados interna – Parte II



### 13. ESCOLHA DE CRITÉRIOS PARA A PESQUISA

#### Formulário de Pesquisa

Nome da empresa:

Actividade da empresa:

Área geográfica - Distrito:

Produtos fabricados pela empresa \*:

Processos utilizados \*\*:

Certificações usadas pela empresa:

Exercício de benchmarking:

Submeter formulário:

Link para Menu Principal:

\* Nota: os produtos são listados consoante a actividade escolhida previamente  
 \*\* Nota: os processos são listados consoante os produtos escolhidos

Fig. 38 – Selecção de critérios de segmentação para a pesquisa na base de dados interna

### 14. RESULTADOS DA PESQUISA

Nome da Empresa	Distrito	Actividade (CAE)	de Vendas	(% vol vendas)	Nº de colaboradores	Produto	Processo	Certificações	Exercício de Benchmarking	Data inicial do exercício	Data final do exercício
C	Coimbra	28610 - Fabricação de cutelaria	2328070	10	47	Talheres e utensílios de serviço de mesa, utelaria e acessórios para preparação de alimentos	Não aplicável	Qualidade - ISO 9001	bench	2001-01-20	2031-12-20
I	Coimbra	28630 - Fabricação de fechaduras, dobradiças e de outras ferragens	2328070	10	47	Ferragens para construção	Forjamento	Qualidade - ISO 9001	bench1	2001-01-20	2031-12-20
O	Coimbra	28751 - Fabricação de louça metálica e artigos de uso doméstico	2328070	10	47	Louça metálica em aço inoxidável	Não aplicável	Qualidade - ISO 9001	bench2	2001-01-20	2031-12-20

Link para imprimir esta página:

Link para Menu Principal:

Link para imprimir resultados da pesquisa

Nota: O critério de segmentação, neste caso, foi distrito = 'Coimbra'

Fig. 39 – Resultados da pesquisa na base de dados interna

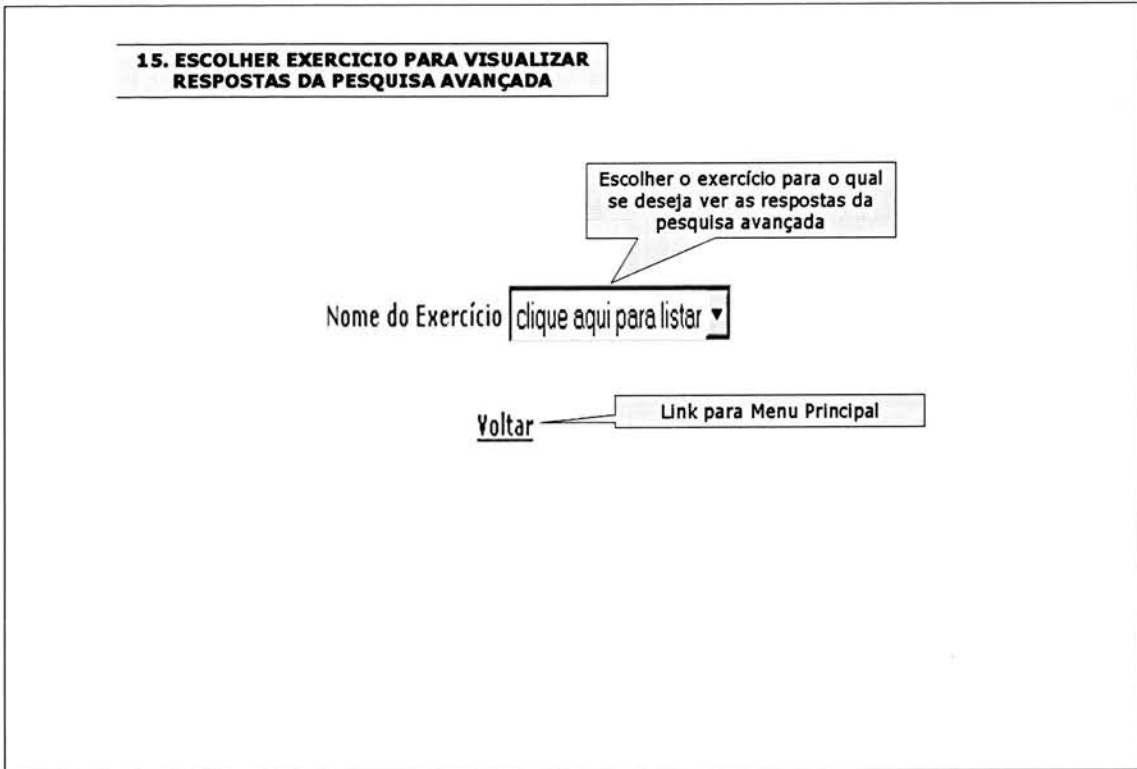


Fig. 40 – Selecção de exercício para visualização dos resultados da pesquisa avançada na base de dados interna

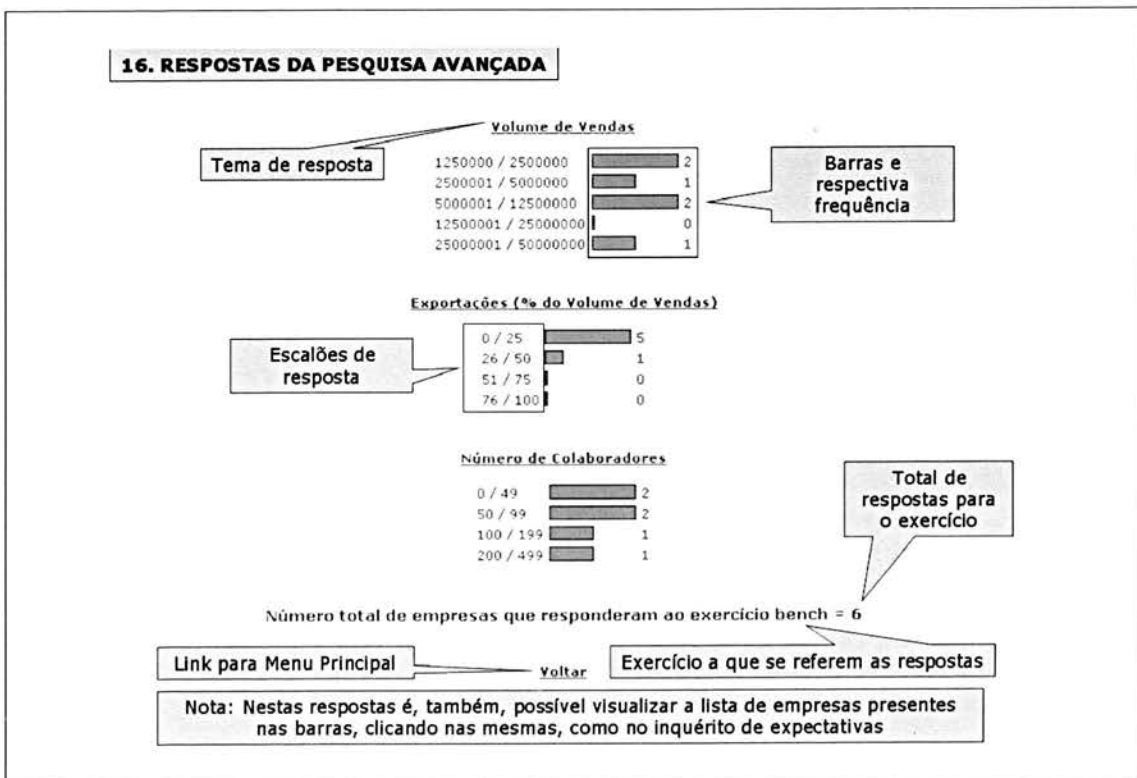


Fig. 41 – Resultados da pesquisa avançada na base de dados interna



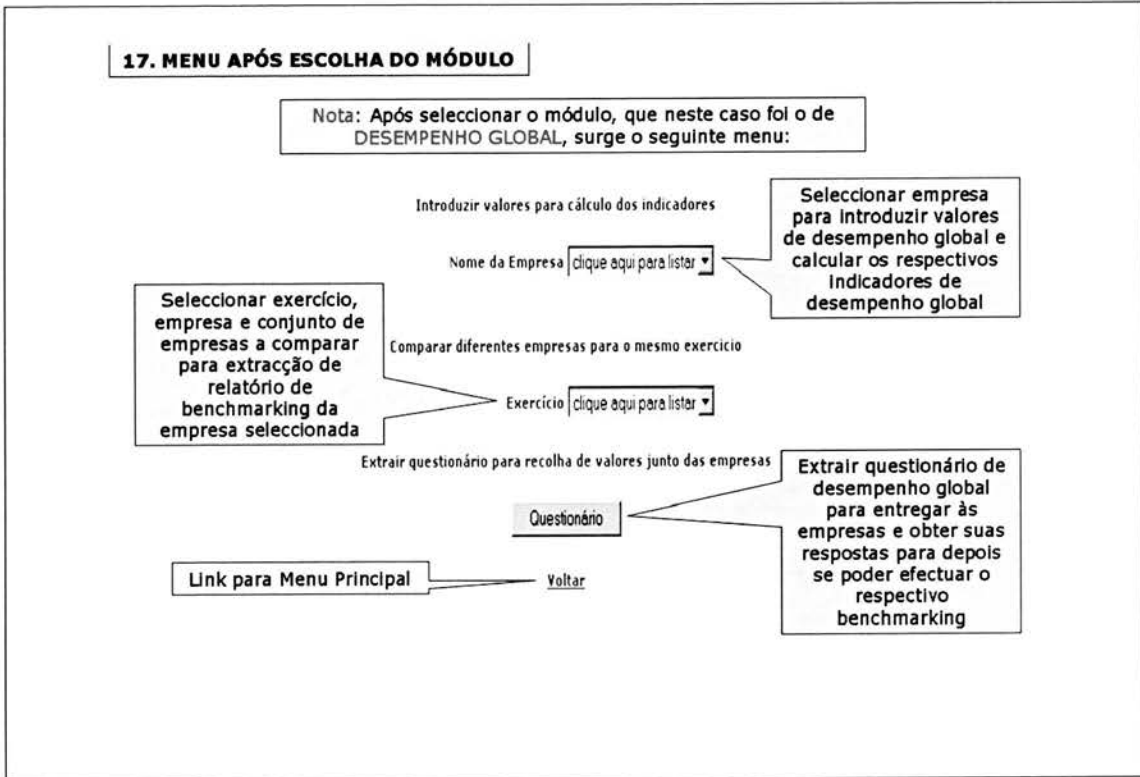


Fig. 42 – Menu Principal apresentado após a escolha de um dos módulos



Fig. 43 – Selecção de exercício para introdução dos dados de cálculo dos indicadores da base de dados interna

### 19. FORMULÁRIO DE INSERÇÃO DE DADOS PARA CÁLCULO DOS INDICADORES

Dados para os indicadores de Desempenho Global		Definição do dado	Valor do dado
Nome do dado	Módulo	DEFINIÇÃO	valores
1 Resultado líquido		Valor (em euros) da soma dos resultados operacionais, com os resultados financeiros e com os resultados extraordinários depois de subtraído o imposto sobre o rendimento.	2669 4
2 Capital próprio		Valor (em euros) do capital investido pelos sócios ou accionistas acumulado com a riqueza criada pela própria empresa ao longo da sua actividade.	279712
3 Dividas de médio e longo prazo		Valor (em euros) das dividas a terceiros cuja liquidação se efectuará a mais de um ano da data do balanço. Incluem os empréstimos por obrigações, por títulos de participação e bancários, adiantamentos por conta de vendas, fornecedores, empresas do grupo, sócios ou accionistas, Estado e quaisquer outras dividas para com terceiros.	71500
4 Volume de vendas		Valor total (em euros) dos produtos vendidos.	716000
5 Colaboradores		Número médio de pessoas ao serviço da empresa independentemente do vínculo que tenham. O resultado deve ser apresentado em ETI's, ou seja, no equivalente em trabalhador a tempo inteiro (um dia de trabalho a tempo inteiro significa 8 horas de trabalho).	77
6 Custos de produção variáveis		Valor (em euros) da soma do custo das mercadorias vendidas e das materias consumidas com o custo dos serviços subcontratados.	376662
7 Volume de vendas do exercício anterior		Valor total (em euros) dos produtos vendidos e dos serviços prestados no ano anterior ao do período em análise.	620823
8 Resultado líquido do exercício anterior		Valor (em euros) da soma dos resultados operacionais, com os resultados financeiros e com os resultados extraordinários depois de subtraído o imposto sobre o rendimento, relativos ao ano anterior ao do período em análise.	16193 9
9 Clientes antigos		Número de clientes que colocaram encomendas no período em análise e nos quatro anos anteriores.	72
10 Clientes		Número de clientes que colocaram encomendas, no período em análise (inclui os clientes antigos e os clientes novos).	74

Imprimir | Aceitar

Imprimir formulário      Voltar      Submeter formulário

Link para Menu Principal

Fig. 44 – Formulário de inserção dos dados para cálculo dos indicadores da base de dados interna

### 20. ESCOLHA DE CRITÉRIOS DE SEGMENTAÇÃO PARA VISUALIZAÇÃO DE RESULTADOS

Escolha os critérios de segmentação para visualização dos resultados e para a realização do relatório

**Actividade da empresa**

**Volume de exportações da empresa**

**Produtos fabricados pela empresa \***

**Processos utilizados \*\***

**Certificações usadas pela empresa**

Actividade:

Volume de vendas:

Volume de exportações:

Número de colaboradores:

Tipo de produto:

Tipo de processo:

Certificações:

Link para Menu Principal

Aceitar

**Submeter formulário \*\*\***

\* Nota: os produtos são listados consoante a actividade escolhida previamente  
 \*\* Nota: os processos são listados consoante os produtos escolhidos  
 \*\*\* Nota: para submeter o formulário deverá ser escolhida, pelo menos, uma actividade

Fig. 45 – Selecção de critérios de segmentação para a visualização dos indicadores calculados da base de dados interna



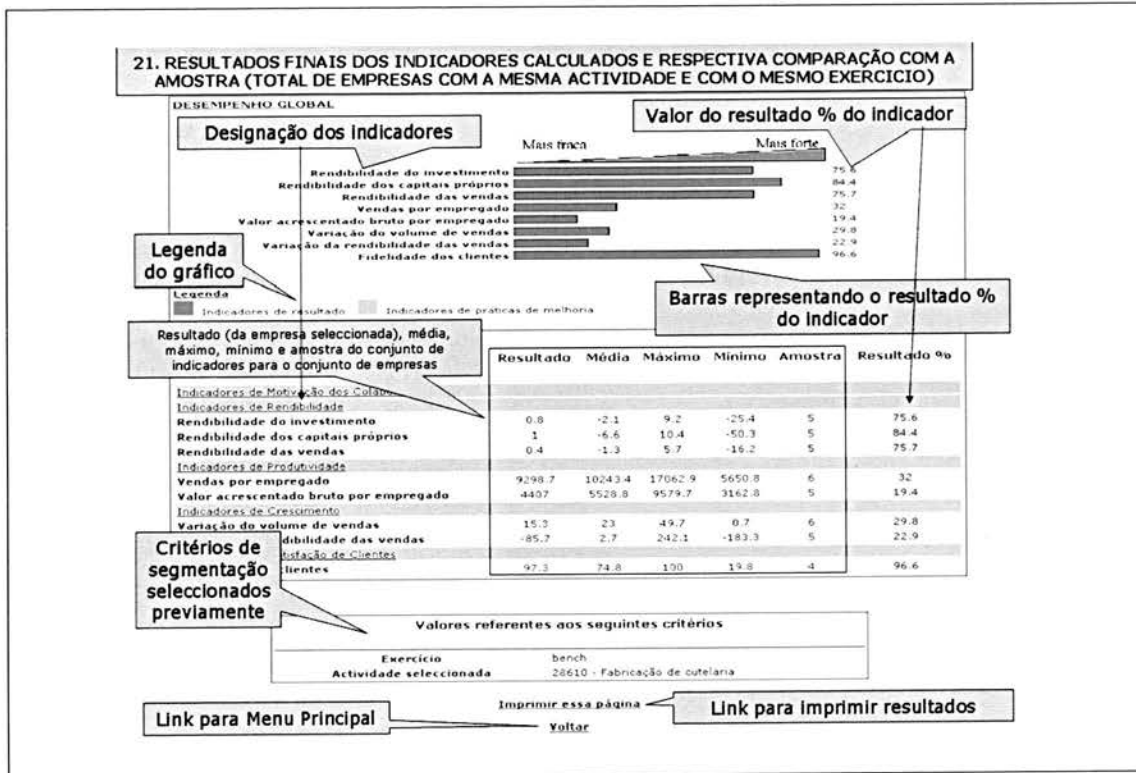


Fig. 46 – Resultados dos indicadores calculados da base de dados interna

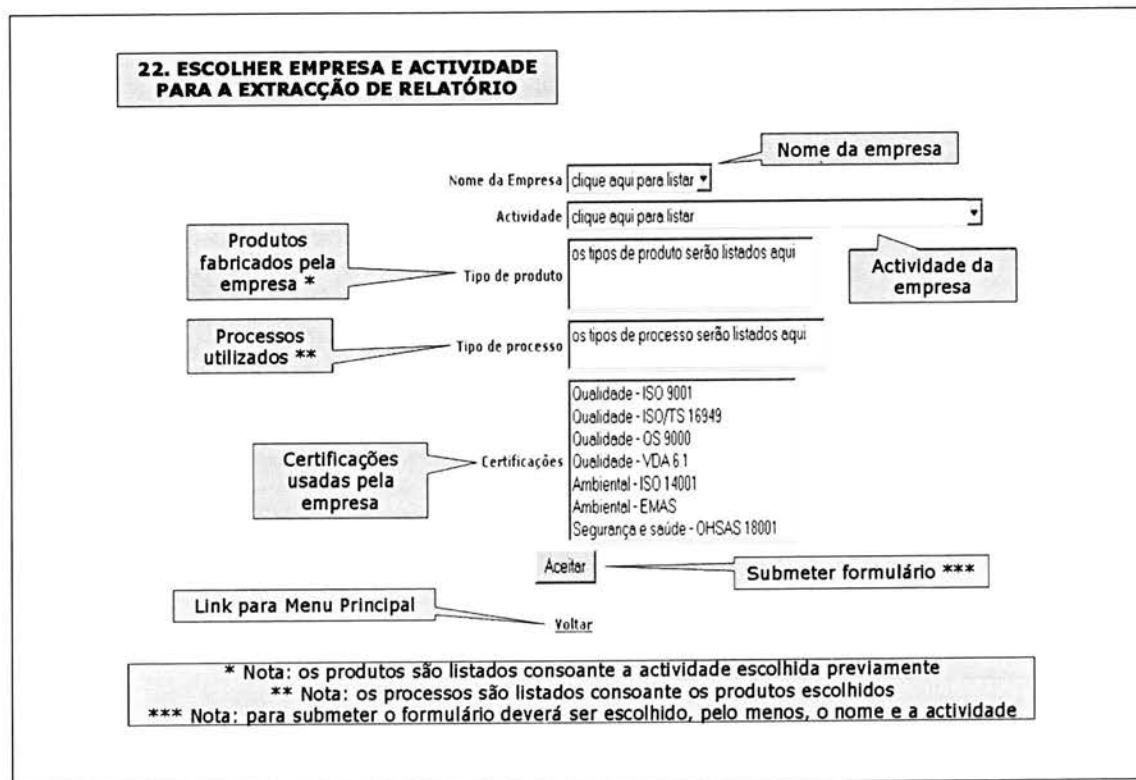


Fig. 47 – Selecção de critérios de segmentação para a extração do relatório de *benchmarking* da base de dados interna

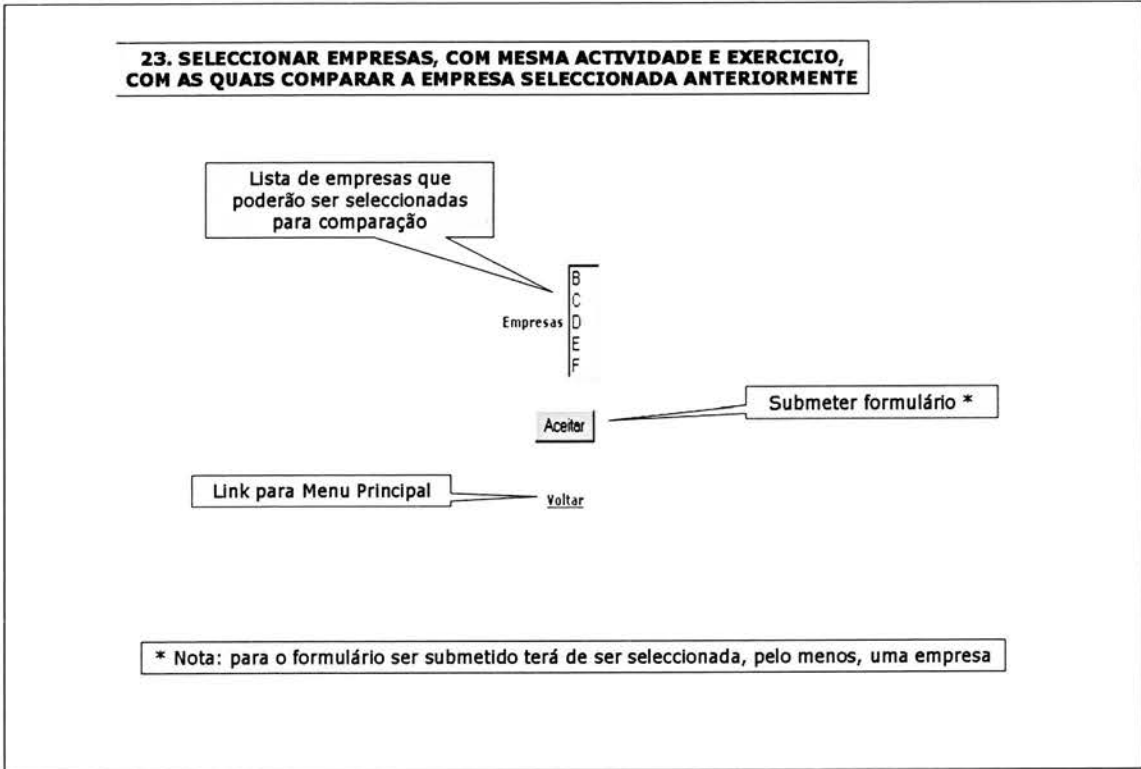


Fig. 48 – Selecção do conjunto de empresas que serão comparadas no relatório de *benchmarking* da base de dados interna

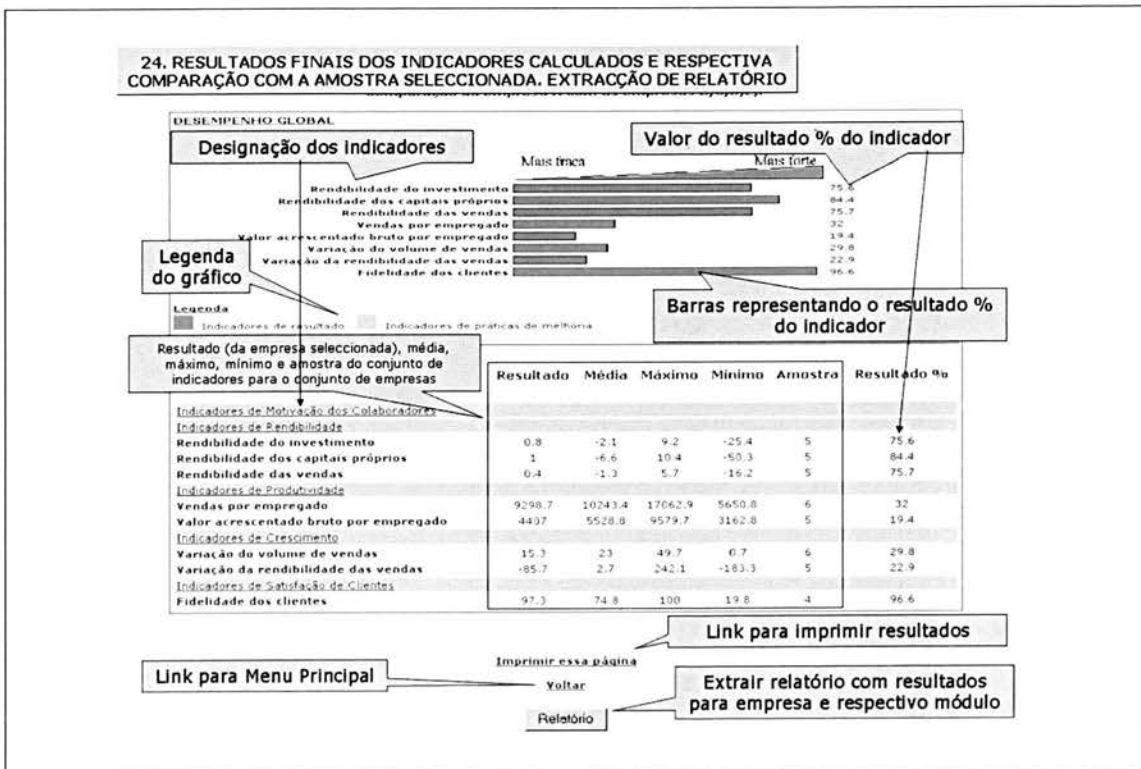


Fig. 49 – Resultados da comparação e com a extracção do respectivo relatório de *benchmarking* da base de dados interna



**Questionário a ser entregue às empresas para recolha de dados**

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**BenchMais**

Questionário de avaliação:  
**DESEMPENHO GLOBAL**

DATA DO EXERCÍCIO DE BENCHMARKING: \_\_\_\_\_

- 1 -

Fig. 50 – Capa do questionário da base de dados interna – Data do exercício de *benchmarking* correspondente

## CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

### INTRODUÇÃO

Este questionário serve de base à recolha dos dados necessários para o cálculo de indicadores que avaliam o desempenho da sua empresa comparativamente com o de outras empresas seleccionadas na área:

O questionário é constituído por um conjunto de **indicadores de resultado** e **indicadores de práticas de melhoria**.

Para comparar o desempenho da sua empresa com o de outras poderá seleccionar os critérios que serão tidos em consideração durante a análise dos resultados, nomeadamente o tipo de produto e/ou tipo de processo.

Este inquérito está dividido em duas partes. Na primeira, apresenta-se a estrutura de indicadores de *benchmarking* e na segunda listam-se os dados necessários ao respectivo cálculo. Para cada indicador incluem-se:

- uma breve descrição referente ao seu significado e objectivo;
- a fórmula de cálculo e a unidade em que é expresso.

Os indicadores são quase sempre de natureza quantitativa. No entanto, para as práticas menos tangíveis foi necessário utilizar indicadores qualitativos. Nesse caso, solicitamos-lhe que escolha a resposta que melhor descreve a situação da sua empresa.

De modo a garantir-se uma interpretação comum dos dados, incluem-se, na segunda parte deste inquérito, uma tabela com a definição detalhada dos dados necessários ao cálculo dos indicadores. A coluna da direita deverá ser preenchida com os dados do ano \_\_\_\_\_. Caso algum dado não se aplique ou não esteja disponível na sua empresa, por favor responda "N/A" ou "ND", respectivamente.

Na ficha de inscrição é apresentado um pequeno inquérito que visa a caracterização das suas expectativas relativamente a este exercício de *benchmarking*.

Por último, queremos salientar que toda a informação disponibilizada será tratada com a máxima confidencialidade.

Fig. 51 – Introdução do questionário da base de dados interna – Área de actividade da empresa e ano a que se referem os dados



CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**FICHA DE INSCRIÇÃO**

**Informações Gerais**

Nome da empresa	<input type="text"/>
Morada	<input type="text"/>
Área geográfica	<input type="text"/>
Telefone / Fax / URL	<input type="text"/>
Actividade (CAE)	<input type="text"/>
Volume de vendas (Euros)	<input type="text"/>
Exportações (% do volume de vendas)	<input type="text"/>
Nº. de colaboradores	<input type="text"/>
Ano de início de actividade	<input type="text"/>
Contacto / Nome / Função	<input type="text"/>
e-mail de contacto	<input type="text"/>

**Características Tecnológicas**

Tipo de Produto	<input type="text"/>
Tipo de Processo	<input type="text"/>
Certificações	<input type="text"/>
Nome do exercício de Benchmarking	<input type="text"/>
Data inicial do exercício	<input type="text"/>
Data final do exercício	<input type="text"/>

Fig. 52 – Questionário da base de dados interna – Ficha de inscrição – Parte I

**CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica**

**Informações Benchmarking**

**Coordenador Benchmarking**

**Empresas alvo**

**Críticas de Segmentação**

Tipo de produto

Tipo de Processo

**Equipa Interna de Benchmarking**

Nome  Função

**Pode ser revelada a participação da sua empresa no exercício de Benchmarking?**

Sim  Não

**Inquérito de Expectativas**

O que espera deste exercício de Benchmarking?*	1	2	3	4	5
1. Adquirir e difundir internamente o conhecimento sobre esta metodologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Medir o desempenho da empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Analisar informação interna em forma de indicadores comparáveis com os de outras empresas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Identificar parceiros para partilhar indicadores de desempenho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Reflectir sobre o modo como se trabalha identificando os pontos fracos e fortes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Identificar oportunidades de melhoria em processos críticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Identificar e adoptar as práticas bem sucedidas das melhores empresas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* - Para responder à questão, por favor utilize a seguinte escala de respostas: 1 - Discordo plenamente; 2 - Discordo; 3 - Neutro; 4 - Concordo; 5 - Concordo plenamente.

- 4 -

Fig. 53 – Questionário da base de dados interna – Ficha de inscrição – Parte II

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**INDICADORES DE RENDIBILIDADE**

**INDICADOR 1: Rendibilidade do investimento**

**Descrição:** Resultado líquido a dividir pelo activo económico (capital próprio + dívidas de médio e longo prazo) (%).

**Fórmula:**  $PL * 100 / (CP + DMLP)$

**Unidade:** Percentagem

**Objectivo:** Indica a taxa de rentabilização dos capitais totais investidos na empresa.

**Dados:** Resultado líquido (PL) Capital próprio (CP) Dívidas de médio e longo prazo (DMLP)

**INDICADOR 2: Rendibilidade dos capitais próprios**

**Descrição:** Resultado líquido a dividir pelo capital próprio (%).

**Fórmula:**  $PL * 100 / CP$

**Unidade:** Percentagem

**Objectivo:** Indica a taxa de retorno dos capitais próprios investidos na empresa.

**Dados:** Resultado líquido (PL) Capital próprio (CP)

**INDICADOR 3: Rendibilidade das vendas**

**Descrição:** Resultado líquido a dividir pelo volume de vendas (%).

**Fórmula:**  $PL * 100 / VV$

**Unidade:** Percentagem

**Objectivo:** Indica o lucro (ou prejuízo) da empresa gerado pelas vendas.

**Dados:** Resultado líquido (PL) Volume de vendas (VV)

**INDICADORES DE PRODUTIVIDADE**

**INDICADOR 1: Vendas por empregado**

**Descrição:** Valor do volume de vendas a dividir pelo número total de colaboradores.

**Fórmula:**  $VV / C$

**Unidade:** Euros / colaborador

**Objectivo:** É um indicador da produtividade do trabalho.

**Dados:** Volume de vendas (VV) Colaboradores (C)

**INDICADOR 2: Valor acrescentado bruto por empregado**

**Descrição:** Valor acrescentado bruto (volume de vendas - custos de produção variáveis), a dividir pelo número total de colaboradores.

**Fórmula:**  $(VV - CPV) / C$

**Unidade:** Euros / colaborador

**Objectivo:** É um indicador da produtividade do trabalho.

**Dados:** Volume de vendas (VV) Custos de produção variáveis (CPV) Colaboradores (C)

Fig. 54 – Questionário da base de dados interna – Fórmulas de cálculo dos indicadores e sua descrição – Parte I



CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**INDICADORES DE CRESCIMENTO**

**INDICADOR 1: Variação do volume de vendas**

**Descrição:** Variação do volume de vendas a dividir pelo volume de vendas do ano anterior (%).

**Fórmula:**  $(VV - VVA) * 100 / VVA$

**Unidade:** Porcentagem

**Objectivo:** Indica o crescimento da quota de mercado nos últimos dois anos.

**Dados:** Volume de vendas (VV) volume de vendas do ano anterior (VVA)

**INDICADOR 2: Variação da rentabilidade das vendas**

**Descrição:** Variação da rentabilidade das vendas a dividir pela rentabilidade das vendas do ano anterior (%).

**Fórmula:**  $((RL / VV) - (RLA / VVA)) * 100 / (RLA / VVA)$

**Unidade:** Porcentagem

**Objectivo:** Indica o crescimento da rentabilidade das vendas nos dois últimos anos.

**Dados:** Resultado Líquido (RL) Volume de vendas (VV) Resultado Líquido do ano anterior (RLA) Volume de vendas do ano anterior (VVA)

**INDICADORES DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES**

**INDICADOR 1: Fidelidade dos clientes**

**Descrição:** Número de clientes antigos a dividir pelo número de clientes (%).

**Fórmula:**  $CA * 100 / C$

**Unidade:** Porcentagem

**Objectivo:** Indica o empenhamento da empresa em manter a relação comercial com os seus clientes.

**Dados:** Clientes antigos (CA) Clientes (C)

Fig. 55 – Questionário da base de dados interna – Fórmulas de cálculo dos indicadores e sua descrição – Parte II

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**Dados para os indicadores de Desempenho Global**

	DEFINIÇÃO	Valores
1 Resultado líquido	Valor (em euros) da soma dos resultados operacionais, com os resultados financeiros e com os resultados extraordinários depois de subtraído o imposto sobre o rendimento.	<input type="text"/>
2 Capital próprio	Valor (em euros) do capital investido pelos sócios ou accionistas acumulado com a riqueza criada pela própria empresa ao longo da sua actividade.	<input type="text"/>
3 Dívidas de médio e longo prazo	Valor (em euros) das dívidas a terceiros cuja liquidação se efectuará a mais de um ano da data do balanço. Incluem os empréstimos por obrigações, por títulos de participação e bancários, adiantamentos por conta de vendas, fornecimentos, empresas do grupo, sócios ou accionistas, Estado e quaisquer outras dívidas para com terceiros.	<input type="text"/>
4 Volume de vendas	Valor total (em euros) dos produtos vendidos.	<input type="text"/>
5 Colaboradores	Número médio de pessoas ao serviço da empresa independentemente do vínculo que tenham. O resultado deve ser apresentado em ETTs, ou seja, no equivalente em trabalhador a tempo inteiro (um dia de trabalho a tempo inteiro significa 8 horas de trabalho).	<input type="text"/>
6 Custos de produção variáveis	Valor (em euros) da soma do custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas com o custo dos serviços subcontratados.	<input type="text"/>
7 Volume de vendas do exercício anterior	Valor total (em euros) dos produtos vendidos e dos serviços prestados no ano anterior ao do período em análise.	<input type="text"/>
8 Resultado líquido do exercício anterior	Valor (em euros) da soma dos resultados operacionais, com os resultados financeiros e com os resultados extraordinários depois de subtraído o imposto sobre o rendimento, relativos ao ano anterior ao do período em análise.	<input type="text"/>
9 Clientes antigos	Número de clientes que colocam encomendas no período em análise e nos quatro anos anteriores.	<input type="text"/>
10 Clientes	Número de clientes que colocam encomendas, no período em análise (inclui os clientes antigos e os clientes novos).	<input type="text"/>

Fig. 56 – Questionário da base de dados interna – Formulário de inserção de dados para cálculo dos indicadores

**Relatório de *benchmarking* a entregar à respectiva empresa**

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**BenchMais**

**Módulo - Desempenho Global**

RELATÓRIO PARA A EMPRESA:

DATA DO EXERCÍCIO DE BENCHMARKING: de 2001-01-20 a 2021-12-20

DATA DE ENTREGA DO RELATÓRIO:

- 1 -

Fig. 57 – Capa do relatório de *benchmarking* da base de dados interna – Empresa a que se refere, data do exercício de *benchmarking* correspondente e data de entrega do relatório



## CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

### INTRODUÇÃO

Este relatório resume os resultados do exercício de *Benchmarking* que realizou recentemente. Na figura 1 apresentam-se os valores dos indicadores que avaliam o desempenho da sua empresa comparativamente com o de outras empresas seleccionadas na área.

#### Desempenho Global

Os gráficos foram elaborados de forma a expressar o desempenho da sua empresa comparativamente com o das empresas seleccionadas. O melhor resultado verificado em cada indicador toma o valor de 100. De igual modo, um valor de 0 significa tratar-se do pior resultado registado.

Os indicadores que avaliam as práticas de melhoria estão representados graficamente pelas barras a cinza claro.

Os indicadores invertidos (valores mais elevados significam pior desempenho) estão assinalados com um asterisco (\*). Os valores destes indicadores foram subtraídos a 100 de modo a manter-se a mesma interpretação dos gráficos, ou seja, quanto maior o valor do indicador melhor o desempenho da empresa.

Nas tabelas que acompanham os gráficos são apresentados o valor de cada indicador (Resultado), o valor comparativo percentual (Resultado %), o valor médio, o máximo, o mínimo verificados e o número de empresas consideradas na comparação (amostra).

Os critérios de segmentação considerados no cálculo do resultado percentual de cada indicador são enunciados no final.

Fig. 58 – Introdução do relatório de *benchmarking* da base de dados interna – Breve descrição do relatório

## CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

### Dados da Empresa

Nome da empresa G  
Actividade (CAE) 28530 - Fabricação de fechaduras, dobradiças e de outras ferragens  
Volume de vendas (Euros) 3592000  
Exportações (% do volume de vendas) 20  
Nº. de colaboradoras 50

### Características Tecnológicas

Tipo de Produto Ferragens para construção  
Tipo de Processo Forjamento  
Certificações Qualidade - ISO 9001

### Informações Benchmarking

Critérios de Segmentação	Tipo de produto	Ferragens para mobiliário, Ferragens para construção
	Tipo de Processo	Forjamento, fundição

Fig. 59 – Relatório de *benchmarking* da base de dados interna – Dados de inscrição da empresa e critérios de *benchmarking*

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

**Dados para os indicadores de Desempenho Global**

	DEFINIÇÃO	Valores
1 Resultado líquido	Valor (em euros) da soma dos resultados operacionais, com os resultados financeiros e com os resultados extraordinários depois de subtraído o imposto sobre o rendimento	2669.4
2 Capital próprio	Valor (em euros) do capital investido pelos sócios ou acionistas acumulado com a riqueza criada pela própria empresa ao longo da sua actividade	279712
3 Dívidas de médio e longo prazo	Valor (em euros) das dívidas a terceiros cuja liquidação se efectuará a mais de um ano da data do balanço. Incluem os empréstimos por obrigações, por títulos de participação e bancários, adiantamentos por conta de vendas, fornecedores, empresas do grupo, sócios ou accionistas, Estado e quaisquer outras dívidas para com terceiros	71500
4 Volume de vendas	Valor total (em euros) dos produtos vendidos.	716000
5 Colaboradores	Número médio de pessoas ao serviço da empresa independentemente do vínculo que tenham. O resultado deve ser apresentado em FTEs, ou seja, no equivalente em trabalhador a tempo inteiro (um dia de trabalho a tempo inteiro significa 8 horas de trabalho).	77
6 Custos de produção variáveis	Valor (em euros) da soma do custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas com o custo dos serviços subcontratados.	376662
7 Volume de vendas do exercício anterior	Valor total (em euros) dos produtos vendidos e dos serviços prestados no ano anterior ao do período em análise.	623823
8 Resultado líquido do exercício anterior	Valor (em euros) da soma dos resultados operacionais, com os resultados financeiros e com os resultados extraordinários depois de subtraído o imposto sobre o rendimento, relativos ao ano anterior ao do período em análise.	16193.9
9 Clientes antigos	Número de clientes que colocaram encomendas no período em análise e nos quatro anos anteriores.	72
10 Clientes	Número de clientes que colocaram encomendas, no período em análise (inclui os clientes antigos e os clientes novos).	74

Fig. 60 – Relatório de *benchmarking* da base de dados interna – Formulário com o valor dos dados inseridos para cálculo dos indicadores



CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Comparação da empresa G com as empresas H,I,J,K,L

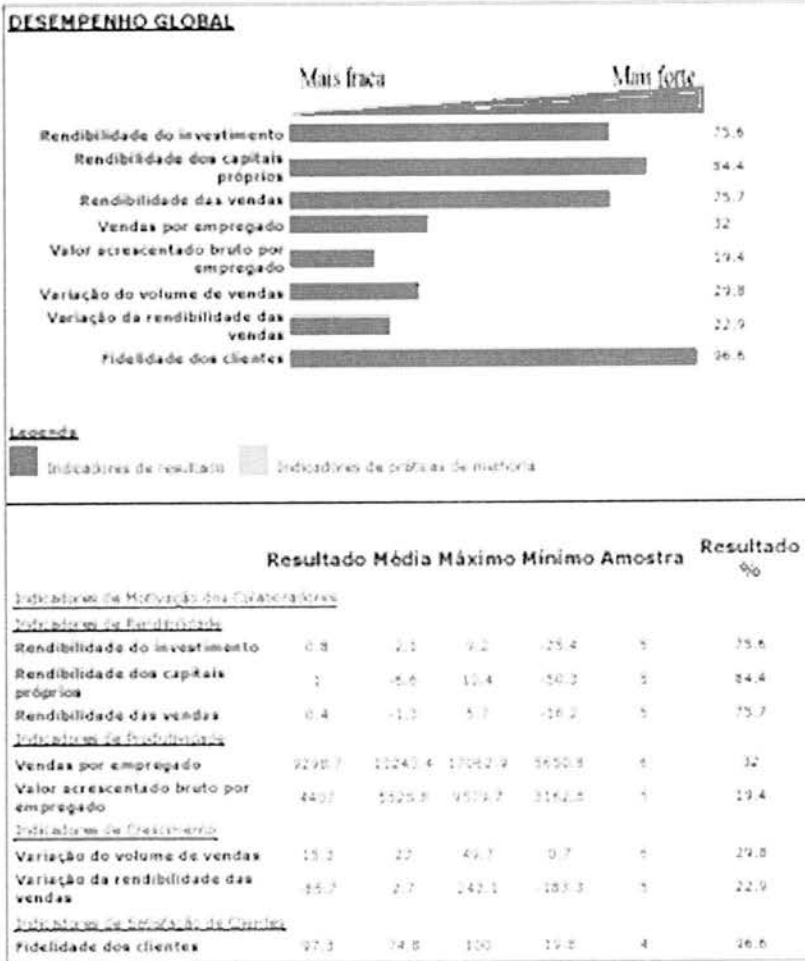


Fig. 61 – Relatório de *benchmarking* da base de dados interna – Demonstração de resultados em forma de gráfico e tabela de análise comparativa

## ANEXO B: Análise Técnica

### Scripts das Bases de Dados

Abaixo são exibidos os dois scripts de criação das bases de dados do *benchmarking* on-line e da base de dados internas. Podemos verificar como se criaram cada umas das tabelas presentes na base de dados e como se adicionaram as restrições. É importante referir que no script da base de dados interna, apenas um conjunto de tabelas (valores e indicadores) dos módulos, respeitante ao módulo Desempenho Global, será exibida, já que as outras seguem o mesmo esquema.

#### **Benchmarking on-line**

```
//tabela empresa
CREATE TABLE `empresa`
( `nome` VARCHAR(100) NOT NULL,
`responsavel` VARCHAR(100) NOT NULL,
`telefone` INT(9) DEFAULT '0' NOT NULL,
`email` VARCHAR(50) NOT NULL,
`actividade` VARCHAR(100) NOT NULL,
`password` VARCHAR(50) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`email`,`actividade`));

//tabela acesso
CREATE TABLE `acesso`
( `email` VARCHAR(100) NOT NULL REFERENCES empresa(`email`),
`actividade` VARCHAR(100) NOT NULL REFERENCES empresa(`actividade`),
`data` DATE DEFAULT '0000-00-00' NOT NULL,
`hora` TIME DEFAULT '00:00:00' NOT NULL,
`ip` VARCHAR(100) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`email`,`actividade`,`data`,`hora`));

//tabela barometro
CREATE TABLE `barometro`
( `email` VARCHAR(50) NOT NULL REFERENCES empresa(`email`),
`actividade` VARCHAR(100) NOT NULL REFERENCES empresa(`actividade`),
`data` DATE DEFAULT '0000-00-00' NOT NULL REFERENCES acesso(`data`),
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
`buma` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bumb` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bumc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bumd` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bume` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bdoisa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bdoisb` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bdoisc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bdoisd` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bdoise` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`btresa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`btresb` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`btresc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`btresd` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`btrese` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bquatroa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bquatrob` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bquatroc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bquatrod` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`bquatroe` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
PRIMARY KEY (`email`,`actividade`,`data`));  
  
//tabela inovacao  
CREATE TABLE `inovacao`  
( `email` VARCHAR(50) NOT NULL REFERENCES empresa(`email`),  
`actividade` VARCHAR(100) NOT NULL REFERENCES empresa(`actividade`),  
`data` DATE DEFAULT '0000-00-00' NOT NULL REFERENCES acesso(`data`),  
`uma` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`umb` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`umc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`umd` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`ume` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`doisa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`doisb` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,
```



```
`doisc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`doisd` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`doise` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`tresa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`tresb` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`tresc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`tresd` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`trese` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`quatroa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`quatrob` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`quatroc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`quatrod` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`quatroe` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`cincoa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`cincob` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`cincoc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`cincod` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`cincoe` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`seisa` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`seisb` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`seisc` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`seisd` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
`seise` INT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,  
PRIMARY KEY (`email`,`actividade`,`data`));
```

### Base de dados interna

```
//tabela utilizadores  
CREATE TABLE `utilizadores` (  
`login` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,  
`password` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,  
PRIMARY KEY ( `login` , `password` )  
);  
  
//tabela empresas  
CREATE TABLE `empresas`
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
(`nome` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`morada` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`distrito` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`telefone` INT( 9 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`actividade` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`volvendas` INT( 100 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`volexport` INT( 100 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`ncolab` INT( 100 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`anoiniactiv` YEAR( 4 ) DEFAULT '0000' NOT NULL ,
`contacto` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`email` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`exercicio` VARCHAR( 100 ) NOT NULL,
`dataiex` DATE DEFAULT '0000-00-00' NOT NULL,
`datafex` DATE DEFAULT '0000-00-00' NOT NULL,
PRIMARY KEY ( `nome` , `actividade` , `exercicio` )
);

//tabela benchmarking
CREATE TABLE `benchmarking` (
`nome` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`nome`),
`actividade` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`actividade`),
`exercicio` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`exercicio`),
`coordenador` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`empresasalvo` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`nomeeqbench` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`funcaoeqbench` VARCHAR( 100 ) NOT NULL ,
`revelaparticip` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`umum` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`umdois` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`umtres` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`umquatro` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`umcinco` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`doisum` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`doisdois` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
`doistres` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`doisquatro` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`doiscinco` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`tresum` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`tresdois` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`trestres` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`tresquatro` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`trescinco` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`quatroum` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`quatrodois` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`quatrotres` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`quatroquatro` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`quatrocinco` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`cincoum` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`cincodois` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`cincotres` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`cincoquatro` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`cincocinco` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`seisum` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`seisdois` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`seistres` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`seisquatro` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`seiscinco` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`seteum` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`setedois` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`setetres` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`setequatro` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
`setecinco` INT( 1 ) DEFAULT '0' NOT NULL ,
PRIMARY KEY ( `nome` , `actividade` , `exercicio` )
);

//tabela produtos
CREATE TABLE `produtos` (
`nome` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`nome`),
```



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
`atividade` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`atividade`),
`exercicio` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`exercicio`),
`produto` VARCHAR( 100 ) NOT NULL,
PRIMARY KEY ( `nome` , `atividade` , `exercicio` , `produto` )
);

//tabela processos
CREATE TABLE `processos` (
`nome` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`nome`),
`atividade` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`atividade`),
`exercicio` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`exercicio`),
`produto` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES produtos(`produto`),
`processo` VARCHAR ( 100 ) NOT NULL,
PRIMARY KEY ( `nome` , `atividade` , `exercicio` , `produto` , `processo` )
);

//tabela certificacoes
CREATE TABLE `certificacoes` (
`nome` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`nome`),
`atividade` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`atividade`),
`exercicio` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`exercicio`),
`certificacao` VARCHAR( 100 ) NOT NULL,
PRIMARY KEY ( `nome` , `atividade` , `exercicio` , `certificacao` )
);

//desempenho
CREATE TABLE `valdesemp` (
`nome` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`nome`),
`atividade` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`atividade`),
`exercicio` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`exercicio`),
`rl` FLOAT ,
`cp` FLOAT ,
`dmlp` FLOAT ,
`vv` FLOAT ,
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
`col` FLOAT ,
`cpv` FLOAT ,
`vva` FLOAT ,
`rla` FLOAT ,
`ca` FLOAT ,
`c` FLOAT ,
PRIMARY KEY ( `nome` , `actividade` , `exercicio` )
);

CREATE TABLE `indidesemp` (
`nome` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`nome`),
`actividade` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`actividade`),
`exercicio` VARCHAR( 100 ) NOT NULL REFERENCES empresas(`exercicio`),
`indica1` FLOAT ,
`indica2` FLOAT ,
`indica3` FLOAT ,
`indica4` FLOAT ,
`indica5` FLOAT ,
`indica6` FLOAT ,
`indica7` FLOAT ,
`indica8` FLOAT ,
PRIMARY KEY ( `nome` , `actividade` , `exercicio` ) );
```

### Classe para desenho de gráficos

Esta classe encontra-se comentada para uma mais fácil compreensão do código.

```
class phpGraph {
    //inicialização de variáveis
    var $_values;
    var $_ShowLabels;
    var $_ShowCounts;
    var $_ShowCountsMode;

    var $_BarWidth;
    var $_GraphWidth;
```

```
var $_BarImg;

var $_BarBorderWidth;

var $_BarBorderColor;

var $_ShowCountsMode;

var $_RowSortMode;

var $_TDClassHead;

var $_TDClassLabel;

var $_TDClassCount;

var $_GraphTitle;

function phpGraph() {//construtor da classe

    $this->_values = array();//array com valores

    $this->_ShowLabels = true;//flag para mostrar labels

    $this->_BarWidth = 10;//largura da barra

    $this->_GraphWidth = 360;//largura do grafico

    $this->_BarImg = "barras.gif";//img para as barras

    $this->_BarBorderWidth = 0; //largura da border das barras

    $this->_BarBorderColor = "#000000"; //cor da border das barras

    $this->_ShowCountsMode = 2;//modo do contador

    $this->_RowSortMode = 0; //modo de ordenação

    $this->_TDClassHead = "grphh";

    $this->_TDClassLabel = "grph";

    $this->_TDClassCount = "grphc";

    $this->_GraphTitle="Graph title>"; //titulo do grafico

}

function SetBarBorderWidth($width) {//funcao para largura da border da barra

    $this->_BarBorderWidth = $width;

}

function SetBorderColor($color) {//funcao para cor da border da barra

    $this->_BarBorderColor = $color;

}

// mode = 1 labels asc, 2 label desc
```



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
function SetSortMode($mode) {//funcao para modo de ordenação
    switch ($mode) {
        case 1:
            asort($this->_values);
            break;
        case 2:
            arsort($this->_values);
            break;
        default:
            break;
    }
}

function AddValue($labelName, $theValue) {//funcao para adicionar valores
    array_push($this->_values, array("label" => $labelName, "value" => $theValue));
}

function SetBarWidth($width) {//funcao para largura da barra
    $this->_BarWidth = $width;
}

function SetBarImg($img) {//funcao para imagem da barra
    $this->_BarImg = $img;
}

function SetShowLabels($lables) {//funcao para mostrar labels
    $this->_ShowLabels = $lables;
}

function SetGraphWidth($width) {//funcao para largura do grafico
    $this->_GraphWidth = $width;
}

function SetGraphTitle($title) {//funcao para titulo do grafico
    $this->_GraphTitle = $title;
}

//mode = percentage or counts

function SetShowCountsMode($mode) {//funcao para modo do contador
    $this->_ShowCountsMode = $mode;
}
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
}  
  
//mode = none(0) label(1) or count(2)  
  
function SetRowSortMode($sortmode) {//funcao para modo de ordenacao  
  
    $this->_RowSortMode = $sortmode;  
  
}  
  
function SetTDClassHead($class) {  
  
    $this->_TDClassHead = $class;  
  
}  
  
function SetTDClassLabel($class) {  
  
    $this->_TDClassLabel = $class;  
  
}  
  
function SetTDClassCount($class) {  
  
    $this->_TDClassCount = $class;  
  
}  
  
function GetMaxVal() {//funcao para achar valor maximo  
  
    $maxval = 0;  
  
    foreach($this->_values as $value) if($maxval<$value["value"]) $maxval = $value["value"];  
  
    return $maxval;  
  
}  
  
function BarGraphVert() {//funcao q desenha o grafico com orientacao vertical  
  
    $maxval = $this->GetMaxVal();//recolhe valor maximo  
  
    if($maxval <= 0){  
  
        $maxval = 1;  
  
        foreach($this->_values as $value)  
  
            $value["value"] = 0;  
  
    }  
  
    foreach($this->_values as $value) $sumval += $value["value"];//acha soma dos valores  
  
    $this->SetSortMode($this->_RowSortMode);//modo de ordenacao  
  
    echo "<table>";//começa desenho da tabela que ir representar o grafico  
  
    if ($this->_ShowCountsMode>0) {//modo do contador (inteiro ou percentagem)  
  
        echo "<tr>";  
  
        foreach($this->_values as $value) {  
  
            switch ($this->_ShowCountsMode) {  
  
                case 1:
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
$count = round(100*$value["value"]/$sumval)."%";
break;
case 2:
    $count = $value["value"];
    break; /* Exit the switch and the while. */
default:
    break;
}
    echo    "<td    align=center    class=".$this->_TDClassCount."><font    size=\"1\"
color=\"#FF0000\">$count</font></TD>"; //mostra valor
    }
    echo "</tr>";
}
echo "<tr>";
foreach($this->_values as $value) {
    echo "<td valign=bottom align=center>";
    $height = $this->_BarWidth;
    $width=ceil($value["value"]*$this->_GraphWidth/$maxval);
    echo "<img SRC=\"".$this->_BarImg.\"\" height=$width width=$height ";
    echo " style=\"border: ".$this->_BarBorderWidth."px solid ".$this->_BarBorderColor.\"\"";
    echo ">"; //coloca barra
    echo "</TD>";
}
echo "</TR>";

if ($this->_ShowLabels) { //mostrar labels
    echo "<tr>";
    foreach($this->_values as $value) {
        echo "<td align=center class=".$this->_TDClassLabel;
        echo "><font size=\"1\" color=\"#004080\">".$value["label"]."</font></TD>";
    }
    echo "</tr>";
}

//mostrar cabeçalho e titulo do grafico
```



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```

        if      (strlen($this->_GraphTitle)>0)          echo      "<tr><td      align=\"center\"
colspan=\".count($this->_values).\"      class=\"\".$this->_TDClassHead.\"\"><font      size=\"1\"
color=\"\#FF0000\">\".$this->_GraphTitle.\"</TD></TR>\";

echo "</TABLE>\";

}//fim do desenho do grafico vertical

function BarGraphHoriz() {//funcao que desenha o grafico com orientação horizontal

$maxval = $this->GetMaxVal();//recolhe valor maximo

if($maxval <= 0){

    $maxval = 1;

    foreach($this->_values as $value)

        $value["value"] = 0;

}

foreach($this->_values as $value) $sumval += $value["value"];//acha a soma dos valores

$this->SetSortMode($this->_RowSortMode);//modo de ordenação

echo "<table border=0>\";

if (strlen($this->_GraphTitle)>0) {//mostrar titulo e cabecalho do grafico

    echo "<tr><td \";

    if ($this->_ShowCountsMode>0) echo " colspan=2\";

    echo " class=\"\".$this->_TDClassHead.\"\"><font size=\"2\" color=\"\#FF0000\">\".$this->_GraphTitle.\"</TD></TR>\";

}

foreach($this->_values as $value) {

if ($this->_ShowLabels) { //mostrar as labels

    echo "<tr>\";

    echo "<td class=\"\".$this->_TDClassLabel;

    if ($this->_ShowCountsMode>0) echo " colspan=2\";

        echo "><font color=\"\#0066CC\">\".$value["label"].\"</font></TD>\";

}

echo "<td>\";

$height = $this->_BarWidth;

    $width=ceil($value["value"]*$this->_GraphWidth/$maxval);

echo "<img SRC=\"\".$this->_BarImg.\"\" height=$height width=$width \";

echo " style=\"border: \".$this->_BarBorderWidth.\"px solid \".$this->_BarBorderColor.\"\";

```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
echo "></td>"; //coloca barra

if ($this->_ShowCountsMode>0) { //modo do contador

    switch ($this->_ShowCountsMode) {

        case 1:

            $count = round(100*$value["value"]/$sumval)."%";

            break;

        case 2:

            $count = $value["value"];

            break; /* Exit the switch and the while. */

        default:

            break;

    }

    //mostra valor

    echo "<td class=\".$this->_TDClassCount.\"><font color=\"\#FF0000\">".$count."</font></TD>";

}

echo "</TR>";

}

echo "</TABLE>";

} //fim do desenho do gráfico horizontal

} //fim da classe de desenho de gráficos
```

### Função de formatação da página para impressão

Esta função encontra-se comentada para uma mais fácil compreensão do código.

```
<script language="JavaScript">

var gAutoPrint = true; // Flag for whether or not to automatically call the print function

function printSpecial() //inicio da funcao

{

    if (document.getElementById != null) //encontrar primeiro elemento do documento

    {

        var html = '<HTML>\n<HEAD>\n';

        if (document.getElementsByTagName != null) //encontrar primeiro elemento pela tag

        {
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
var headTags=document.getElementsByTagName("head");//encontrar cabeçalho da página

    if (headTags.length > 0)

        html += headTags[0].innerHTML;//copiar cabeçalho

    }

html += '\n</HE' + 'AD>\n<BODY>\n';

//encontrar tag de secção de impressao

var printReadyElem = document.getElementById("printReady");

if (printReadyElem != null)

{

    html += printReadyElem.innerHTML;//copiar HTML da secção

}

else //se não conseguir envia mensagem de erro

{

    alert("Could not find the printReady section in the HTML");

    return;

}

html += '\n</BO' + 'DY>\n</HT' + 'ML>';

var printWin = window.open("", "printSpecial");//cria nova janela

printWin.document.open();//abre nova janela

printWin.document.write(html);//escreve HTML da secção

printWin.document.close();//fecha janela

if (gAutoPrint)

    printWin.print();//abrir dialogo de impressao da nova janela

}

else //se nao conseguiu imprimir envia mensagem de erro

{

    alert("Sorry, the print ready feature is only available in modern browsers.");

}

}

</script>
```



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

## Login e sessões

Esta secção encontra-se comentada para uma mais fácil compreensão do código.

### Login.php

```
<?
//receber as variaveis do form login.html

$login = $_POST["login"];
$password = $_POST["password"];

//criar ligacao a base de dados

$link = mysql_connect('host', 'login', 'password') or die ("<br>Could not connect<br>");
mysql_select_db('database') or die ("<br>Could not select database<br>");

//saber se ja existe algum registo do utilizador na BD

$selectquery = "SELECT COUNT(*) as total FROM utilizadores WHERE login = '$login' AND password
= '$password'";

$count = mysql_query($selectquery) or die("<br>LOGIN COUNT SELECT Query failed<br>");
$countaux = mysql_fetch_array($count);
mysql_free_result($count);

if($countaux["total"] == 0){//se nao existe ... fica na mesma pagina

    //javascript para abrir a janela de login
    print("<script language=\"JavaScript\">");
    print("document.location = \"index.html\"");
    print("</script>");
}

else{//se existe ... continuar

    session_start();//iniciar sessao

    //preencher array de sessao
    $_SESSION["login"]=$login;
    $_SESSION["password"]=$password;

?>

//construir pagina

<html>

<head>
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
<link rel="stylesheet" type="text/css"
href="style.css" />//folha de estilos
<meta http-equiv="Content-Language" content="pt">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
<meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 4.0">
<meta name="ProgId" content="FrontPage.Editor.Document">
<title>BASE DE DADOS</title>
</head>
<body>
//redireccionar utilizador para menu principal
<script language="JavaScript">
document.location = "main.php";
</script>
</body>
<? }
//fechar ligacao a bd
mysql_close($link);
?>
</html>//fim da pagina
```

### Verificar se variáveis de sessão são válidas

Esta porção de código está presente no início de todas as páginas da aplicação que interajam com sessões e encontra-se comentada para uma mais fácil compreensão.

```
<?
session_start();//continuar sessao
//verificar se variaveis de sessao sao validas
if(isset($_SESSION["login"]) && isset($_SESSION["password"])){
[ . . . ]//código da pagina
}
?>
```

### Função para alteração das caixas de selecção

Esta função encontra-se comentada para uma mais fácil compreensão.

```
<script language="JavaScript">
function altera_combos(activ){//alterar consoante actividade
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
//limpar caixas de produtos e processos

document.inovacao.produto.options[0] = new Option("
", "
");

document.inovacao.produto.options[1] = new Option("
", "
");

document.inovacao.produto.options[2] = new Option("
", "
");

document.inovacao.processo.options[0] = new Option("
", "
");

document.inovacao.processo.options[1] = new Option("
", "
");

if(activ == "clique aqui para listar"){//verificar actividade

//preencher caixas de produto e processo consoante actividade

document.inovacao.produto.options[0] = new Option("os tipos de produto serão
listados aqui","os tipos de produto serão listados aqui");

document.inovacao.produto.options[1] = new Option("
", "
");

document.inovacao.produto.options[2] = new Option("
", "
");

document.inovacao.processo.options[0] = new Option("os tipos de processo serão
listados aqui","os tipos de processo serão listados aqui");

document.inovacao.processo.options[1] = new Option("
", "
");

}

else if (activ == "28610 - Fabricação de cutelaria"){//verificar actividade

//preencher caixas de produto e processo consoante actividade

document.inovacao.produto.options[0] = new Option("Talheres e
utensílios de serviço de mesa","Talheres e utensílios de serviço de mesa");

document.inovacao.produto.options[1] = new Option("Cutelaria e
acessórios para a preparação de alimentos","Cutelaria e acessórios para a preparação de
alimentos");

document.inovacao.processo.options[0] = new Option("Não aplicável","Não
aplicável");

}

else if (activ == "28630 - Fabricação de fechaduras, dobradiças e de outras
ferragens"){//verificar actividade

//preencher caixas de produto e processo consoante actividade

document.inovacao.produto.options[0] = new Option("Ferragens
para mobiliário","Ferragens para mobiliário");
```



Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
document.inovacao.produto.options[1] = new Option("Ferragens para construção", "Ferragens para construção");

document.inovacao.processo.options[0] = new Option("Forjamento", "Forjamento");

document.inovacao.processo.options[1] = new Option("Fundição", "Fundição");
}

else {//verificar actividade

    //preencher caixas de produto e processo consoante actividade

    document.inovacao.produto.options[0] = new Option("Louça metálica em aço inoxidável", "Louça metálica em aço inoxidável");

    document.inovacao.produto.options[1] = new Option("Painéis de pressão em aço inoxidável", "Painéis de pressão em aço inoxidável");

    document.inovacao.produto.options[2] = new Option("Louça metálica em alumínio", "Louça metálica em alumínio");

    document.inovacao.processo.options[0] = new Option("Não aplicável", "Não aplicável");
}

}

function altera_combos1(tipoprod){//alterar consoante produto

    //limpar caixa de processo

    document.inovacao.processo.options[0] = new Option("
", "
");

    document.inovacao.processo.options[1] = new Option("
", "
");

    if (tipoprod == "Louça metálica em alumínio"){//verificar produto

        //preencher caixa de processo consoante produto

        document.inovacao.processo.options[0] = new Option("Forjamento", "Forjamento");

        document.inovacao.processo.options[1] = new Option("Fundição", "Fundição");
    }

    else if (tipoprod == "Ferragens para mobiliário"){//verificar produto

        //preencher caixa de processo consoante produto

        document.inovacao.processo.options[0] = new Option("Forjamento", "Forjamento");

        document.inovacao.processo.options[1] = new Option("Fundição", "Fundição");
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
    }
    else if (tipoprod == "Ferragens para construção"){//verificar produto
        //preencher caixa de processo consoante produto
        document.inovacao.processo.options[0] = new
Option("Forjamento","Forjamento");
        document.inovacao.processo.options[1] = new
Option("Fundição","Fundição");
    }
    else {//verificar produto
        //preencher caixa de processo consoante produto
        document.inovacao.processo.options[0] = new Option("Não aplicável","Não
aplicável");
    }
}
</script>
```

**Função para recolher os valores de produto e processo como uma lista separada por vírgulas**

Esta função encontra-se comentada para uma mais fácil compreensão.

```
<script language="JavaScript">
function getSelectedValues(selproduto,selprocesso) {
    //inicializar variaveis de produto e processo
    var selprod='';
    var selproc='';

    for (var i = 0; i < selproduto.options.length; i++){//para cada produto
        if (selproduto.options[i].selected){//se estiver seleccionado
            //acrescenta a lista
            if(selprod == '')
                selprod = selproduto.options[i].value;
            else selprod = selprod + ',' + selproduto.options[i].value;
        }
    }

    for (var j = 0; j < selprocesso.options.length; j++){//para cada processo
        if (selprocesso.options[j].selected){//se estiver seleccionado
            //acrescenta a lista
```

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

```
        if(selproc == '')
            selproc = selprocesso.options[j].value;
        else selproc = selproc + ',' + selprocesso.options[j].value;
    }
}
document.inovacao.produtoh.value = selprod;//passa lista como variável escondida
document.inovacao.processoh.value = selproc;//passa lista como variável escondida
}
</script>
```



## ANEXO C: Índice de Figuras

Fig. 1 – Caso de utilização 1 do <i>benchmarking</i> on-line – Registo .....	20
Fig. 2 – Caso de utilização 2 do <i>benchmarking</i> on-line – Sessão de utilização .....	21
Fig. 3 – Caso de utilização 3 do <i>benchmarking</i> on-line – Criação e remoção de módulos .....	22
Fig. 4 – Caso de utilização 1 da base de dados interna – Registo .....	22
Fig. 5 – Caso de utilização 2 da base de dados interna – Alteração de Registo .....	23
Fig. 6 – Caso de utilização 3 da base de dados interna – Pesquisa.....	23
Fig. 7 – Caso de utilização 4 da base de dados interna – Sessão com módulos .....	24
Fig. 8 – Modelo de Classes do <i>benchmarking</i> on-line .....	25
Fig. 9 – Modelo de classes da base de dados interna .....	26
Fig. 10 – Arquitectura lógica da aplicação.....	28
Fig. 11 – Arquitectura física da aplicação.....	29
Fig. 12 – Modelo de dados do <i>benchmarking</i> on-line .....	30
Fig. 13 – Modelo de dados da base de dados interna .....	31
Fig. 14 – Início do <i>benchmarking</i> on-line .....	41
Fig. 15 – Registo no <i>benchmarking</i> on-line .....	41
Fig. 16 – Menu Principal do <i>benchmarking</i> on-line.....	42
Fig. 17 – Alteração de registo no <i>benchmarking</i> on-line .....	42
Fig. 18 – Inquérito do módulo Inovação do <i>benchmarking</i> on-line .....	43
Fig. 19 – Respostas ao inquérito do módulo Inovação do <i>benchmarking</i> on-line.....	43
Fig. 20 – Respostas ao inquérito do Barómetro da Actividade do <i>benchmarking</i> on-line .....	44
Fig. 21 – Erro. Tentativa de responder ao mesmo inquérito duas vezes, no mesmo período.....	44
Fig. 22 – Erro. Tentativa de visualizar as respostas de um inquérito, sem o responder previamente.....	45
Fig. 23 – Menu Principal do modo Administrador do <i>benchmarking</i> on-line.....	45
Fig. 24 – Introdução do nome e número de perguntas do novo módulo do <i>benchmarking</i> on-line .....	46
Fig. 25 – Introdução do texto das perguntas do novo módulo do <i>benchmarking</i> on-line.....	46
Fig. 26 – Início da base de dados interna .....	47
Fig. 27 – Menu Principal da base de dados interna.....	47
Fig. 28 – Registo na base de dados interna – Parte I.....	48
Fig. 29 – Registo na base de dados interna – Parte II.....	48
Fig. 30 – Registo na base de dados interna – Parte III .....	49
Fig. 31 – Selecção de empresa para alteração de registo da base de dados interna.....	49
Fig. 32 – Alteração de registo na base de dados interna – Parte I.....	50

Fig. 33 – Alteração de registo da base de dados interna – Parte II.....	50
Fig. 34 – Alteração de registo da base de dados interna – Parte III.....	51
Fig. 35 – Selecção de exercício para visualização dos resultados do inquérito de expectativas da base de dados interna.....	51
Fig. 36 – Respostas ao inquérito de expectativas da base de dados interna – Parte I.....	52
Fig. 37 – Respostas ao inquérito de expectativas da base de dados interna – Parte II.....	52
Fig. 38 – Selecção de critérios de segmentação para a pesquisa na base de dados interna.....	53
Fig. 39 – Resultados da pesquisa na base de dados interna.....	53
Fig. 40 – Selecção de exercício para visualização dos resultados da pesquisa avançada na base de dados interna.....	54
Fig. 41 – Resultados da pesquisa avançada na base de dados interna.....	54
Fig. 42 – Menu Principal apresentado após a escolha de um dos módulos.....	55
Fig. 43 – Selecção de exercício para introdução dos dados de cálculo dos indicadores da base de dados interna.....	55
Fig. 44 – Formulário de inserção dos dados para cálculo dos indicadores da base de dados interna.....	56
Fig. 45 – Selecção de critérios de segmentação para a visualização dos indicadores calculados da base de dados interna.....	56
Fig. 46 – Resultados dos indicadores calculados da base de dados interna.....	57
Fig. 47 – Selecção de critérios de segmentação para a extracção do relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna.....	57
Fig. 48 – Selecção do conjunto de empresas que serão comparadas no relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna.....	58
Fig. 49 – Resultados da comparação e com a extracção do respectivo relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna.....	58
Fig. 50 – Capa do questionário da base de dados interna – Data do exercício de <i>benchmarking</i> correspondente.....	59
Fig. 51 – Introdução do questionário da base de dados interna – Área de actividade da empresa e ano a que se referem os dados.....	60
Fig. 52 – Questionário da base de dados interna – Ficha de inscrição – Parte I.....	61
Fig. 53 – Questionário da base de dados interna – Ficha de inscrição – Parte II.....	62
Fig. 54 – Questionário da base de dados interna – Fórmulas de cálculo dos indicadores e sua descrição – Parte I.....	63
Fig. 55 – Questionário da base de dados interna – Fórmulas de cálculo dos indicadores e sua descrição – Parte II.....	64
Fig. 56 – Questionário da base de dados interna – Formulário de inserção de dados para cálculo dos indicadores.....	65
Fig. 57 – Capa do relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna – Empresa a que se refere, data do exercício de <i>benchmarking</i> correspondente e data de entrega do relatório.....	66
Fig. 58 – Introdução do relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna – Breve descrição do relatório.....	67

Desenvolvimento de um sistema informático para apoio à realização de exercícios de *benchmarking* no sector da indústria metalomecânica

Fig. 59 – Relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna – Dados de inscrição da empresa e critérios de <i>benchmarking</i> .....	68
Fig. 60 – Relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna – Formulário com o valor dos dados inseridos para cálculo dos indicadores.....	69
Fig. 61 – Relatório de <i>benchmarking</i> da base de dados interna – Demonstração de resultados em forma de gráfico e tabela de análise comparativa .....	70







FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000081487

0  
EIC