

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



“Não se consegue gerir o que não se mede,
não se mede o que não se define,
não se define o que não se entende,
não há sucesso no que não se gere.”

W. E. Deming

RESUMO

A melhoria contínua do desempenho global deve ser um objetivo permanente e fazer parte da cultura da organização e de cada colaborador. Para isso, é necessário existirem sistemas de monitorização e métodos de avaliação que identifiquem áreas de potencial melhoria. Convém criar metas de orientação para guiar os melhoramentos e métodos de rastreio para os avaliar. Só assim se reconhecerão os progressos. Normalmente, as decisões eficazes são baseadas na análise de dados e de informações. A aplicação deste princípio deve orientar as tomadas de decisão, de maneira a que sejam baseadas em dados e não na intuição. Pressupõe que os dados e informações colhidas estejam acessíveis a quem deles necessita e sejam exatos e fiáveis. Como, nos dias que correm, a eficiência e a produtividade são dois bens essenciais em qualquer organização, é importante ter um controlo total sobre as irregularidades ou ineficiências que vão aumentando as horas improdutivas. De acordo com um recente estudo realizado pela ACCII (*Associated Chambers of Commerce and Industry of India*), cerca de 12,5% da produtividade do sector empresarial é desviada para atividades em *sites* de redes sociais. Os economistas consideram que os baixos índices de produtividade em Portugal ficam a dever-se a fatores como a organização do trabalho, a falta de formação e a tecnologia. Atualmente, não se conhecem no mercado nacional sistemas de controlo e otimização de recursos humanos e tecnológicos que se baseiem em registos de utilização obtidos de forma automática. Internacionalmente, existem algumas soluções que permitem monitorizar a utilização dos equipamentos informáticos. Assim, a ideia é desenvolver um sistema responsável pelo processo de recolha, organização, análise, partilha e monitorização de dados que ofereçam suporte à gestão de negócios. Será uma ferramenta não invasiva, baseada numa perspetiva de gestão, e que fornece aos empregadores e, especialmente aos Gestores, estatísticas detalhadas sobre a produtividade dos colaboradores e a eficiência das tecnologias dentro das suas organizações. Será utilizado um modelo cliente/servidor tendo em conta que a solução exigirá fiabilidade, segurança, facilidade de administração e capacidade evolutiva. A capacidade de acompanhamento permanente permite à ferramenta de monitorização registar constantemente os rastros da utilização de aplicações e internet dentro do ambiente de negócios, ajudando assim, através de um interface *web*, em qualquer hora ou local, a identificar rapidamente áreas de abuso ou negligência. Será uma ferramenta abrangente de observação, tornando-se assim um trunfo valioso dentro de qualquer infraestrutura organizacional, prometendo um rápido retorno de investimento. Permite ainda, com base na monitorização de recursos, a adaptação da organização a novos desafios, melhorando a sua flexibilidade e conseqüentemente a sua competitividade, otimizando os processos, reduzindo desperdícios, aumentando a produtividade e eficiência na utilização dos recursos.

ABSTRACT

The continuous improvement of the overall performance of an organization should be a permanent objective. It should be part of the culture of the organization and of each employee. This requires systems of monitoring and evaluation methods to find areas of potential improvement. It's important to create goals guidance to guide improvements and screening methods to evaluate them. Only this way the progress will be recognized. Typically, the effective decisions are based on analysis of data and information. This principle should lead the decision making, in order to be based on data instead of intuition. This assumes that the data and information collected are accurate and reliable for the ones who need them. Once, nowadays the efficiency and productivity are two essentials principles for any organization, it is important to have a complete control over the irregularities or inefficiencies that are increasing the unproductive hours.

According to a recent study by ACCII (Associated Chambers of Commerce and Industry of India), about 12.5% of the productivity of the business sector is diverted to activities on social networking sites. Economists believe that the low productivity rates in Portugal are due to factors such as work organization, lack of training and technology.

Currently, domestic market control systems and optimization of human and technological resources, which are based on usage of logs obtained automatically, are unknown. Internationally there are some solutions that allow you to monitor the use of computer equipment. So the idea is to develop a Business Intelligence tool responsible for the process of collecting, organizing, analyzing, monitoring and sharing of information that support business management. It will be a non-invasive tool, based on a management perspective, and which provides employers and especially Managers, detailed statistics on employee productivity and efficiency of technology within their organizations. It will be used a client / server model taking into account that the solution will require reliability, security, ease of management and scalability.

The ability of continuous monitoring enables monitoring tool constantly to record the traces of applications and internet use within the business environment, helping, through a web interface at any time or location to quickly identify areas of abuse or neglect. It will be a comprehensive tool of observation, thus making it a valuable asset within any organizational infrastructure, promising a quick return on investment. Through monitoring, it also enables adapting to new business challenges, increasing its flexibility and its consequent competitiveness by improving their processes, reducing waste, increasing productivity and resource efficiency.

PALAVRAS CHAVE

Monitorização de Recursos

Otimização

Produtividade

Eficiência

Desempenho

KEY WORDS

Resource Monitoring
Optimization
Productivity
Efficiency
Performance

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer principalmente ao meu orientador Eng.º Jorge Loureiro, pela paciência e disponibilidade demonstrada no decorrer do desenvolvimento deste projeto.

Agradeço também aos restantes investigadores da Escola Superior de Tecnologia de Viseu, com quem a convivência e discussão de várias ideias ao longo destes últimos meses permitiu a realização de um projeto mais consistente.

Não quero deixar contudo de fazer um especial agradecimento aos meus professores e amigos, Nuno André e Ricardo Gama da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego.

Agradeço aos meus amigos e colegas de trabalho que sempre me incentivaram e ajudaram no desenvolvimento do projeto.

Finalmente, agradeço à minha família e em especial à minha amada esposa e aos meus adorados filhos, pela paciência, apoio e amor que demonstraram em todos os momentos da minha vida.

A todos,

O meu eterno Obrigado.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE TABELAS.....	XVII
ABREVIATURAS.....	XIX
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 MOTIVAÇÃO	2
1.2 ENQUADRAMENTO.....	3
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 <i>Objetivos Gerais</i>	6
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	6
1.4 METODOLOGIA	8
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	8
2. ESTADO DA ARTE	10
2.1 RECURSOS HUMANOS	10
2.1.1 <i>Produtividade</i>	11
2.1.2 <i>Desempenho</i>	11
2.2 RECURSOS TECNOLÓGICOS	12
2.2.1 <i>Usabilidade</i>	13
2.2.2 <i>Segurança</i>	14
2.2.3 <i>Energia</i>	15
2.3 AMEAÇAS	16
2.3.1 <i>Constrangimentos Legais</i>	16
2.3.2 <i>Fuga de Informação</i>	17
2.3.3 <i>Desperdícios de Tempo</i>	17
2.3.4 <i>Downloads não autorizados</i>	18
2.3.5 <i>Formação Inadequada</i>	19
2.3.6 <i>Exemplos de Ameaças</i>	19
2.4 ENQUADRAMENTO LEGAL	22
2.5 SOLUÇÕES EXISTENTES	23
2.5.1 <i>Comerciais</i>	23
2.5.2 <i>Open Source</i>	24
2.5.3 <i>Conclusão</i>	25
3. PROPOSTA DE SOLUÇÃO	25
3.1 CONCEITO	26
3.2 MONITORIZAÇÃO	29
3.2.1 <i>Monitorização On-line</i>	31

ÍNDICE GERAL

3.2.2	<i>Monitorização Off-line</i>	33
3.3	VISUALIZAÇÃO DE DADOS.....	34
3.4	MÉTRICAS DE ANÁLISE	35
3.4.1	<i>Produtividade</i>	35
3.4.2	<i>Desempenho</i>	35
3.4.3	<i>Eficiência</i>	36
4.	CONCEÇÃO	37
4.1	ARQUITETURA	37
4.2	MODELO LÓGICO DO SISTEMA	40
4.3	ATORES.....	41
4.4	CASOS DE USO	44
4.5	ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS.....	46
4.5.1	<i>Não-funcionais</i>	46
4.5.2	<i>Funcionais</i>	50
4.6	AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO	50
4.6.1	<i>Back-end</i>	51
4.6.2	<i>Front-End</i>	52
4.6.3	<i>Tecnologias de Apoio</i>	52
5.	DESENVOLVIMENTO	57
5.1	BACK OFFICE	58
5.1.1	<i>Software cliente</i>	58
5.1.2	<i>Base de dados</i>	63
5.2	FRONT OFFICE	67
5.2.1	<i>Loja virtual</i>	67
5.2.2	<i>Software de instalação</i>	69
5.2.3	<i>Portal do sistema</i>	70
6.	IMPLEMENTAÇÃO	85
6.1	INSTALAÇÃO DO SISTEMA	85
6.2	TESTES.....	86
6.3	RESULTADOS	90
7.	CONCLUSÃO	103
7.1	CONCLUSÕES	103
7.2	TRABALHO FUTURO	104
8.	REFERÊNCIAS	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Geral do Sistema.....	38
Figura 2: Modelo lógico do sistema	40
Figura 3: Diagrama de Casos de uso do sistema	45
Figura 4: Diagrama de blocos - <i>software</i> cliente	61
Figura 5: Diagrama de blocos - <i>software</i> cliente (continuação)	62
Figura 6: Modelo de dados do sistema	64
Figura 7: Tabela de departamentos	65
Figura 8: Tabela de classes	66
Figura 9: Tabela de produtividade	66
Figura 10: Tabela de utilização.....	67
Figura 11: Loja virtual - página principal.....	68
Figura 12: Loja virtual - Pacotes de serviços.....	69
Figura 13: Software de instalação.....	70
Figura 14: Portal - Layout da página principal	71
Figura 15: Portal – página de criação de classes	72
Figura 16: Portal – página de criação de expressões	72
Figura 17: Portal – página da listagem de atividade.....	73
Figura 18: Produtividade por computador	74
Figura 19: Produtividade por ano	74
Figura 20: Produtividade por mês.....	75
Figura 21: Produtividade por dia	75
Figura 22: Produtividade por tipo.....	76
Figura 23: Produtividade por atividade	76
Figura 24: Desempenho – página principal	77
Figura 25: Desempenho – calendário resumo.....	78
Figura 26: Desempenho por computador.....	79
Figura 27: Eficiência por computador	80
Figura 28: Eficácia por computador	80
Figura 29: Eficácia por mês	81
Figura 30: Eficácia por dia.....	81
Figura 31: Utilização por tipo.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 32: Utilização por computador	82
Figura 33: Utilização por atividade.....	83
Figura 34: Utilização ao longo do tempo.....	83
Figura 35: Resumo por utilizador	84
Figura 36: Teste - Segurança do software cliente	88
Figura 37: Teste – Desempenho da internet do servidor	89
Figura 38: Teste – Usabilidade das aplicações web.....	90
Figura 39: Produtividade geral anual	90
Figura 40: Variação da produtividade no ano.....	91
Figura 41: Variação da produtividade no mês	91
Figura 42: Produtividade irregular em dois meses	92
Figura 43: Produtividade irregular por tipo	93
Figura 44: Utilização das redes sociais.....	94
Figura 45: Utilização do software de produção	94
Figura 46: Utilização dos serviços de e-mail.....	95
Figura 47: Impacto da implementação do sistema.....	96
Figura 48: Inatividade e improdutividade por utilizador	96
Figura 49: Análise comparativa do desempenho	97
Figura 50: Desempenho nas horas extras.....	97
Figura 51: Gestão do tempo de trabalho	98
Figura 52: Utilização por tipo de atividade.....	98
Figura 53: Tarefas produtivas por computador.....	99
Figura 54: Tarefas improdutivas por computador	100
Figura 55: Desperdício energético por mês	100
Figura 56: Análise da eficiência por departamento	101
Figura 57: Avaliação geral do perfil do colaborador.....	101

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Mitos e realidades jurídicas.	22
Tabela 2: Ator - Utilizador Registrado.....	42
Tabela 3: Ator - Utilizador Monitorizado.....	42
Tabela 4: Ator - Gestor da Organização	43
Tabela 5: Ator - Administrador do Sistema.....	43
Tabela 6: Ator - Sistema de Dados	44

ABREVIATURAS

Lista de abreviaturas (ordenadas por ordem alfabética)

API	Application Programming Interface
CMS	Content Management System
E-MAIL	Electronic e-mail
GRH	Gestão de Recursos Humanos
GPL	General Public License
GPO	Group Policy Objects
HTML	Hypertext Markup Language
IM	Instante Messanging
IP	Internet Protocol
Mb	Megabit
MS	Microsoft
PDF	Portable Document Format
PHP	Processador de hipertexto PHP
RAM	Random Access Memory
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
SI	Sistema de Informação
SQL	Structured Query Language
SMS	Short Message Service
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSH	Secure Shell
TI	Tecnologias da Informação
UML	Unified Modeling Language
VPS	Virtual Private Server
WEB	World Wide Web
WEBSITE	Pages on the World Wide Web
XML	Extensible Markup Language

1. INTRODUÇÃO

As organizações têm vindo a desenvolver estratégias que permitam tornar os seus colaboradores mais satisfeitos e incentivem a sua lealdade. Políticas de utilização restritiva dos recursos tecnológicos afetam negativamente a organização, criando uma atmosfera de desconfiança dos colaboradores para com a administração [1]. Se a organização tenta desenvolver e transformar a sua informação numa vantagem competitiva, é imprescindível que exista um ambiente de lealdade. A atitude de bloqueio, pode ser vista pelos colaboradores como um sinal de desconfiança, que pode fazer com que a força de trabalho se torne menos eficiente e haja uma perda do talento organizacional [2]. No entanto, violações de privacidade dos dados de clientes e de colaboradores, têm resultado em ações judiciais e disputas que terminam em batalhas legais nos tribunais de trabalho [3].

No entanto, cada vez mais se registam perdas de produtividade causadas por colaboradores que abusam dos seus privilégios de acesso aos recursos disponibilizados pelas organizações. Preocupações como a largura de banda que se utiliza indevidamente, a degradação do desempenho dos sistemas, e o excesso de consumo de recursos físicos (ex.: consumíveis, papel, etc.), são bastante frequentes nos ambientes organizacionais [4].

Como os abusos de utilização de recursos têm um grande impacto nas organizações, é recomendável e aceitável que exista uma política de supervisão dos mesmos.

Assim, as organizações devem ser sensíveis às necessidades dos seus colaboradores e interpretarem a medição do seu desempenho como uma forma de os desenvolver e de criar uma vantagem competitiva sustentável. Os empregadores devem diferenciar entre o que é espionagem e o que é monitoramento legítimo no local de trabalho [1].

É claro que as organizações têm o direito de olhar pelos seus interesses, sendo inútil argumentar ou esperar que a privacidade prevaleça sobre os direitos de gestão.

Normalmente, em processos judiciais, a proteção do interesse organizacional supera os direitos individuais de privacidade [5].

Uma solução de monitorização ativa, é sempre considerada menos invasiva à privacidade pessoal. Muitas organizações utilizam métodos passivos como a filtragem de *software*, e proíbem os colaboradores de visitarem *sites* específicos, como redes sociais ou utilizarem programas específicos, como MSN, jogos, etc. No entanto, normalmente não é uma política muito bem aceite, porque os colaboradores sentem uma sensação de violação dos seus direitos [2].

No capítulo seguinte, são explicadas as principais razões e motivações para a realização da dissertação.

1.1 Motivação

Cada vez mais as organizações carecem de sistemas que consigam equilibrar as suas necessidades com a privacidade dos seus colaboradores. É importante que eles tenham formação sobre o conteúdo impróprio ou ofensivo que podem encontrar na internet e nas redes sociais. A monitorização é obviamente necessária, mas não deve substituir o seu comportamento voluntário e responsável. A cultura corporativa pode ajudar a definir padrões e a aproveitar a “pressão” dos colegas para um comportamento mais responsável.

Parece razoável esperar que os colaboradores tenham algum tipo de privacidade no seu local de trabalho. Por isso, os empregadores não devem em caso algum abrir os *e-mails* privados, nem terem acesso ao que é digitado em detalhe.

A lei permite aos empregadores monitorizar os seus colaboradores, especialmente quando existe o consentimento e o acompanhamento dos mesmos [6]. No entanto, os resultados de algumas investigações [5], indicam que menos de um terço dos empregadores, monitorizam ativamente os seus colaboradores. Quais são então os riscos que os empregadores enfrentam em não monitorizarem as atividades dos colaboradores? A resposta é muito curta: "muitos", desde denúncias de assédio sexual, difamação racial, discriminação étnica, violação de direitos de autor, entre outros.

A tecnologia caminha no sentido do progresso, mas pode trazer algumas consequências sociais que muitas vezes não são positivas. Portanto, cabe aos especialistas atentarem para esse problema e pensarem no melhor caminho a seguir e nos obstáculos que devem ser ultrapassados, evitando-se assim problemas maiores num futuro próximo.

A grande evolução tecnológica que se tem vindo a assistir, exige um contínuo acompanhamento das tendências e uma rápida identificação das oportunidades estratégicas para o desenvolvimento industrial e económico, como forma de busca da perfeição dos equipamentos e do ser humano. Portanto, devemos manter-nos alerta e ter

sempre consciência do comprometimento do homem com a moral, nas suas ações, atividades, projetos e planos. Os atos do presente serão julgados no futuro e as atitudes serão avaliadas como corretas ou incorretas. A ética garante que o homem seja útil e produtivo, e dá-lhe força para lutar pelo seu aperfeiçoamento, que nunca será completo [7]. No capítulo seguinte faz-se um enquadramento conceptual da investigação, onde se tecem algumas considerações relativamente à dinâmica existente no ambiente organizacional, entre os recursos humanos e tecnológicos.

1.2 Enquadramento

Inicialmente os recursos tecnológicos eram entendidos como apenas mais um suporte às operações das organizações. Mas, com o passar do tempo, passaram a ter um carácter mais estratégico. Porém, apesar do aumento da importância do papel dos recursos tecnológicos nas organizações, os ganhos em produtividade não acompanham esse crescimento, considerado por muitos investigadores como o paradoxo da produtividade [8]. Henderson e Venkatraman afirmam mesmo que, a principal causa deste problema está relacionada com a incapacidade que as organizações têm para alinhar estrategicamente os seus recursos tecnológicos com o próprio negócio.

As organizações procuram sistemas que integrem os departamentos, e que permitam controlar os seus recursos de forma a obterem uma melhoria contínua dos seus produtos e serviços.

No entanto, a internet tem sofrido uma transformação dramática nos últimos anos, um pouco devido ao aparecimento das redes sociais. Permitem a qualquer pessoa publicar textos, voz, vídeos e áudio na internet para potencialmente serem consultados por todo o mundo. Para as organizações, este meio de comunicação social transformou-se numa nova ferramenta de marketing, de vendas e prestação de serviços aos seus clientes. Ao aproveitarem o potencial das redes sociais, os colaboradores interagem com os clientes relativamente aos produtos e à própria organização.

A utilização das redes sociais para fins laborais é normalmente bem aceite. No entanto, os colaboradores usam-nas para assuntos pessoais, o que tem vindo a preocupar os empregadores. Este tipo de utilização, aumenta nas organizações o risco de perda de reputação, perda de moral, ações judiciais, penas fiscais e perda de segredos comerciais, que oferecem aos concorrentes vantagem competitivas. Como forma de minimizar este risco, são recomendadas políticas de utilização das redes sociais de forma a alinhar a sua utilização com os objetivos comerciais da organização.

Todos nos habituámos a utilizar a tecnologia disponível no local de trabalho para outros fins que não os estabelecidos pelos empregadores. Embora muitas vezes desencorajados pelos mesmos, consultamos as notícias, fazemos compras *on-line*, ou enviamos *e-mails* pessoais no local de trabalho.

Os empregadores têm sido considerados responsáveis por não monitorar e prevenir que, por exemplo, um *e-mail* inadequado seja enviado pelos seus colaboradores.

As organizações podem incorrer em responsabilidades financeiras, quando os seus recursos tecnológicos são usados indevidamente.

A Internet pode tornar-se uma distração aumentando as preocupações do empregador, relacionadas com a perda de produtividade, degradação dos recursos, e o risco elevado de responsabilidade.

As organizações estão conscientes e aceitam que exista alguma utilização pessoal dos seus recursos tecnológicos. Esta utilização deveria ser semelhante ao facto de se permitirem quantidades "razoáveis" de chamadas pessoais utilizando os telefones da organização. No entanto, a Internet representa uma oportunidade de um abuso muito maior.

O facto de um colaborador consultar um *site* da bolsa de valores, pode parecer inofensivo, mas e se expandir a sua atividade e começar a fazer um controlo contínuo e exaustivo da cotação das suas ações em bolsa? Agora, suponhamos que muitos colaboradores começam a ter um comportamento idêntico. Os recursos tecnológicos da organização poderiam ser consumidos o suficiente para afetar a sua produtividade.

Garantir uma utilização adequada dos recursos tecnológicos começa com a especificação do que é bom e do que não é. "Demonstrar indiferença quanto às políticas de *e-mail* e Internet é o maior erro que um empregador pode cometer" [9]. Ao delinear-se uma utilização adequada dos recursos tecnológicos, proporcionar-se uma enorme vantagem competitiva à organização.

Os empregadores devem litígio sobre questões de privacidade relativamente aos dados pessoais dos seus colaboradores. No entanto torna-se necessário, para a continuidade do negócio, utilizar tecnologia de vigilância para proteger os interesses da organização e dos próprios colaboradores. Devidamente documentadas e implementadas, as políticas de uso do computador fornecem aos colaboradores o conhecimento necessário para usar os recursos da organização sem estarem sujeitos a possíveis constrangimentos ou ações disciplinares [10].

Embora a decisão de publicar vídeos, imagens, pensamentos, experiências e observações em *sites* de redes sociais seja pessoal, um único ato pode originar consequências gravíssimas tanto para o colaborador como para uma organização. Por isso é importante que os colaboradores tenham consciência das implicações da utilização das redes sociais dentro das organizações.

O fenómeno do crescimento das redes sociais alterou a forma como as pessoas se comunicam, compartilham ideias e divulgam informação. Este novo mundo de conectividade dificulta a separação entre a vida profissional e privada. Apesar destas novas ferramentas criarem grandes oportunidades de comunicação, podem causar dilemas éticos para os colaboradores e representar um enorme desafio para as organizações, já que podem deixar a sua informação estratégica, exposta e vulnerável.

Um estudo recente mostra que há um grande risco de perda de reputação associado a redes sociais [11]. Cerca de 74% dos americanos empregados inquiridos acreditam que

é fácil prejudicar a reputação de uma organização através de *sites* como o “Facebook”, “Twitter” e “YouTube”.

São comuns as notícias que relatam situações em que grandes organizações são afetadas economicamente pelas atividades *on-line* dos seus colaboradores. Isto sugere que, as discussões em torno deste tema, devam ser consideradas como de extrema relevância para o futuro das organizações. Surpreendentemente, segundo o estudo, apenas 15% dos colaboradores das organizações foram confrontados com esses riscos pelos seus empregadores, embora 58% tenha concordado que o assunto seja suficientemente importante para o fazerem.

Além disso, apenas 17% das organizações têm programas para controlar e mitigar os potenciais riscos de reputação relacionadas com a utilização das redes sociais.

Como é uma área em desenvolvimento, há opiniões diferentes sobre a sua utilização e acesso. O estudo também revela que 60% dos empregadores dizem que os colaboradores não têm o direito de publicar informação sobre a organização onde trabalham, enquanto 53% dos colaboradores afirmam que as páginas das redes sociais não são da organização do empregador. Na verdade, quase um terço dos colaboradores entrevistados diz que nunca teve em consideração o que o patrão iria pensar antes de publicar alguma coisa *on-line*.

Assim, a implementação de um sistema de monitorização nas organizações dá resposta a esta necessidade de mitigação de potenciais riscos. No entanto, um estudo recente mostrou que as organizações não pretendem alterar as suas diretrizes de disponibilização de recursos, ou seja, não pretendem bloquear a utilização das redes sociais [11]. Portanto, as tentativas de mitigar o risco de má reputação nessas comunidades *on-line* devem incluir uma ênfase na cultura, valores e ética dentro da organização. Assim, esses elementos fundamentais, reforçados com a utilização de um sistema de monitorização, permitirão aos gestores organizacionais precaver riscos e poder saber preferências e competências de forma a melhor aproveitar as potencialidades dos colaboradores e eventualmente encaminhá-los para novas formações e oportunidades de carreira.

1.3 Objetivos

Neste capítulo são enunciados os objetivos da dissertação, que se basearam sobretudo, nos estudos apresentados atrás e nas ferramentas de monitorização disponíveis atualmente no mercado. Será apresentada no final deste trabalho, uma proposta de um sistema de monitorização que contribua para o reforço de otimização de recursos humanos e tecnológicos nas organizações.

Tendo em conta o nível de importância que a produtividade e o desempenho têm nas organizações, torna-se necessário adotar uma estratégia de monitorização que permita

não só detetar os desvios, como também eventuais falhas que permitam que sejam tomadas decisões corretivas antes que ocorram de problemas maiores.

Além disso, a criação e manutenção de uma infraestrutur de TI, requer grandes investimentos que consomem muitos recursos. Por isso, é de enorme relevância que existam estratégias eficazes para o seu controlo e desenvolvimento.

Assim, os objetivos da dissertação, passam essencialmente por dar uma resposta eficaz à crescente necessidade de otimização dos recursos humanos e tecnológicos das organizações.

1.3.1 Objetivos Gerais

Pretende-se assim desenvolver um sistema informático de monitorização capaz de:

- Articular as ferramentas das organizações nomeadamente, computadores, impressoras, programas e serviços de *e-mail* e internet, com a força do trabalho dos seus colaboradores, otimizando assim os recursos humanos e tecnológicos, importantes fatores de produção de riqueza.
- Facilitar uma gestão eficaz do capital humano e controlo de custos, identificando os desvios e garantindo o desenvolvimento profissional, promovendo a competência e o profissionalismo.
- Facilitar a identificação de necessidades tecnológicas, reduzindo assim custos com aquisição de equipamentos e aplicações inadequadas, proporcionando aos utilizadores uma maior satisfação na utilização dos mesmos.
- Permitir explorar e analisar instantaneamente os registos gerados pelos colaboradores que utilizam as tecnologias de informação, de forma segura e eficaz, em qualquer hora, em qualquer lugar e em qualquer dispositivo.
- Controlar os equipamentos que permanecem ligados por várias horas sem serem utilizados e prevenir que se imprimam documentos pessoais que não fazem parte dos processos de produção das organizações o que permitirá, além de uma poupança de papel e tinteiros, poupar também energia.

1.3.2 Objetivos Específicos

O sistema pretende ser uma solução precisa e flexível, capaz de monitorizar uma grande quantidade de atividades dos recursos das organizações.

Aqui estão alguns exemplos de questões a que o sistema deverá responder, divididos por categorias amplas:

Utilização de *Sites web*:

- Quais os *sites* mais visitadas?
- Quanto tempo é consumido em cada *site*?
- Quem visita determinado tipo de *sites*?

Utilização do serviço de *e-mail*:

- Quem gasta mais tempo com o serviço de *e-mail*?
- Quem envia e recebe mais *e-mail*?
- Para que domínios são enviados mais *e-mails*?
- Quem utiliza mais *sites* de *webmail*?
- Quem envia mais *e-mail* através de serviços de *webmail*?

Utilização de *software*:

- Quais as aplicações mais utilizadas?
- Quanto tempo se gasta ativamente nas aplicações?
- Quem utiliza a maioria das aplicações?
- Quem gasta mais tempo nas aplicações?

Mensagens Instantâneas:

- Qual o sistema de mensagens instantâneas se usa mais?
- Quem gasta mais tempo em conversações?

Pesquisas *on-line*:

- Quem faz mais pesquisas na internet?
- Qual o motor de busca mais utilizado?
- O que se procura com mais frequência?

***Download* de ficheiros:**

- Quem descarrega a maioria dos ficheiros?
- Qual o volume total das transferências de ficheiros?
- Quem faz mais *downloads*?
- Quais os protocolos de transferência mais utilizados?

Controlo de documentos:

- Quais as aplicações mais utilizadas para imprimir documentos?
- Quem transfere mais ficheiros para suportes amovíveis?
- Quem imprime mais?

Depois de apresentados os objetivos, é descrito sucintamente no capítulo seguinte o método de desenvolvimento do projeto.

1.4 Metodologia

O método de desenvolvimento utilizado no projeto, assentou numa abordagem qualitativa suportada por uma investigação no contexto de uma situação real dentro de uma organização.

Na revisão da literatura, que constituiu a fase inicial do trabalho, foram usadas técnicas de análise de documentos e outras fontes de informação, como “logs” e dados estatísticos, de modo a identificar e analisar as diferentes correntes teóricas e técnicas nesta área de investigação.

Posteriormente, os dados recolhidos foram consolidados, permitindo enumerar um conjunto de indicadores de eficiência concretizáveis para monitorizar os recursos humanos e tecnológicos inerentes aos Sistemas de Informação (SI) das Organizações.

Em seguida, foram utilizadas novas técnicas de recolha de dados (aplicação cliente) para a modelização e definição dos requisitos do sistema de otimização de recursos. Fizeram-se algumas pequenas entrevistas informais com o intuito de aferir as necessidades e objetivos pessoais dos potenciais utilizadores do sistema, no que concerne a estes dados, para a sua atividade de gestão corrente. A enumeração dos requisitos tornou-se uma tarefa bastante complexa quer pela falta de soluções semelhantes, que poderiam servir de base ao conhecimento, quer pelas necessidades subjetivas dos utilizadores que resultaram em requisitos não funcionais.

Todas as fases foram desenvolvidas utilizando o modelo em cascata iterativo que permitiu o refinamento ao longo do processo, devidamente sustentado na validação qualitativa das opções tomadas.

1.5 Estrutura da Dissertação

Em seguida será apresentada a estrutura do relatório de dissertação, descrevendo-se sucintamente o conteúdo de cada um dos capítulos.

No Capítulo 1 - Introdução, é feita uma descrição do problema, explicando os conceitos em que se baseia. De seguida é contextualizado e descrito a sua motivação, para que no final pudessem ser traçados os objetivos e a metodologia a ser utilizada.

No Capítulo 2 – Estado da Arte, é feita uma análise das limitações dos mecanismos atuais de monitorização e otimização. É visto o porquê da necessidade de otimização e são apresentadas várias abordagens para o fazer. São descritos os aspetos mais relevantes de cada um dos recursos (humanos e tecnológicos), e identificadas as suas principais ameaças. Em seguida, é realizado o enquadramento legal do projeto. Finalmente são identificadas, analisadas e avaliadas as soluções atuais para a monitorização e otimização de recursos humanos e tecnológicos.

No Capítulo 3 – Proposta de Solução, é feita uma proposta de uma solução capaz de satisfazer as necessidades atuais das organizações. São descritos e analisados conceitos como a monitorização de recursos, visualização de dados e metodologias de otimização.

No Capítulo 4 - Conceção, é descrito o modelo físico, o modelo de dados, os atores envolvidos e os casos de uso do projeto. Em seguida, são especificados os requisitos funcionais e não funcionais do projeto e o ambiente em que foi desenvolvido, nomeadamente as tecnologias e ferramentas que foram utilizadas.

No Capítulo 5 - Desenvolvimento, é descrito o método de criação de cada um dos módulos do sistema. No *back office* é descrito o desenvolvimento do *software* cliente responsável pela recolha de dados e o *software* servidor responsável pelo armazenamento e tratamento dos mesmos. No *front office*, são descritas as aplicações criadas para a instalação do *software* cliente e para a visualização dos dados obtidos.

Finalmente, é descrito o método de instalação do sistema e os testes que foram realizados.

No Capítulo 6 - Conclusão, são descritos os resultados obtidos com a implementação do sistema. De acordo com estes resultados, são retiradas todas as conclusões necessárias. Finalmente é descrito o trabalho futuro a ser realizado no seguimento do projeto, e as ambições e desejos que se pretendem alcançar.

2. ESTADO DA ARTE

Neste capítulo é apresentada uma visão geral sobre os conceitos e fundamentos gerais relacionados com os Recursos Humanos e Tecnológicos das organizações.

Começa por descrever aspetos relacionados com a produtividade e o desempenho dos recursos humanos das organizações. A usabilidade dos recursos tecnológicos a segurança e os consumos energéticos inerentes à sua utilização são aspetos analisados no desenvolvimento deste projeto. Faz-se também uma pequena descrição de cada uma das ameaças que preocupam atualmente as organizações, no que diz respeito à utilização dos seus recursos.

Como se está a propor um sistema de monitorização que regista a atividade dos colaboradores é feita uma análise sobre o enquadramento legal do projeto, visando sobretudo os aspetos relacionados com a privacidade dos dados pessoais.

Finalmente, é feita uma análise de soluções idênticas àquela que se espera obter com este projeto, ou seja, é apresentado o estado da arte das ferramentas de monitorização, quer ao nível de soluções proprietárias quer ao nível de soluções *open source*. Esta análise servirá como base para a posterior comparação entre as ferramentas e para justificar a escolha feita enunciada no final do capítulo.

2.1 Recursos Humanos

O impacto que as políticas de gestão dos recursos humanos (GRH) têm sobre a performance organizacional, constitui uma determinante vantagem no contexto de grande competitividade que caracteriza a economia atual. O impacto das políticas de GRH nas pessoas e a sua influência na organização como um todo, revela que o

comportamento dos indivíduos afeta os resultados da organização nomeadamente os seus lucros, vendas, qualidade e crescimento.

No entanto, deve-se ter em conta a complexidade que envolve a GRH e que resulta não só dos diferentes níveis de análise (indivíduo e organização) como também da dificuldade em se encontrar um consenso quanto à sua própria definição e natureza [12]. Além disso os resultados podem-se perspetivar e avaliar de diferentes maneiras. Ao considerarmos a GRH como uma parte integrante de uma infraestrutura social complexa em que as características de interação e de relacionamento são impossíveis de replicar noutras organizações, percebemos qual a dificuldade que o desenvolvimento de um sistema de monitorização enfrenta neste domínio.

Qualquer processo de implementação de políticas de GRH baseado no desenvolvimento incremental dos colaboradores, que dê resposta às necessidades e problemas da organização, é mais eficaz do que os processos abruptos de restrição e penalização.

Assim, descrevem-se a seguir, alguns conceitos relacionados com políticas de GRH, nomeadamente a produtividade e o desempenho.

2.1.1 Produtividade

Nas organizações cada vez mais se discute o assunto da produtividade no trabalho. Torna-se cada vez mais importante identificar as atitudes que se podem melhorar, e por isso os colaboradores são constantemente analisados pela produtividade.

Cada vez mais se trabalha sobre pressão constante, realizando-se várias tarefas ao mesmo tempo sem que se consiga concluir nenhuma. Por vezes, não conseguimos lidar com os "vilões" da distração como o serviço de *e-mail*, os telefonemas, as mensagens e outras interrupções. Perdemos a concentração no trabalho e consumimos recursos sem conseguirmos produzir valor para a organização.

Como é natural, a concentração é extremamente importante para se conseguirem atingir os objetivos. No entanto, aumentou a tendência de não se bloquearem as interrupções, mantendo-se por exemplo o telemóvel ligado ou o "Facebook" aberto. Torna-se por isso importante, administrar esses fatores de distração, para o desenvolvimento e otimização dos recursos humanos das organizações.

2.1.2 Desempenho

Todas as organizações precisam de objetivos claros, ambiciosos e mensuráveis que devem ser incutidos nos objetivos dos seus colaboradores. Com a avaliação do desempenho a organização consegue garantir que se mantém no bom caminho. No entanto essa avaliação deve ser executada com cuidado para que o impacto no desempenho seja o desejado.

As organizações devem comunicar os seus objetivos e rever o desempenho dos seus recursos. O sistema deve ajudar os colaboradores a perceber que os seus postos de trabalho estão relacionados com o cumprimento desses objetivos. A monitorização do desempenho dos recursos, permite ir fazendo ajustes de forma a garantir não só a sua otimização como o alinhamento com os objetivos da organização.

Nos sistemas tradicionais são concedidos aumentos aos colaboradores, de acordo com o seu mérito. Os administradores, na realidade, baseiam-se normalmente no tempo de serviço do colaborador. Por isso, são sistemas de recompensa que estrategicamente não aumentam o desempenho do colaborador. Em contrapartida, se forem definidas claramente as recompensas a atribuir a um determinado tipo de comportamento, a organização pode melhorar efetivamente o desempenho dos seus colaboradores.

Além das recompensas monetárias por um desempenho melhorado, a organização pode criar um sistema de recompensas intrínsecas, por exemplo, com a atribuição de pontos os colaboradores. Estas recompensas dão aos colaboradores uma sensação de pertença, e um sentimento de fazer parte de algo maior do que eles, aumentando a sua lealdade para com a organização.

Por isso a avaliação de desempenho, não só aumentará a participação dos colaboradores como ajudará a alinhar o foco dos colaboradores com os comportamentos preferidos pela organização. Além disso, deve fazer uma ligação entre o *feedback* e a autoavaliação do próprio colaborador, dando-lhe pistas sobre a forma de melhorar e ajudar a eliminar os desvios de atenção.

A informação sobre o desempenho ajuda também a organização a acumular dados sobre a eficácia dos seus próprios recursos e sistemas.

Trata-se de uma técnica de otimização de recursos, que tem vindo a crescer nas organizações. Antes da implementação é necessário fazer um planeamento, revendo questões como a classificação das ferramentas, nomeadamente *software* e *hardware*, a identificação das equipas ou departamentos e a definição dos parâmetros de avaliação, que poderão à *posteriori* ser ajustado ou redefinidos.

2.2 Recursos Tecnológicos

A utilização eficaz dos recursos tecnológicos e a sua integração na estratégia de negócio fez com que se tornassem não apenas, numa ferramenta de produtividade, mas muitas vezes num fator crítico de sucesso.

Hoje, o caminho para o sucesso, passa não só pelo *hardware* e pelo *software* utilizado, mas sobretudo pelo alinhamento e integração dos seus recursos humanos e tecnológicos na definição da estratégia e da estrutura organizacional [8].

Assim, as organizações sentem necessidades cada vez maiores, dentro do ambiente de negócio, de controlo e desenvolvimento desses recursos, tornando-se evidente que a informação em tempo real é fundamental no apoio à decisão.

A complexidade dos atuais sistemas de informação e a crescente diversidade de *hardware*, torna a administração de sistemas em rede uma tarefa contínua e na maioria dos casos complexa. É imprescindível para o bom funcionamento de um ambiente de rede a existência de um mecanismo para monitorizar o seu desempenho fornecendo dados confiáveis para uma atuação rápida e eficaz.

Além disso, aspetos como a interação com os utilizadores, a segurança da informação e a energia consumida pelos recursos tecnológicos, são de extrema importância para a conceção de um sistema eficaz.

Descrevem-se a seguir alguns desses conceitos e a forma como contribuem para o desenvolvimento de um sistema de otimização de recursos tecnológicos.

2.2.1 Usabilidade

Apesar de décadas de estudos relacionados com a interação homem-computador, e do surgimento de alguns métodos e ferramentas que abordam a usabilidade e a relação entre os recursos humanos e tecnológicos, continua a ser um problema sério. Recentemente, a usabilidade tem sido alvo de maior atenção com a crescente utilização da Internet e de *software* baseado em produtos de consumo. No entanto, a usabilidade é igualmente importante num contexto de trabalho, onde inadequados recursos tecnológicos são uma fonte de frustração para os utilizadores que tentam simplesmente fazer o seu trabalho.

Os recursos tecnológicos supostamente devem apoiar os recursos humanos, e torná-los mais eficientes. É portanto, essencial compreender o comportamento dos colaboradores e como pode ser afetado e melhorado pelos recursos tecnológicos. No local de trabalho, um aspeto essencial de usabilidade é o ajuste entre as metas organizacionais e de trabalho por um lado e os recursos tecnológicos. Existem muitos exemplos de como os recursos tecnológicos não apoiam as práticas de trabalho. Em alguns casos os procedimentos e as restrições impostas pela tecnologia entram em conflito com as boas práticas do trabalho [13]. A usabilidade não é apenas a aplicação do sentido ou das diretrizes da interface do utilizador, é sobretudo compreender e projetar as necessidades deles, de acordo com as práticas de trabalho [13].

As necessidades dos colaboradores relacionam-se sobretudo com as práticas e rotinas de trabalho necessárias para atingir os objetivos organizacionais, como a produtividade, eficácia e segurança, nunca descorando o seu próprio bem-estar. Assim, as necessidades dos utilizadores devem ter como principal objetivo as suas tarefas e as metas organizacionais e processos de negócios. Muitas vezes há conflitos entre os objetivos organizacionais e as necessidades reais e os interesses dos colaboradores. Na prática, quando se desenvolvem sistemas, esses conflitos ou continuam por resolver, ou são resolvidos dentro dos limites do projeto. No entanto, tais conflitos, não fazem parte do âmbito desta dissertação.

Como foi atrás descrito, um dos objetivos deste trabalho será tentar entender os problemas, fatores subjacentes e principalmente as suas causas, de forma a desenvolver-se a melhor solução para os mitigar ou resolver.

2.2.2 Segurança

Segundo um relatório recente sobre cibercrime [14], as redes sociais continuarão a ser alvos preferenciais, tanto para ataques de engenharia social como para sondagens de vulnerabilidades. Assim, as redes sociais constituem para os criminosos um meio ideal de propagação de *malwares*. Os seus colaboradores das organizações gastam cada vez mais tempo neste tipo de atividade, convidando assim os criminosos a utilizarem essas redes, como forma de disseminação de *links* maliciosos.

As redes sociais serão cada vez mais utilizadas como forma de administrar infraestruturas ilícitas (botnets). Os criminosos irão obter dados a partir de uma gama crescente de recursos, explorando a interoperabilidade entre os provedores de redes sociais. Nas organizações a partilha de dados será uma ameaça crescente, sendo necessário criar mais regulamentação de proteção de dados.

A Internet é também uma forma simples de fuga de informação confidencial das organizações. Os colaboradores publicam anonimamente na Internet "rumores" sobre os membros da organização, por exemplo, ignorando as políticas de segurança, e utilizando serviços de correio públicos, como "Hotmail", "Yahoo" ou "Gmail". Existe não só o perigo associado à fuga de informação como também as questões legais. Por exemplo, um colaborador pode aceder a *sites* de conteúdo pedófilo, ou de *downloads* de *software* ilegal, o que pode resultar em constrangimentos legais gravíssimos para a organização.

Com um *software* de filtragem pode tentar-se bloquear o acesso a esse tipo de *sites*, mas tratar-se-á sempre de um jogo do gato e do rato, tentando-se manter a listagem do *software* de filtragem constantemente atualizada. O *software* de filtragem é projetado para filtrar principalmente o acesso *web*, mas muitas vezes existem outras formas de acesso à Internet. Os colaboradores podem facilmente configurar um cliente de *e-mail* para utilizar o "Gmail", ultrapassando a interface do "Gmail Web" e assim ignorando completamente o *software* de filtragem.

Vírus, *software* "pirateado", música e filmes ilegais, são algumas das coisas que os colaboradores podem descarregar da Internet, e que certamente causarão problemas significativos ao negócio da organização. Claro que o *software* de filtragem pode bloquear o acesso a esses *sites*, e o *software* antivírus pode verificar os ficheiros recebidos, mas "existe uma Internet grande lá fora". São raras as organizações que não possuam algum tipo de *software* perigoso ou ilegal nos seus servidores de ficheiros. Por ainda não os ter identificado não significa que a sorte irá proteger a organização para sempre. Basta lermos sobre incidentes semelhantes que ocorreram todos os dias em todo o mundo para percebermos como são sérios esses problemas, tanto do ponto de vista financeiro como do ponto de vista da estabilidade operacional.

2.2.3 Energia

Os ambientes organizacionais, nomeadamente os escritórios possuem um enorme potencial de economia energética, uma vez que os equipamentos informáticos permanecem muitas vezes ligados durante 24 horas por dia, mas subutilizados ou mesmo inativos durante grande parte desse período [15].

A eficiência energética dos recursos tecnológicos tornou-se cada vez mais importante nas organizações. O impacto dos custos com os equipamentos informáticos mudou. Os custos com o *hardware* estão a diminuir, e os custos com a energia estão a aumentar. Além disso, desenvolvem-se em todo o mundo esforços no sentido de tornar mais “verde” as tecnologias de informação, visando por exemplo, a redução das emissões de CO₂.

Um estudo recente [16] mostra que entre 2000 a 2005, o consumo de energia duplicou, especialmente com servidores de alto desempenho e com computadores pessoais. A energia utilizada pelos principais *datacenters* e redes de computadores de todo o mundo, represente anualmente um custo estimado de alguns bilhões de euros [17]. Embora esse custo esteja relacionado sobretudo com os *datacenters*, é de esperar uma tendência semelhante para os computadores “normais”. De acordo com um estudo da União Europeia [18] os computadores pessoais têm contribuído bastante para o aumento dos consumos de eletricidade. O aumento exponencial, do número de computadores nos escritórios contribui significativamente para o aumento de consumo global de energia. Porém, esses computadores nem sempre são usados e ficam muitas vezes inativos, apesar de permanecerem ligados.

Os pequenos períodos de tempo em que os utilizadores estão em reuniões, ao telefone, durante a hora de almoço ou em pausas para o café fazem com que os computadores fiquem muito tempo inativos. É frequente, os computadores dos escritórios permanecerem ligados 24 horas por dia, 7 dias por semana [15]. Por causa de trabalhos programados para serem realizados durante a noite, como por exemplo, atualizações de segurança ou execução de *back-ups*. Também se deixam os computadores ligados porque os utilizadores precisam de lhes aceder remotamente a partir de casa ou durante a hora de trabalho a partir do exterior das organizações. O acesso remoto ao computador permite que o utilizador encontre o seu ambiente de trabalho exatamente como o deixou, com os documentos ou serviço de *e-mail* abertos no mesmo estado. Por isso, é legítimo que o utilizador possa aceder aos seus documentos, à sua conta de *e-mail*, ou às aplicações especiais com acesso à base de dados indisponível fora do escritório.

Porém há utilizadores que simplesmente se esquecem de desligar os seus computadores, monitores e impressoras, ao sair do escritório.

Recentes estudos indicam que os computadores são frequentemente subutilizados pelas aplicações típicas do escritório, por exemplo, clientes de *e-mail*, *browsers* ou processadores de texto [19]. Vale a pena lembrar que os computadores inativos ou

subutilizados consomem quantidades consideráveis de energia em comparação com os computadores que estão desligados, sem proporcionar qualquer benefício adicional à organização. Medições feitas pela Universidade de Sheffield em computadores pessoais mostram que os computadores de um escritório consomem cerca de 49% a 78% da energia que na realidade precisam quando são utilizados em modo intensivo [20].

Têm sido sugeridas diversas abordagens para lidar com os consumos elevados de energia dos computadores dos escritórios das organizações. As soluções vão desde a aplicação de políticas de gestão de energia até abordagens centralizadas, onde os utilizadores compartilham recursos em servidores. As soluções que assentam em políticas de gestão de energia, ao contrário das abordagens coma a centralização do processamento em servidores, são atualmente mais viáveis.

2.3 Ameaças

A maioria das organizações concentra-se em certas ameaças mais específicas ao seu negócio. Por exemplo, mantêm-se atentas aos custos indiretos, para que não lhes consumam a margem de lucro.

No entanto, a maioria delas ignoram completamente as cinco maiores ameaças à produtividade, à estabilidade e à legalidade.

Mesmo nas pequenas organizações, podem causar milhares de euros de prejuízo por ano. Ignorar essas ameaças pode prejudica-las em tribunal, com todos os custos que isso implica. Ignorar estas ameaças pode acabar com as suas vantagens competitivas e, literalmente desperdiçar o seu ativo de negócio, importante para a sua competitividade.

Estas ameaças derivam em grande parte dos seus recursos humanos. Muitas vezes, os colaboradores não as criam intencionalmente, simplesmente não param para pensar no que estão a fazer, fazendo.

As principais ameaças passam por constrangimentos legais, fugas de informação, desperdícios de tempo, *downloads* não autorizados e formação inadequada dos colaboradores.

2.3.1 Constrangimentos Legais

Nem todas as pessoas consideram engraçadas certo tipo de piadas, sobretudo quando são elas o alvo da piada e ela se propaga pelos *e-mails* da organização ou pelos sistemas de mensagens instantâneas. Quando as piadas contêm insultos raciais, humor sexual, ou outros conteúdos inadequados, é da responsabilidade da organização pôr-lhes fim imediatamente e disciplinar os autores com formação adequada. A incapacidade de agir com rapidez e de forma adequada pode fazer com que a organização seja tão responsável como os brincalhões. Isto também se aplica aos colaboradores que visitam *sites* inapropriados. Claro que, olhar só para um *site* não faz mal a ninguém, até que

alguém descobre o prevaricador e espalha a informação pela organização ou pela internet.

A maioria das organizações tenta resolver os problemas utilizando *softwares* de filtragem. O problema é que comentários inadequados e *sites* impróprios surgem e evoluem mais rápido do que qualquer *software* de filtragem consegue tratar. Quando os colaboradores pensam que agem de forma anónima, e que as suas ações não têm consequências pessoais, ficam suscetíveis a fazer qualquer coisa, inclusive encontrar uma maneira de contornar o seu *software* de filtragem. O que é inevitável é que encontrem uma forma de ofender as sensibilidades de alguém, e não será um *software* de filtragem que os demoverá.

2.3.2 Fuga de Informação

Num mercado competitivo como o atual, cada fragmento de informação é crítico. É claro que os colaboradores têm acesso a uma grande quantidade de informação confidencial. Conhecem o que as organizações fazem para viver, e sabem o que estão prestes a fazer. Às vezes, simplesmente não conseguem resistir à partilha da pouca informação que dispõem, publicando num fórum da Internet o próximo lançamento de um produto, ou fornecendo pequenos detalhes ao enviar um *e-mail*. Às vezes, não é a informação em si que é um problema, mas o momento em que os colaboradores discutem o próximo produto e os planos do novo serviço, muitas vezes em alturas críticas que obrigam ao silêncio profissional.

Resumindo, a organização é que normalmente paga o preço pelos desvios dos seus colaboradores. Assim que a informação é colocada fora da organização, não há mais nada a fazer, a não ser gastar uma quantidade infinita de tempo a tentar descobrir quem foi o responsável. Acontece especialmente quando os colaboradores utilizam recursos como a internet, mensagens instantâneas, ou contas de *e-mail* pessoais. Como simplesmente não existe um registo temporal fiável dessas atividades, torna-se extremamente difícil identificar o autor e lidar com o problema.

Mais uma vez, a maioria deste tipo de ameaças não é intencional. Os colaboradores simplesmente não tomam as melhores decisões, ficam muitas vezes um pouco exaltados, e deixam escapar algumas coisas que não deveriam partilhar.

2.3.3 Desperdícios de Tempo

Suponhamos que um colaborador ganha em média 20.000€ por ano. Na maior parte do dia, está sentado à frente do seu computador, é natural que fique um pouco entediado. Uns minutos no “Facebook”, mais uns minutos a jogar, mais uns minutos a consultar o *e-mail* pessoal, e em pouco tempo perdeu-se uma hora de trabalho. Tendo em conta que são apenas sete minutos em cada hora, quanto tempo será perdido se o desvio aumentar? O facto é que uma hora por dia prejudica a organização, em mais de

2.500€ por ano. Se a organização possui apenas 50 colaboradores que, de hora a hora, se distraem 7 minutos, provavelmente estará a desperdiçar cerca de 12.500€ por ano para os manter entretidos.

Pode parecer a mesma, um colaborador navegar na Internet ou ir de hora a hora à máquina do café, mas não é, porque a internet pode criar dependência [21]. Quem já usou o “Facebook” sabe que começamos por visitar 5 minutos e em poucos dias já perdemos cerca de uma hora por dia, 250 horas por ano, e numa organização com 50 colaboradores ter-se-ão perdido cerca de 12.500 horas por ano.

Os colaboradores simplesmente não pensam no tempo que perdem com as atividades improdutivas porque são de fácil acesso e muitas vezes não existem consequências pessoais. Mesmo que a organização decida não se preocupar com as perdas de tempo, existem definitivamente colaboradores que vão aproveitar essa generosidade, e expandi-la a outras horas de dia, muitas vezes desperdiçando mais tempo do que o que é gasto realmente a trabalhar.

Assim as organizações voltam-se para o *software* de filtragem, para que as ajude na ideia de proibir o acesso aos *websites* que desperdiçam tempo.

No entanto, muitas das atividades que desperdiçam tempo a alguns colaboradores são legítimas para outros, como por exemplo os responsáveis pela manutenção da página do “Facebook” ou “Twitter” da organização. Além disso, o número desse tipo *sites* vai crescer mais rápido do que a capacidade que o *software* de filtragem tem para se manter atualizado. Assim, além da produtividade perdida, o que vai acontecer é as organizações começarem a gastar mais tempo a tentar administrar o sistema de filtragem, limitando o uso dos citados “desperdiçadores de tempo”.

2.3.4 Downloads não autorizados

A Internet, às vezes, parece que nasceu para tornar as coisas difíceis para as organizações. Se os colaboradores não desperdiçam tempo a navegar em *sites* ou a jogar o ultimo jogo do “Facebook”, descarregam música ilegal, filmes ilegais, vírus, ficheiros executáveis infetados, e sabe-se lá mais o quê. Sim, podem-se implementar antivírus e *softwares* para bloquear este tipo de ficheiros, mas há uma indústria inteira dedicada a proporcionar ferramentas que contornam essas proteções.

A mentalidade é a mesma, os colaboradores não agem deliberadamente com má intenção, só querem jogar a ultima versão do “Fifa”, e como não há nenhuma consequência pessoal, eles conseguem encontrar uma maneira de o obter.

Um ficheiro de um jogo infetado, numa rede corporativa, pode ser responsável por se gastarem dezenas de horas de trabalho para se conseguir reparar os danos. Um álbum de MP3 ou alguns filmes ilegais, podem ser responsáveis por incontáveis horas em tribunal para tentar defender a organização, já para não falar nas potenciais multas. O ideal é conseguir que os colaboradores pensem duas vezes antes de clicarem em “*download*”.

2.3.5 Formação Inadequada

Trata-se de uma ameaça muito subtil, já que os colaboradores não têm a mínima consciência de que podem estar a prejudicar a sua organização. Trata-se do tempo desperdiçado pelos colaboradores por não terem a formação suficiente para serem tão produtivos quanto poderiam. Talvez estejam a perder tempo com a formatação de um documento do Word, sem perceberem que já há um modelo que faz isso por eles. Ou esforçam-se para conseguir inserir uma linha numa aplicação de negócio, sem perceberem que o programador já criou um atalho com essa função. Ou ainda, quando o departamento de suporte técnico se debate desesperadamente para tentar resolver um problema técnico a um utilizador, desperdiçando imenso tempo, porque não pode simular o problema e o utilizador não consegue descrever o que o está a causar.

Parece que não há uma solução eficaz para estas ameaças. Na verdade a maioria das organizações limitam-se a aceitá-las como mais um custo do negócio. No entanto, nos dias que correm, até mesmo o menor ganho de produtividade pode fazer uma enorme diferença no sucesso da organização. Os colaboradores já se sentem sobrecarregados e subvalorizados. Por isso, as organizações devem ajudá-los a fazer o seu trabalho com menos esforço e menos sacrifício, conseguindo com isto que se sintam melhor e se tornem mais motivados e consequentemente mais produtivos.

2.3.6 Exemplos de Ameaças

Descrevem-se a seguir, alguns dados relacionados com as ameaças descritas, responsáveis pelos principais problemas de produtividade e desempenho mencionados nas secções anteriores:

Redes sociais:

Segundo um relatório recente, sobre a utilização da internet em Portugal [22], cerca de 56,4% dos seus utilizadores frequenta as redes sociais. O “Facebook” é atualmente a rede social mais utilizada.

A quantidade de informações de carácter pessoal disponibilizadas pelos utilizadores no seu perfil das redes sociais tem vindo a aumentar. Praticamente todos os utilizadores usam o seu nome, a sua data de nascimento e a sua fotografia pessoal para se identificarem no “Facebook”. Há também utilizadores que publicam a sua localização e os seus interesses pessoais.

A maioria dos utilizadores usa as ferramentas de comunicação das redes sociais para enviar mensagens, conversar com os amigos e procurar ou sugerir amigos da sua rede pessoal. A outras ferramentas mais utilizadas das redes sociais são a criação de álbuns e a partilha de fotografias.

Cerca de metade dos utilizadores das redes sociais possui mais de 100 amigos na sua rede de contactos.

Segundo o relatório, os principais motivos para as pessoas usarem as redes sociais são:

1. permitirem manter contactos à distância;
2. darem uma sensação de proximidade e possessão;
3. as pessoas conhecidas também já têm conta;
4. permitem partilhar pensamentos, comentários, vídeos e fotos;
5. fortalecem os laços sociais já existentes *off-line*;
6. receberam convites dos seus amigos;
7. permitem conhecer novas pessoas.

Em último lugar, surgem os motivos profissionais. Apenas um pequeno número limitado dos utilizadores, usa as redes sociais por motivos profissionais.

A maioria dos utilizadores classifica as redes sociais como uma forma de entretenimento e não de comunicação. Além disso, consideram-nas como essenciais para a manutenção de laços sociais. Classificam a atualização do perfil como uma forma de expressar o seu estado de alma.

Apenas uma pequena minoria dos utilizadores considera as redes sociais como uma ferramenta importante para a apresentação de produtos, empresas ou figuras políticas.

A grande maioria dos seus utilizadores entende que as redes sociais são um fenómeno persistente e não uma moda passageira.

Mensagens Instantâneas:

Segundo o relatório, a maioria dos utilizadores (70%) concorda que o acesso à internet devia ser mais regulado [22].

Cerca de 35% dos utilizadores da internet participa ativamente em *chats* e grupos de discussão.

O serviço de mensagens instantâneas mais utilizado em Portugal é o “Windows Live/MSN” da Microsoft, seguido de perto pelo serviço de *chat* da rede social “Facebook”.

O principal motivo para a utilização dos serviços de mensagens instantâneas prende-se com a necessidade de comunicação entre amigos.

O relatório revela também que, o serviço de mensagens instantâneas, não representa uma forma comum de comunicação com objetivos escolares ou profissionais, sendo usado por apenas 4,6% dos utilizadores para esse fim.

Entretenimento:

Mais de metade dos utilizadores utiliza a internet como atividade de entretenimento ou para navegação sem qualquer objetivo concreto [22]. Cerca de um terço dos

utilizadores da internet pratica atividades de entretenimento como por exemplo: jogos, *downloads*, ouvir música *on-line* e consultar jornais ou *sites* desportivos.

Normalmente os *downloads*, são realizados pelos escalões etários mais baixos. Cerca de metade dos utilizadores da internet que têm entre 15 e 24 anos fazem *downloads* de ficheiros de música e filmes. Mais de metade dos utilizadores desse grupo etário, utiliza regularmente os jogos *on-line*. A percentagem (62,4%) representa mais do dobro do escalão etário seguinte (31,5%) que se situa entre 25 e 34 anos [22].

Navegar na Internet sem qualquer objetivo concreto é a prática de entretenimento mais utilizada em escalões etários mais altos porque é uma atividade que tende a decrescer com o aumento da idade.

Os utilizadores da internet entre os 55 e os 64 anos, normalmente tendem a consultar mais os *sites* de jornais desportivos, deixando para segundo plano a navegação na internet.

As principais pesquisas de carácter informativo, realizadas pelos utilizadores nacionais foram [22]:

1. notícias *on-line* para fins informativos;
2. informação em enciclopédias *on-line*;
3. conteúdos humorísticos;
4. informação sobre saúde;
5. leitura de blogues.

Cerca de um terço dos utilizadores, partilha na internet os conteúdos que cria ou edita *on-line*. Grande parte desses conteúdos, são atualizações publicadas em programas de *instant messaging*, redes sociais, ou comentários em *blogs* ou murais de outros utilizadores. O *upload* de conteúdos fotográficos é praticado por cerca de um quarto dos utilizadores da Internet.

Apenas um quinto de todos os utilizadores da internet não utiliza *sites* como o “Youtube”. Em contrapartida, os que utilizam, mais de um quinto desconhece a origem dos conteúdos consultados nesses *sites*.

Apenas um quinto dos utilizadores da internet consulta conteúdos de produção maioritariamente profissional.

Os conteúdos mais procurados em *sites* de partilha são [22]:

1. musica;
2. entretenimento;
3. humor.

A maioria dos utilizadores da internet, consulta conteúdos em *sites* de partilha primeiro por recomendação de alguém, e só depois, como resultado de uma pesquisa *on-line*.

As principais razões indicadas pelos utilizadores da internet para justificarem a realização de *downloads* não autorizados são sobretudo económicas. Fazem-no sobretudo por ser gratuito e por considerarem o valor da compra legal demasiado alto.

2.4 Enquadramento Legal

Os empregadores e os seus colaboradores devem chegar a um acordo relativamente à utilização dos recursos tecnológicos da organização. De facto, muitos colaboradores consideram esta atitude como essencial ao bom funcionamento da estrutura organizacional. Como na maioria das coisas da vida, um pouco de senso comum minimizará os riscos para todos os envolvidos [5]. Os colaboradores devem reconhecer que os seus empregadores podem e irão monitorizar a utilização dos equipamentos eletrónicos de comunicação de forma a garantir que não seja excessiva, inapropriada, ou ilegal. Os empregadores por outro lado, devem consciencializar os seus colaboradores das políticas e procedimentos relacionados com a utilização dos recursos tecnológicos, e que a atividade do colaborador pode ser alvo de medidas corretivas quando essas políticas ou procedimentos são violados [10].

A tabela 1 apresenta os mitos e as realidades jurídicas sobre a utilização dos recursos tecnológicos das organizações.

Mito	Realidade Jurídica
O meu empregador não tem o direito de monitorizar a utilização de recursos tecnológicos.	A utilização dos recursos confiados aos colaboradores pode ser controlada, especialmente se houver conhecimento e acompanhamento por parte dos mesmos.
Não considero necessário controlar a utilização dos recursos tecnológicos dos meus colaboradores.	A falta de acompanhamento dos colaboradores pode ter consequências gravíssimas, nomeadamente a responsabilização legal do empregador.
Se como empregador, estou sujeito a responsabilidades legais, pelos atos dos meus colaboradores, devo proibi-los de qualquer uso pessoal.	Os empregadores podem estar a violar o direito do trabalho ao implementar proibições gerais sobre a utilização pessoal das tecnologias.

Tabela 1: Mitos e realidades jurídicas.

2.5 Soluções Existentes

Algumas ameaças discutidas atrás têm aspetos em comum: os colaboradores não se envolverão em atividades improdutivas, se souberem que podem haver consequências pessoais ao fazê-lo. Por outras palavras, se as organizações pudessem contratar alguém para ficar, todos os dias, atrás dos ombros dos colaboradores, eles não iriam ter atitudes desviantes, e assim não desperdiçariam tempo, nem descarregariam ficheiros não autorizados.

Claro que as organizações não o irão fazer, mas podem perfeitamente implementar um sistema de monitorização, através de uma pequena aplicação cliente instalada no computador dos colaboradores.

O acesso a *sites* maliciosos, supostamente interdito, pode ser registado para que a organização possa analisar e tomar decisões.

Existem soluções que guardam este tipo de informações num servidor central de dados. Através de relatórios, permitem identificar a quantidade média de tempo gasto no por exemplo no “Facebook”, e quais os colaboradores que estão acima da media. É a melhor maneira de gerir um negócio, e a melhor maneira de manter boas relações com e entre os colaboradores.

No entanto, não se conhecem atualmente, no mercado nacional, sistemas de controlo e otimização de recursos, suportados por registos de utilização obtidos de forma automática.

Neste capítulo serão apresentadas algumas soluções internacionais que servem de amostra para as demais existentes.

2.5.1 Comerciais

Alguns *softwares* comerciais, conseguem dar resposta a alguns dos problemas atrás descritos. O “Cyclope”, o “Manictime” e o “Refrog” estão entre as soluções mais conhecidas. São descritas as seguir algumas das suas características mais relevantes juntamente com uma pequena avaliação.

Cyclope:

“Cyclope-Series” é uma empresa privada criada em 2006 que pertence ao Grupo “Amplusnet”. Desenvolveram uma solução para monitorização de colaboradores, filtragem de conteúdos e gestão de impressão. A sua missão é construir parcerias fornecendo soluções e serviços que cumpram com os requisitos dos parceiros de negócio e ajudem a trazer valor acrescentado aos processos de negócio [23].

Avaliação: versão comercial é cara, não possui tradução nem suporte em Português e a interface é pouco intuitiva.

Manictime:

Desenvolvido em 2008 pela empresa “Manictime”, atualmente na versão v2.1.2, é um *software* que dá informações relacionadas com o tempo gasto na utilização de cada aplicação, juntamente com informações sobre os horários e os programas mais utilizados [24].

Avaliação: não possui versão em português, o único suporte é *on-line*; a versão local consome muitos recursos dos computadores e o processo de instalação é demorado. Além disso é uma solução pobre, com poucas opções de parametrização. Não permite uma análise centralizada dos recursos da organização.

Refrog:

A “Refog Inc.” é uma empresa criada em 2002, que comercializa uma solução de monitorização de colaboradores e soluções de controlo parental. A sua missão é criar soluções confiáveis para a monitorização dos colaboradores que ajudem os clientes a proteger a propriedade intelectual [25].

Avaliação: regista informação confidencial, nomeadamente as teclas pressionadas, que pode ser usada para fins ilícitos como por exemplo obter códigos de *Home Banking*. Trata-se por isso de uma solução evasiva que invade a vida privada dos colaboradores, já que para atingir os objetivos necessita de dados muito detalhados.

2.5.2 Open Source

A comunidade de *software* livre tem desenvolvido algumas soluções que podem realizar as mesmas tarefas que o *software* comercial. No entanto, tendem a possuir interfaces gráficos menos apelativos e funcionais que as ofertas pagas. Geralmente são muito menos exigentes em termos de recursos, normalmente não necessitam de servidores dedicados, e são capazes de partilhar a máquina com outros *softwares*.

Também tendem a ser soluções mais abertas e extensíveis que os pacotes comerciais, o que se torna numa vantagem quando se pretende monitorizar características específicas dos recursos humanos ou tecnológicos da organização. Porém, como são soluções limitadas, de difícil implementação e que carecerem de muita customização, habitualmente executada apenas por programadores, não são adotadas pelas organizações.

Outra importante característica é a atenção com as questões da segurança. Os sistemas abertos, além de não possuírem suporte, estão mais sujeitos a ataques externos, especialmente se os servidores de monitorização são acessíveis a partir da Internet.

2.5.3 Conclusão

Após a análise efetuada a cada uma das soluções é notório que nenhuma responde de forma completa e eficaz aos objetivos que se pretendem atingir. As que mais perto ficam de resolver os problemas atrás referidos, não permitem a adição de novas funcionalidades.

Assim, ao concluir-se que nenhum das soluções apresentadas é uma opção válida para resolver os problemas, torna-se evidente a necessidade de se desenvolver uma solução à medida, existindo a possibilidade de incluir alguns aspetos positivos encontrados nas soluções estudadas e que foram devidamente assinalados.

3. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Neste capítulo descreve-se a proposta de uma solução para atingir os objetivos enunciados anteriormente. Especificam-se também alguns conceitos que serviram de base para o desenvolvimento da solução a proposta.

Habitualmente as organizações implementam *softwares* que filtram e bloqueiam conteúdos da Internet. Normalmente sendo executados como parte de uma *firewall* ou servidor *proxy*, o *software* de filtragem é projetado para impedir que os colaboradores visitem facilmente *sites* que as organizações não querem que eles utilizem no trabalho. Este tipo de *software* normalmente baseia-se numa lista de *sites* classificados pelo conteúdo, bloqueando o acesso a páginas que contenham por exemplo palavras-chave específicas.

Neste capítulo, discutem-se as razões pelas quais a filtragem da Internet não funciona. A monitorização, por outro lado, difere em metodologia e melhora a eficácia na obtenção dos resultados desejados, que passa por manter os colaboradores concentrados no trabalho.

Por que é que as organizações querem filtrar o acesso à Internet? Há uma série de boas razões, mas o facto é que a filtragem nem sempre satisfaz as suas necessidades reais. Vale a pena pensar, se este tipo de estratégia se alinha com a estratégia de negócio, e concluir se o sistema de filtragem por si só satisfaz plenamente os requisitos.

Há várias estimativas do tempo que os colaboradores perdem no local de trabalho. Um estudo recente realizado pela Gallup sugere que os colaboradores perdem mais de uma hora por dia a visitar *sites* de carater não laboral, como o “Facebook”, *e-mail* pessoal, *sites* de jogos, ou outros [26]. Em algumas organizações, e com alguns colaboradores, pode até mesmo ser uma estimativa conservadora, sendo certo que ultrapassa as 250 horas por ano, que em média representam cerca de 5.000 euros de

perda de produtividade por colaborador todos os anos. Se multiplicarmos estes valores por uma centena de colaboradores perdeu-se meio milhão de euros em produtividade.

O *software* de filtragem parece ser uma solução óbvia, bastando bloquear o acesso aos *sites* não produtivos. Infelizmente, a filtragem é sempre um jogo do gato e do rato. Numa rápida pesquisa no “Google”, podem encontrar-se formas de acesso a um *site* através de uma URL diferente, ou acesso a um *site* diferente, semelhante, que ainda não faz parte da lista de bloqueio do *software* de filtragem.

Os *Softwares* de filtragem têm muitas vezes limitações. Por exemplo, pode ser bloqueado o acesso a redes sociais durante as horas de trabalho, mas no entanto, pode existir uma razão comercial legítima para visitar o “Twitter”. Assim, apesar da maioria dos *softwares* de filtragem permitir que seletivamente se desbloqueiem *sites*, os utilizadores têm de abrir um pedido de suporte técnico para que um administrador possa configurar o *software* de filtragem.

Um exemplo deste tipo de decisões de desbloqueio, podem ser que o departamento de marketing pode ter acesso ao “Twitter”, mas as vendas não podem, ou seja, a gestão do *software* de filtragem vai tornar-se mais difícil à medida que se criam exceções para departamentos específicos, grupos de utilizadores, ou até mesmo utilizadores individuais. Em pouco tempo, são criadas listas de exceções maiores do que a lista de bloqueio real.

Infelizmente, nem todos os colaboradores concordarão sobre o que não é apropriado para o trabalho, e essas diferenças de opinião podem resultar em problemas significativos para o negócio.

3.1 Conceito

Como foi descrito em capítulos anteriores, o *software* de filtragem foi principalmente projetado para bloquear o acesso a *sites* inapropriados, mas surgem a cada minuto *sites* novos. Além disso, a *web* não é o único problema das organizações, existe o serviço de *e-mail* inadequado, as mensagens instantâneas, e outras ameaças, que não são tratadas pelas soluções de filtragem.

Dada a quantidade de coisas que a filtragem não pode fazer, pensou-se numa abordagem diferente, como a monitorização da atividade do utilizador.

O sistema de monitorização regista toda a atividade do utilizador, *chats*, fóruns, *sites* de *e-mail*, tudo o que se faz *on-line* e todo o trabalho realizado no computador local. Ao contrário de algumas das soluções comerciais descritas no capítulo anterior, não se pretende registar as teclas pressionadas nem capturar imagens do ecrã dos utilizadores, por se considerarem dados sigilosos.

O sistema deve poder ser usado em paralelo com uma infraestrutura com um servidor *proxy* ou *firewall*. Mas ao invés de tentar bloquear o acesso a alguns colaboradores e permitir a outros, simplesmente mantém os gestores informados sobre o que todos

fazem. Não se pretende esconder o sistema dos colaboradores, mas sim comunicar-lhes a existência do mesmo, para que cada um saiba que a sua atividade na Internet em particular e no computador em geral, será registada ficando por isso sujeita a revisão.

Se for do conhecimento de todos os colaboradores, que ao utilizarem os recursos tecnológicos da organização, existe um sistema que mantém um registo das páginas visitadas, a maioria pensará duas vezes antes de realizar alguma tarefa que possa por em risco a organização. É claro, que o registo de todas as atividades, vai gerar uma enorme quantidade de dados, por isso a solução proposta é suportada por uma base de dados normalizada, que será responsável pela gestão e agregação dos dados de forma a fornecer o conhecimento pretendido. Se for detetado um aumento no tempo de utilização do “Facebook”, será possível realizar um *drill-down* e talvez descobrir-se que é apenas durante a hora do almoço, nesse caso não existe necessidade de intervir. Caso contrário, será possível identificar com precisão os colaboradores responsáveis pelo desvio, e assim poder lidar com o problema de acordo.

Será possível criar relatórios sobre a utilização dos recursos atribuídos a cada colaborador de forma precisa e legalmente aceitável. Se por causa da gravidade das atividades de um colaborador, um empregador se sentir obrigado a instaurar um processo disciplinar, possuirá toda a documentação necessária para suportar o processo.

Além disso, como a solução proposta registará a atividade em tempo real, poderá fornecer os dados necessários à tomada de decisões proactivas que uma solução de filtragem não será capaz. Simplesmente a diferença é que a solução proposta, também deve permitir a captura de atividades que não foram bloqueadas, facilitando a gestão do contexto de filtragem e restrição de acesso a recursos, se for caso disso.

Deve ser possível identificar fugas de informações confidenciais, e onde os colaboradores o fazem. Além disso, podem criar-se, em tempo real, alertas que avisam quando os desvios acontecem.

O sistema deve permitir também aos especialistas de produtividade analisar os níveis de formação dos colaboradores e a forma como eles trabalham. As organizações saberão se os colaboradores estão a trabalhar mais do que é preciso, e serão capazes de construir planos de formação para equipar melhor os seus colaboradores para fazerem o seu trabalho. Os colaboradores irão agradecer o investimento que é feito com eles, e vão desfrutar de uma melhor qualidade de vida, simplesmente porque vão trabalhar mais eficientemente, com menos desperdício de esforços.

O sistema irá permitir que os colaboradores saibam que as suas atividades no local de trabalho são importantes, e por isso são monitorizadas, vão pensar antes de se envolverem em atividades improdutivas. Sabendo que podem existir consequências pessoais, geralmente evitam-se os problemas em primeiro lugar, simplesmente porque os colaboradores irão tomar melhores decisões. Assim as organizações serão capazes de os ajudar a trabalhar de forma mais eficiente e eficaz.

Com a implementação de uma solução adequada de monitorização no local de trabalho, os colaboradores saberão que existe um acompanhamento do fluxo da informação.

Se existir um rumor, ou informações confidenciais, que sejam publicadas na Internet, o sistema permitirá aos empregadores identificar rapidamente qual o colaborador ou colaboradores responsáveis. Os recursos nunca se deixarão ao acaso, nomeadamente os recursos humanos e os recursos tecnológicos.

Assim, como o sistema funcionará em tempo real, pode ser configurado para reagir a determinadas palavras-chave de acordo com tópicos que se considerem sensíveis, como por exemplo, limites de tempo de utilização, *software* inadequado, e assim reagir sob a forma de mensagens de correio eletrónico. Desta forma, poder-se-á não só identificar os desvios, mas também tomar rapidamente as medidas necessárias, de forma a limitar a quantidade de danos causados.

Mais uma vez, a implementação do sistema, aliada ao facto dos colaboradores terem conhecimento da existência do mesmo, irá pôr fim à maioria dos problemas.

A solução proposta deve ser vista como uma importante medida preventiva.

Quando os colaboradores sabem que a utilização dos recursos deixou de ser anónima, ficaram muito menos propensos a, por exemplo, visitar *sites* menos adequados ao ambiente de trabalho. Também ficarão menos propensos a ler e escrever *e-mail* inadequado ou partilhar informações confidenciais da organização através de mensagens instantâneas. Significa isto que existe menos probabilidade de a organização se envolver numa ação judicial, relacionada com alguma piada que algum colaborador achou engraçada, mas que deixou outros profundamente ofendidos. Eliminando o anonimato e o aspeto "oculto" das atividades dos colaboradores, ajuda não só os colaboradores a fazerem um melhor trabalho, como os empregadores a tomar as melhores decisões.

Se alguém pisar o risco daquilo que é aceitável, existirá um registo completo e juridicamente aceitável das suas atividades recentes ou não. Será também possível, em tribunal, defender a organização, comprovando que foram tomadas rapidamente ações corretivas, contra as consequências das transgressões de um qualquer colaborador.

Quando os colaboradores sabem que por exemplo as suas atividades na Internet são registadas e estão sujeitas à apresentação de relatórios de análise, ficarão muito menos propensos a fazer *download* de jogos, filmes, música e outros conteúdos inadequados. Se o fizerem, existirá um registo completo, juntamente com relatórios de resumo, que permitirá aos decisores adequar as ações de prevenção formação ou punição.

Existirão sempre aqueles que classificarão o sistema de monitorização como um "Big Brother", mas até para eles existem aspetos positivos que nenhuma outra solução poderá oferecer. Como todas as suas ações são registadas, o seu suporte técnico já não o incomodará com perguntas como "o que fez?" ou "o que diz a mensagem de erro?" sempre que lhe tentam resolver um problema. O departamento de suporte pode simplesmente viajar no tempo e visualizar a origem do problema, reduzindo assim

drasticamente o tempo da resolução, sem necessitar das lembranças do utilizador muitas vezes incompletas ou imprecisas.

Assim, o sistema irá tornar-se numa ferramenta tática, monitorizando as aplicações específicas essenciais ao negócio.

A monitorização permitirá desenvolver mais os recursos humanos, ajudando-os a aumentar a sua produtividade e eficiência.

Por exemplo, depois de uma ação de formação do “Excel”, é possível a um especialista rever a interação com o *software* para determinar se a mesma foi eficaz. As formações podem ser definidas e planeadas para se adequarem às reais necessidades dos colaboradores.

O sistema não pretende apenas identificar os colaboradores com comportamentos inadequados. Afinal de contas, ninguém gosta de cometer erros. A simples monitorização alerta os colaboradores para o facto de que nada no local de trabalho é anónimo, e que todos são responsáveis pelas suas próprias ações. O sistema permite detetar tendências de atividade, reduzir o tempo de ajuda na solução de problemas e recolher outras informações que serão usadas para aumentar a produtividade e desenvolver a infraestrutura do sistema de informação.

3.2 Monitorização

Discutido o conceito que esteve na base da solução proposta, e tendo-se concluído que a melhor solução será a monitorização, importa agora centrarmos a discussão neste aspeto central do sistema que se pretende desenvolver.

Todas as organizações são diferentes em termos do seu funcionamento interno. No entanto, o bom desempenho do seu parque informático e uma boa gestão dos seus recursos humanos são fundamentais para o sucesso de qualquer organização. Normalmente, o crescimento das organizações é acompanhado pelo aumento da complexidade dos seus recursos, e pelo aumento da importância dos mesmos [27].

Assim, como os recursos são cada vez mais valiosos, torna-se necessário promover e garantir o seu bom funcionamento. O controlo e a monitorização constante dos recursos, permite que seja possível agir proactivamente, evitando-se os problemas que comprometem os sistemas em termos de segurança e desempenho.

Podem ser adotadas duas formas diferentes de monitorização: com ou sem *softwares* cliente. A monitorização sem *software* cliente é normalmente conseguida recorrendo a protocolos de comunicação como o SNMP e o SSH. Apesar de se tratar de um processo muito mais rápido, já que não há necessidade de instalar nem configurar nenhum *software* cliente nas máquinas remotas, não consegue obter grande detalhe de informação. Geralmente, este tipo de monitorização apenas permite recolher informações sobre a disponibilidade dos recursos tecnológicos.

Na monitorização com recurso a *software* cliente é instalada uma aplicação nas máquinas a monitorizar que tem a capacidade de recolher os dados locais e envia-los ao servidor responsável pelo processamento e gestão. Trata-se de um sistema bastante mais complexo. Porém, a sua capacidade de fornecer informação mais detalha sobre as atividades desenvolvidas na máquina onde o *software* está instalado faz com que este tipo de monitorização seja o mais indicado na grande maioria das vezes.

Além destas funcionalidades, este tipo de monitorização possui outras potencialidades como por exemplo os mecanismos que permitem enviar notificações ao utilizador sempre que é necessário notifica-lo de alguma situação. Permitem também gerar tabelas e gráficos personalizados sobre um recurso. Finalmente permitem por exemplo, definir horários de funcionamento para os diferentes equipamentos da organização.

Assim, o sistema deve incorporar uma tecnologia de monitorização passiva, com recurso a um cliente, que registe automaticamente a utilização do computador, incluindo endereços de *e-mail*, contactos de *chat* e de mensagens instantâneas, registos de navegação, ficheiros descarregados, impressos, guardados e enviados entre outros dados. Tudo isto deve ser feito em silêncio, sem que os colaboradores se apercebam. No entanto devem ser previamente alertados para o facto de estarem a ser monitorizados.

O sistema deve conter as ferramentas necessárias para recolher a seguinte informação:

- endereços de *e-mail*;
- navegação na internet;
- pesquisas *on-line*;
- contactos de *Chats* e *software* IM;
- atividade dos programas;
- ficheiros descarregados;
- utilização de ficheiros;
- atividade e Inatividade do utilizador.

Todos estes registos devem ser obtidos em simultâneo, sem que seja possível ao colaborador parar o sistema de recolha de dados, garantindo assim a integridade dos mesmos. Devem ser implementados vários níveis de segurança que permitam apenas ao administrador desativar o sistema. A visualização dos dados deve poder ser configurada e personalizada de acordo com as preferências do administrador e de forma a apresentar apenas os eventos com interesse.

Além de recolher dados, o sistema deve possuir um mecanismo de deteção de palavras-chave que notifique o administrador sempre que alguém se afaste do que foi definido previamente como aceitável, relativamente à utilização dos recursos tecnológicos da organização.

Apresentam-se a seguir, algumas das características do sistema de monitorização, agrupadas por tipo de monitorização *on-line* e *off-line*:

3.2.1 Monitorização On-line

A monitorização *on-line* recai sobre todos os recursos tecnológicos que são suportados por serviços de rede, nomeadamente o correio eletrónico, a internet e os serviços de conversação. Descrevem-se também os serviços de pesquisa *on-line* e *download* de ficheiros da internet.

Correio Eletrónico:

O sistema de monitorização acaba com os abusos da utilização indevida dos sistemas de *e-mail*. Garante um registo claro de todos os endereços de envio e receção de *e-mails* dentro da organização. Além do registo dos endereços das aplicações padrão como o MS Exchange e o Outlook, deve incluir serviços de *webmail*, como “Hotmail”, “Yahoo Mail”, “Gmail”, “AOL”, etc...

Sempre que um *e-mail* é enviado ou recebido, o sistema deve registar o endereço para posterior análise, mesmo quando o *e-mail* é apagado pelo utilizador.

O sistema deve criar também um registo, sempre que um utilizador abra guarde ou imprima um anexo de um *e-mail*.

Com base nos endereços, o sistema deve permitir encontrar padrões de envio e receção de correio.

Deve ser possível fazer configurações granulares que permitam por exemplo filtrar os contactos de *e-mail* mais utilizados.

Além disso deve poder capturar apenas *e-mail* de uma fonte específica, filtrando e contabilizando por exemplo os *e-mails* recebidos de tipos de contas designados como *webmail*.

Internet:

O sistema deve monitorizar continuamente todas as páginas *web* que são acedidas pelos computadores da organização e guardar um registo dos seus endereços e domínios.

O sistema deve registar também o nome dos ficheiros descarregados através da Internet, como músicas, vídeos, *softwares* ilegais, imagens pornográficas, etc.

O sistema deve ser mais sofisticado do que o histórico do navegador *web*, proporcionando detalhes importantes, incluindo a hora da última visita, o tempo no *site*, o número total de visitas ao *site*, além de outra informação menos relevante. Além disso, o sistema deve poder ser usado para criar uma *Blacklist* dos *sites* que os colaboradores não estão autorizados a visitar. Qualquer acesso a um *site* incluído nessa lista implicará a criação de um registo que posteriormente poderá ser consultado. Estas políticas podem ser personalizadas para os diferentes colaboradores e departamentos da organização.

Com um registo avançado e intuitivo da utilização da internet, ter-se-á uma imagem rápida, porém exata do comportamento de cada colaborador que navega na *web*. Também poderá utilizar-se os dados para análise de variações ou tendências numa organização.

Pesquisas:

O sistema deve registar as pesquisas *on-line* de qualquer motor de busca em que as técnicas de busca são conhecidas.

O sistema deve reconhecer as técnicas de pesquisa padrão, e capturar a frase de pesquisa digitada pelo colaborador, o resultado escolhido e outras informações. Utilizando esses registos deve ser possível dizer se o colaborador realmente acedeu ao *site* como resultado de uma pesquisa que fez *on-line*.

A informação recolhida deve servir, por exemplo, para entender se um colaborador está à procura de um *website* de emprego para obter informações de crescimento profissional ou para encontrar um novo emprego.

Conversação:

O sistema deve assegurar que todos os contactos dos *chats* e mensagens instantâneas são gravados automaticamente de forma a fornecer um registo e rasto de informações das conversas que utilizaram os computadores da organização.

À semelhança do tratamento relativo a informação sobre o *e-mail*, o sistema deve apenas gravar o nome de todas as partes envolvidas numa sessão de “Chat/IM”, sem nunca registar a natureza da conversação.

A informação deve poder ser recolhida de *softwares* como “AOL”, “MSN”, “ICQ”, e outros sistemas de *chat* e mensagens instantâneas.

Downloads:

Aumentam os problemas de segurança para as organizações, sempre que os colaboradores utilizam os computadores para descarregar ficheiros da Internet, utilizando por exemplo serviços *peer-to-peer* (P2P) onde são carregadas imagens pornográficas, *spyware*, *adware*, música piratas, vídeos e *software*.

Uma das grandes preocupações é que os colaboradores enviem informações confidenciais da organização através da Internet.

Existe também a preocupação de constrangimentos legais, porque os colaboradores da organização fazem *downloads* de materiais protegidos por direitos de autor, como músicas, filmes e *software* comercial. Além disso, existe um risco potencial quando um colaborador faz o *download* de imagens pornográficas que residem nos computadores da organização e podem ser vistas por um colega que se considera esse material altamente ofensivo.

Finalmente, sempre que um ficheiro é descarregado, aumenta o risco de que *Spyware* e/ou *Adware* provocar danos irreparáveis no sistema de informação da organização.

A “Cisco” continua a identificar o *Spyware* como uma das principais fontes de incidentes de suporte técnico [28], O *Spyware* redireciona os navegadores da internet e eventualmente atrasa os computadores, já para não falar no aumento da probabilidade de ocorrerem falhas de segurança. A maioria do *Spyware* entra nos computadores por meio de *downloads* a partir da Internet.

O sistema deve por isso ser capaz de registar todos os ficheiros descarregados através da Internet, mantendo o controlo de HTTP, FTP e transferências de ficheiros P2P. Resumindo, o sistema de monitorização deve ser possível identificar quem descarregou ou enviou ficheiros, qual o programa que usou, qual o nome e o tipo de ficheiro que foi transferido (áudio, imagem, vídeo, *software*, documentos, etc.).

3.2.2 Monitorização Off-line

A monitorização *off-line* refere-se sobretudo aos recursos tecnológicos que não dependem diretamente dos serviços de comunicação para funcionarem. Fazem parte deste tipo de monitorização o *hardware*, o *software* e a informação armazenada na infraestruturas tecnológicas da organização.

Software:

O sistema deve incluir uma ferramenta de monitorização que forneça uma visão clara e concisa dos programas que estão a ser usados nos computadores da organização.

O sistema deve registar o dia e a hora em que um programa é aberto e a duração total da atividade no referido programa.

Também devem ser registadas as informações que permitam por exemplo identificar as aplicações mais utilizadas, em que departamentos e a que alturas do dia, da semana, do mês ou do ano.

Hardware:

O sistema deve recolher informações sobre a atividade e a inatividade do computador. Devem ser registados eventos como por exemplo quando o computador foi iniciado, ou quanto tempo se usou o rato e o teclado. Os eventos que podem distorcer as informações recolhidas também devem ser registados, como por exemplo, a alteração do relógio do computador.

Informação:

O furto da propriedade intelectual e publicação indevida de informações confidenciais das organizações tornou-se uma ameaça à segurança cada vez maior nos

últimos anos. A tecnologia tornou relativamente acessível aos colaboradores que copiam ficheiros para CDs, DVDs, *pen-drives* ou simplesmente imprimem esses documentos e levam-nos para fora das instalações da organização.

O sistema deve por isso, possuir um recurso de “*Document Tracking*”, que permita determinar se os ficheiros/documentos saíram da organização através de dispositivos amovíveis, como CD, DVD ou dispositivos de armazenamento USB.

Além disso deve permitir acompanhar os documentos que são impressos e quem copiou ou imprimiu ficheiros potencialmente sensíveis para a organização.

3.3 Visualização de dados

Neste capítulo será feita uma análise ao conceito de visualização de dados, que se considerou importante para a proposta de uma solução eficaz de otimização de recursos.

O principal objetivo da visualização de dados é a comunicação clara e efetiva de informação aos utilizadores, recorrendo por exemplo à utilização de tabelas e gráficos. Não é imperativo que a visualização de dados recorra a um visual muito sofisticado ou bonito. Para poder comunicar de forma clara as ideias, a visualização de dados precisa de conseguir um equilíbrio entre a estética e as necessidades funcionais do sistema, promovendo a compreensão eficaz dos dados, transmitindo de forma intuitiva os aspetos mais relevantes. No entanto, por vezes é difícil conseguir este equilíbrio entre o *design* gráfico e as funcionalidades do sistema. Por vezes criam-se visualizações apelativas, que acabam por deixar de cumprir o seu principal objetivo, que é a comunicação de informação [29].

Não se consegue dissociar a visualização de dados dos gráficos de informação, da visualização científica e dos gráficos estatísticos. Tornou-se atualmente muito prática e vital para a realização de estudos, ensino e desenvolvimento [30].

A Visualização de Informação, aplica técnicas de computação gráfica, normalmente interativas, e tem como principal objetivo, auxiliar a análise e compreensão de conjuntos restritos de dados, recorrendo a representações gráficas manipuláveis. As técnicas de visualização de informação são suportadas não só pela representação visual mas também por mecanismos de interação que permitem aos utilizadores a manipulação gráfica dos dados, de forma a facilitar a sua compreensão.

Normalmente, o nível de abstração da visualização de informação é muito alto, já que não é habitual haver uma relação direta entre os dados e a entidade. O utilizador normalmente não se interessa por dados brutos, mas sim em identificar características e padrões no conjunto de dados selecionados [31]. Neste trabalho a visualização de informação é um aspeto fundamental, por isso, foram tidas em conta algumas importantes características interdisciplinares desta área.

3.4 Métricas de análise

Também importa introduzir alguns conceitos relacionados com métricas de avaliação de produtividade, entre outras, que o sistema irá disponibilizar.

Dada a significativa complexidade dos dados processados pelo sistema, deve ter-se o cuidado de confirmar se as metas atingíveis e o impacto dos resultados obtidos, estão relacionados com o grau de desenvolvimento tecnológico e com as relações interdepartamentais da organização.

No entanto, serão descritos a seguir alguns métodos usados para a otimização de recursos, e que servirão de base para o desenvolvimento do sistema.

3.4.1 Produtividade

Os conceitos básicos desta área provêm das ciências sociais, ou seja, da economia e da sociologia. O seu objetivo principal é a combinação ótima de recursos. Assim, a ideia de produtividade está associada à relação entre os resultados de utilização e os recursos tecnológicos usados na produção dos colaboradores [32].

Do ponto de vista algébrico, a produtividade é a capacidade produtiva de um colaborador (C), ajustada à sua taxa de atividade (A), que representa a taxa de utilização das tecnologias disponíveis no período de trabalho dedicado à produção (3-1):

$$P = C.A \quad (3-1)$$

A produtividade deve estar relacionada com os custos, com as metas e com os resultados de acordo com o tipo de trabalho produzido e a finalidade do mesmo. Nem todos os recursos têm a mesma importância para o processo produtivo das organizações. Assim, devem classificar-se as aplicações informáticas e os *sites* visitados de acordo com o valor acrescentado que a sua utilização pode trazer para a organização. Devem atribuíram-se pontuações mais elevadas a *softwares* de produção como o “Autocad”, “MS Office”, “Sage”, etc... Às aplicações e os *sites* considerados desviantes, como por exemplo as redes sociais, os jogos e a pornografia, devem ser pontuados com valores negativos.

O produto entre a capacidade produtiva do colaborador (valor em pontos das aplicações e dos *sites* utilizados), e o tempo de utilização de cada um, resultará no valor da produtividade de cada um dos colaboradores.

3.4.2 Desempenho

Parece óbvia e assertiva que a avaliação de desempenho dos colaboradores esteja diretamente relacionada à mensuração da produtividade.

A capacidade de produção (C) e a produtividade do trabalhador (P), podem ser medidos, mesmo que não exista um padrão de produção. De forma diferente, o desempenho (D) de um colaborador é definido como o quociente entre sua capacidade de produção (C) e o padrão respectivo (C*), conforme a fórmula (3-2):

$$D = \frac{C}{C^*} \quad (3-2)$$

Assim, se um colaborador de acordo com a utilização dos recursos, tem uma capacidade de produção (C) diária de 100 pontos, e o padrão é de 120 pontos por dia, o seu desempenho será de 83%.

3.4.3 Eficiência

Tendo em conta que existe a possibilidade de no período de trabalho e análise, existirem tempos improdutivos de inatividade, a alternativa, para levar em conta os efeitos da ociosidade, é a utilização do conceito de eficiência (E), definido como sendo o quociente entre a produtividade (P) e o padrão de produção (C*) conforme a fórmula (3-3):

$$E = \frac{P}{C^*} \quad (3-3)$$

Ora, se a produtividade (P) é capacidade produtiva de um colaborador (C), ajustada à sua taxa de atividade (A), a equação da eficiência pode ser rescrita como em (3-4):

$$E = D \cdot A \quad (3-4)$$

Assim é possível concluir que o desempenho e a eficiência do colaborador dependem de um padrão de produção, ao passo que a eficiência e a produtividade, são afetados pela taxa de atividade no período de trabalho em análise.

4. CONCEÇÃO

Neste capítulo, serão descritos os aspetos mais relevantes da conceção do sistema proposto, nomeadamente a sua arquitetura física, o modelo lógico, os atores envolvidos, os casos de uso, os requisitos e o ambiente de desenvolvimento.

Com o objetivo de facilitar a descrição e conceção do sistema, atribuiu-se-lhe o nome de “AuditWork”. O nome foi escolhido tendo em conta algumas das suas características mais relevantes, como a monitorização (Audit) e os recursos humanos (Work).

4.1 Arquitetura

Neste capítulo descreve-se o sistema mostrando-se a implementação física dos seus componentes, com particular ênfase nos componentes funcionais.

O modelo Cliente-Servidor é muito popular, desempenhando um papel importante em arquiteturas com sistemas de gestão de bases de dados (SGBDs) [33]. Neste modelo, o módulo cliente faz pedidos a um servidor aguardando a devolução de resultados ou uma indicação de que o pedido foi processado. Neste sistema distribuído, o cliente e o servidor podem localizar-se em máquinas distintas, em redes geograficamente afastadas, o que implica alguma forma de comunicação entre os dois componentes.

O desenvolvimento do sistema tira partido da interligação de múltiplos sistemas, com garantia de funcionamento independentemente do comportamento irregular dos vários componentes. Neste sentido, foi realizado um esforço para criar mecanismos que escondam a complexidade do sistema, procurando-se conseguir uma maior transparência do funcionamento mesmo.

O sistema contempla situações de falta de interatividade entre os seus componentes. Como já era esperado, podem ocorrer falhas de ligação entre o módulo cliente e o servidor de dados, devido a problemas na infraestrutura de comunicação ou no próprio servidor de base de dados. Assim, um dos requisitos passa pela integridade dos dados, mesmo que não exista temporariamente nenhuma ligação entre os módulos cliente e servidor, os dados devem ser recolhidos e guardados localmente por cada um dos componentes cliente.

De facto, num domínio comercial, deixa de ser aceitável que um determinado serviço permaneça suspenso ou se percam dados.

A Figura 1 apresenta um diagrama geral do sistema, baseado numa arquitetura física cliente-servidor. O sistema é constituído principalmente por dois módulos que interagem através da internet. O módulo servidor composto pelo sistema de base de dados e serviços *web* e o módulo cliente composto pelo *software* cliente.

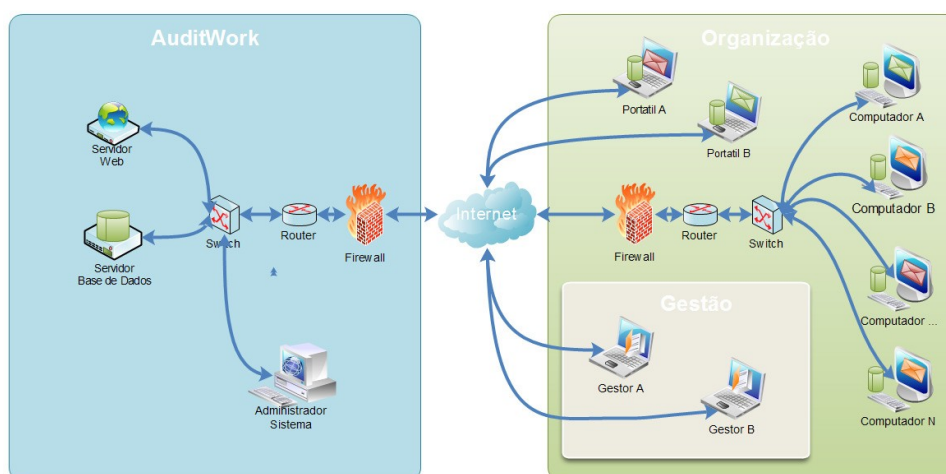


Figura 1: Diagrama Geral do Sistema

Software Cliente:

É o componente do sistema a instalar em cada um dos computadores que se pretendam monitorizar dentro da organização. Pode ser executado em modo "Silencioso" para que o colaborador não se aperceba do seu funcionamento. Pode ser configurado como um filtro de programas e tráfego específico ou para gerar alertas. Mantém-se ativo desde que o computador é ligado até que se desliga. Pode ser instalado nos computadores que fazem parte da rede local ou nos portáteis usados por exemplo por comerciais no exterior da organização.

Componentes do servidor:

O módulo servidor é constituído por dois componentes de *software* que podem ser instalados numa única máquina servidor ou distribuídos em várias máquinas para melhorar o desempenho do sistema. Os componentes do módulo servidor interagem entre si de forma a dar resposta aos pedidos que recebem do exterior do sistema. Os dois componentes principais são o servidor de dados e o servidor *web*.

- **Servidor de Dados**

O servidor de dados armazena a informação recolhida dos computadores monitorizados, é responsável pela gestão e processamento dos mesmos e dá resposta aos pedidos do servidor *web*. Como é um componente essencial ao funcionamento do sistema, mantém um mecanismo de *backup* da informação armazenada.

Após o registo do utilizador/gestor é criada uma base de dados única e independente usando-se para tal um esquema (*schema*) de uma base de dados padrão. A base de dados de cada gestor ficará protegida com a palavra passe que o mesmo escolheu aquando do registo no sistema.

Porem, além da base de dados pessoal de cada um dos gestores, o servidor possui também um base de dados dos “clientes” onde serão armazenados os dados de controlo de acesso de todos os utilizadores/gestores, nomeadamente, nome, *password*, licença etc...

- **Servidor Web**

O servidor *web* do sistema será responsável por aceitar pedidos HTTP dos *browsers*, e responder-lhes com informação que obtém do servidor de dados. Os gestores acedem-lhe através de um *browser*, seleccionam a informação pretendida, e recebem uma resposta através de uma página *web* composta por gráficos ou tabelas de dados que podem usar na tomada de decisões.

Antes de ser concedida permissão para aceder ao portal do sistema, o servidor *web* verifica na base de dados dos clientes se o utilizador tem ou não permissões de acesso que lhe permitam obter a informação pretendida. Se não possuir permissões é exibida uma mensagem ao utilizador informando-o que o acesso ao portal não é permitido.

Fazem parte do servidor *web* o portal do sistema e a página da loja virtual do mesmo. Trata-se ainda de um componente em fase de desenvolvimento, por isso, será dado pouco ênfase à sua conceção e desenvolvimento no decorrer deste projeto.

À semelhança do que acontece com a base de dados, o gestor possui um “portal” único e pessoal. A partir do momento que faz o registo no sistema é criada uma arquitetura de ficheiros e pastas única de acordo com um *template* que pode ser personalizada de acordo com as preferências pessoais do gestor.

4.2 Modelo Lógico do Sistema

A arquitetura lógica do sistema é apresentada na Figura 2. A sua análise permite identificar de imediato as quatro camadas que constituem o sistema: a camada da “Organização”, a camada da “Gestão”, a camada da “Administração” e finalmente a camada “AuditWork”.

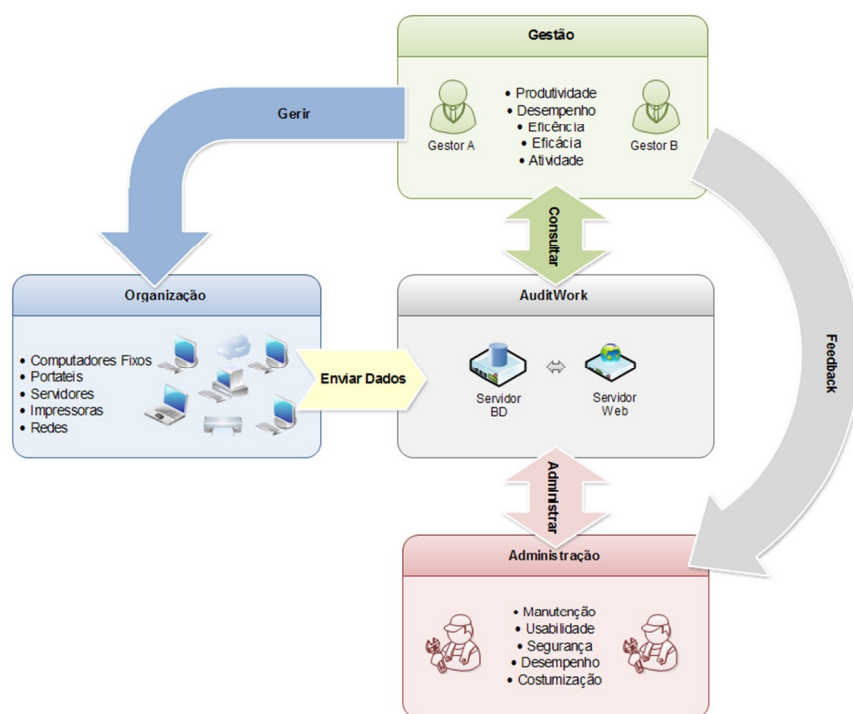


Figura 2: Modelo lógico do sistema

A camada da “Organização” é constituída pelos ativos da organização, nomeadamente computadores fixos, portáteis, impressoras, etc.

Na camada de “Gestão” realiza consultas sobre a produtividade e o desempenho ao servidor *web* da camada “AuditWork”. O servidor *web* da camada “Auditwork”, comunica com o servidor de base de dados para obter a informação a ser apresentada.

A informação obtida será posteriormente usada na gestão dos ativos da camada da “Organização”.

A camada “AuditWork” constituiu o principal foco ao longo do desenvolvimento deste projeto. Nesta inclui-se o servidor de base de dados, gerido pelo SGBD “Mysql” e o Servidor *web* suportado pelo sistema “Apache”.O servidor *web* da camada “AuditWork” é constituído por dois módulos, um responsável pela consulta à base de dados, desenvolvido em linguagem PHP, e outro pela apresentação dos resultados em forma de gráficos, desenvolvido na linguagem “Flash”.

Finalmente a camada “Administração” é responsável pela manutenção da camada “AuditWork” e recebe *feedback* da camada “Gestão” sobre o funcionamento do sistema.

4.3 Atores

No sistema existem utilizadores com diferentes funções. Por isso, é necessário criar um ator para cada diferente tipo de função dentro do sistema.

Os atores são os intervenientes que desempenham algum papel dentro do sistema. Existem atores que podem desempenhar mais do que um papel no sistema. Quando se pensa em atores é sempre recomendável, pensar neles como funções em vez de pensar como pessoas, cargos, máquinas. Os atores “utilizam” os casos de uso, um mesmo ator pode ser “incluído” num ou mais casos de uso. Cada ator deve possuir um nome que esteja relacionado diretamente com a sua função dentro do sistema e deve possuir uma descrição que defina o que faz e com quem se relaciona [34].

Para proceder à identificação dos atores e dos respetivos casos de uso, procurou-se encontrar respostas para as seguintes questões:

- Quem utiliza o sistema?
- Que papéis desempenham na interação?
- Quem instala o sistema?
- Quem procede à ativação ou desativação deste?
- Quem efetua a manutenção do sistema?
- Que outros sistemas interagem com o sistema?
- Quem tem acesso à informação do sistema?
- Quem fornece informação ao sistema?
- Que funcionalidade pretende um ator específico do sistema?
- Quem fornece os dados?
- Quem utiliza as informações?

Após a resposta a estas questões, foram identificados os atores que interagem com o sistema, os quais são apresentados abaixo:

- *Registered User* (Utilizador Registado);
- *User* (Utilizador do Equipamento monitorizado);
- *Organization Manager* (Gestor da Organização);
- *System Administrator* (Administrador do Sistema);
- *System* (Sistema de Recolha de Dados).

O ator “Utilizador Registrado” representa os utilizadores com acesso ao sistema para realizar consultas e obter informação. São utilizadores que se registam na loja virtual do sistema e obtêm as credencias necessárias para a utilização do mesmo. Na Tabela 2 estão descritas as principais funcionalidades disponíveis para esse ator, juntamente com uma breve descrição das mesmas:

Utilizador Registrado	
Funcionalidades	Breve descrição
Registrar Utilizador	Possibilita aos utilizadores registarem-se no sistema.
<i>Login</i>	Possibilita aos utilizadores registados efetuarem <i>login</i> .
Recuperar <i>Password</i>	Possibilita aos utilizadores registados recuperarem a <i>password</i> .
<i>Logout</i>	Possibilita aos utilizadores efetuarem <i>logout</i> do sistema.

Tabela 2: Ator - Utilizador Registrado

A participação dos colaboradores monitorizados na definição das metas da organização e nos critérios de repartição de ganhos e responsabilidades tem-se mostrado como estratégia importante no envolvimento e compromisso com a organização, resultando no frequente aumento da produtividade. Assim, a receção dos resultados de produtividade, através de estatísticas pessoais, não só estimula o compromisso dos colaboradores com os objetivos organizacionais, como melhora a sua relação com os gestores.

Na Tabela 3 estão descritas as principais funcionalidades disponíveis para o ator “Utilizador Monitorizado”, juntamente com uma breve descrição das mesmas:

Utilizador Monitorizado	
Funcionalidades	Breve descrição
Estatísticas pessoais	Possibilita a receção de estatísticas pessoais.
Posição Global	Possibilita a receção de dados comparativos.
Alertas pessoais	Possibilita a receção de alertas pessoais.

Tabela 3: Ator - Utilizador Monitorizado

O ator “Gestor da Organização” representa o gestor que recebe a informação do sistema e que depois a utiliza na tomada de decisões. Na Tabela 4 estão descritas as

principais funcionalidades disponíveis para esse ator, juntamente com uma breve descrição das mesmas:

Gestor da Organização	
Funcionalidades	Breve descrição
Estatísticas Globais	Possibilita a visualização de estatísticas gerais
Análise da Produtividade	Possibilita a visualização de análises de Produtividade
Análise do Desempenho	Possibilita a visualização de análises de Desempenho
Análise da Eficiência/Eficácia	Possibilita a visualização de análises de Eficiência
Análise da Utilização	Possibilita a visualização de análises de Utilização
Análise Detalhada	Possibilita a visualização de análises detalhadas dos registos
Impressão e Exportação	Possibilita a Impressão e exportação de dados do sistema

Tabela 4: Ator - Gestor da Organização

O ator “Administrador do Sistema” representa o administrador responsável pela instalação, parametrização e manutenção do sistema. Na Tabela 5 estão descritas as principais funcionalidades disponíveis para esse ator, juntamente com uma breve descrição das mesmas:

Administrador do Sistema	
Funcionalidades	Breve descrição
Gestão dos Utilizadores	Possibilita a configuração dos Utilizadores
Gestão dos Computadores	Possibilita a configuração dos Computadores
Gestão dos Departamentos	Possibilita a configuração dos Departamentos
Gestão de Alertas	Possibilita a configuração de Alertas do Sistema
Gestão de Parâmetros	Possibilita a configuração de Parâmetros do Sistema

Tabela 5: Ator - Administrador do Sistema

O ator “Sistema de Dados” representa o núcleo central do próprio sistema. Na Tabela 6 estão descritas as suas principais funcionalidades, juntamente com uma breve descrição das mesmas:

Sistema de Dados	
Funcionalidades	Breve descrição
Recolha dos Dados	Possibilita a recolha e envio dos dados dos computadores
Armazenamento dos Dados	Possibilita o armazenamento dos dados recolhidos
Processamento dos Dados	Possibilita o processamento dos dados recolhidos
Autenticação de Utilizadores	Possibilita a autenticação dos Utilizadores do sistema
Visualização dos Dados	Possibilita a visualização dos dados recolhidos

Tabela 6: Ator - Sistema de Dados

4.4 Casos de Uso

O sistema não funcionará, se não interagir com os seus utilizadores, que neste caso serão os gestores das organizações.

Um caso de uso (*use case*), é a especificação do comportamento esperado do sistema, ou de uma parte dele, como resposta à invocação de uma determinada funcionalidade e engloba um conjunto de sequências de ações que o sistema deve executar.

Um caso de uso representa assim uma interação entre um utilizador e o sistema [34]. A identificação dos casos de uso é muito importante na medida em que desta forma se recolhem os requisitos funcionais do sistema que se vai desenvolver. Uma mais-valia deste processo de recolha de requisitos tem a ver com o facto, decisivo, de que é nesta fase que o gestor/utilizador, mais intervém no processo. Por isso a captura de requisitos foi feita utilizando no vocabulário do utilizador, permitindo assim diminuir a distância semântica entre a equipa de projeto e os seus conceitos, e a visão do sistema fornecida por parte de quem o vai utilizar.

Os casos de uso do sistema foram obtidos através da decomposição funcional do comportamento do sistema, desde as funcionalidades mais genéricas até às de nível mais concreto. Os diagramas de casos de uso foram de extrema importância, uma vez

que foi com base neles que, se obtiveram as fases seguintes do processo de desenvolvimento.

Toda a conceptualização do sistema foi assente nos casos de uso que foram identificados durante esta fase de análise.

A figura 3, representa um diagrama dos casos de uso identificados e permite associar os atores envolvidos, a sua natureza e as funcionalidades que invocam.

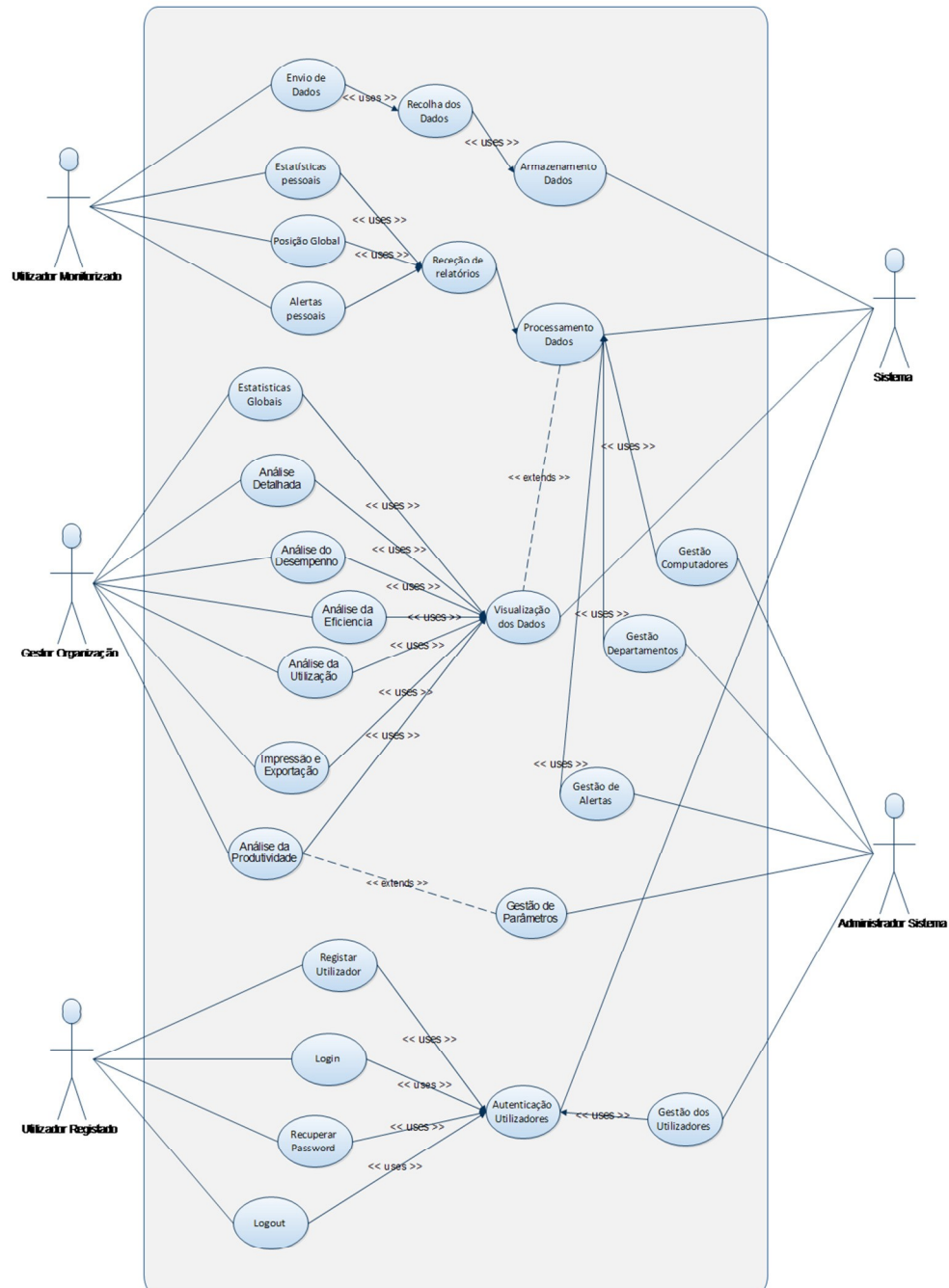


Figura 3: Diagrama de Casos de uso do sistema

4.5 Especificação de Requisitos

O principal objetivo da especificação de requisitos foi obter um sistema de melhor qualidade que satisfizesse as reais necessidades dos gestores das organizações. Entendeu-se por requisito, uma função, restrição ou propriedade que o sistema deve possuir, para satisfazer às necessidades do seu utilizador. Serão por isso descritos a seguir os principais requisitos do sistema agrupados por tipo.

4.5.1 Não-funcionais

Os requisitos não funcionais do sistema, englobam as suas restrições globais relacionadas com a interface, usabilidade, ambiente, informação e qualidade.

Requisitos de Interface:

- **Interface com Utilizador**

Do ponto de vista do utilizador, a interface será feita exclusivamente através de um *browser*, muito embora possam existir outros modos de interação com o sistema, através da inserção de dados no sistema por outras aplicações, tais interfaces serão complementares e não estão no âmbito deste projeto pelo que não são aqui referidas.

Assim, do ponto de vista dos módulos efetivamente desenvolvidos neste projeto, temos uma interface responsável pela recolha e inserção de dados e uma outra pela visualização de dados. É um requisito fundamental que a recolha seja feita de forma que não interfira no normal funcionamento do computador cliente e o aspeto da interface de visualização seja sóbrio e visualmente apelativo, além disso deve ser funcional e simples.

- **Interface de Hardware**

Do ponto de vista do gestor do sistema, para a utilização do mesmo não será necessário mais que um computador.

- **Interface de Software**

Para a utilizar o sistema será necessário que o computador do utilizador possua um *browser* com suporte para “Flash” instalado, sem a qual o funcionamento da aplicação é impossível.

O módulo de recolha de dados deve ser compatível com os últimos sistemas operativos da Microsoft, nomeadamente Windows XP, Windows 7, Windows 2003 e Windows 2008.

O sistema deve funcionar nas versões mais recentes dos principais *browsers*, nomeadamente “Internet Explorer”, “Google Chrome”, “Mozilla Firefox” e “Safari”.

- **Interface de Comunicação**

Tipicamente o sistema estará disponível não só na rede interna da Organização como fora da mesma. O cliente envia os dados através da internet, pelo que é fundamental a existência de uma ligação do mesmo com o servidor do sistema. Adicionalmente, e assumindo que a interface da aplicação estará alojada num outro servidor, é também imprescindível uma ligação entre essa máquina o servidor com SGBD. Deve existir um mecanismo de armazenamento provisório capaz de armazenar os dados até que exista uma ligação com o servidor do sistema para os receber.

Requisitos de Ambiente:

Dos requisitos de ambiente aquele que importa referir é o que diz respeito ao ambiente técnico. Dependendo das consultas que se fizerem, o SGBD pode ocupar um espaço considerável de memória RAM. Contudo, tendo em conta a utilização prevista, é expectável que um servidor com 8GB de RAM permita o uso de todas as funcionalidades da aplicação, com um desempenho aceitável para o utilizador. Requer-se portanto que, para a utilização da aplicação em pleno, o servidor de SGBD possua as características referidas.

Um outro ponto de relevo é o tempo de resposta do sistema. Para que a aplicação apresente um desempenho fluido, sem exigir longas esperas ao utilizador, quer para o carregamento, quer para a obtenção de resultados, o servidor da interface deve fazer parte da mesma rede interna, para que os tempos de carregamento da aplicação sejam muito reduzidos, da ordem de 1 a 2 segundos.

Requisitos de Qualidade:

O ambiente em que o sistema funciona é crítico pois lida com informação útil para o supervisionamento e gestão da Organização. Qualquer falha pode refletir-se em tomadas de decisão erradas e com consequências imprevisíveis para a Organização. Como tal faz todo o sentido analisar os principais requisitos de qualidade dos sistemas críticos:

- **Fiabilidade**

De entre todos os requisitos de qualidade é o que o sistema melhor deve cumprir. A apresentação de informação sobre um computador/utilizador que não corresponda aquela que lhe diz verdadeiramente respeito pode resultar numa tomada de decisão errada do gestor da organização ou, em última análise, causar constrangimentos legais. Por isso, este tipo de falhas é intolerável.

- **Disponibilidade**

A indisponibilidade do sistema causa perturbação na produtividade dos profissionais que dependem desta ferramenta para realizar as suas atividades. Se a indisponibilidade se estender a alguns dias, poderá levar a atrasos ou erros de gestão que poderão ter consequências nefastas.

Apesar disso, falhas de disponibilidade não serão tão graves como as falhas de fiabilidade.

- **Segurança**

Este requisito está diretamente relacionado com o da fiabilidade.

O sistema por si, como entidade física, não representa qualquer ameaça para os colaboradores da Organização. Contudo, se levarmos em consideração as consequências do seu funcionamento anormal no que respeita à fiabilidade dos dados, o mesmo requer um alto nível de segurança. É portanto necessário prevenir acessos não autorizados ao sistema, e garantir que os dados não são destruídos ou alterados maliciosamente.

- **Proteção**

Como qualquer sistema que lida com dados relacionados com a utilização dos equipamentos de uma organização ou até mesmo pessoais, a proteção da consulta desses dados por terceiros será sempre fundamental. Impõe-se assim que o acesso aos dados seja controlado, limitando o tipo de acesso dos diferentes tipos de utilizadores.

Requisitos de Usabilidade:

Desde o início do desenvolvimento do sistema, foi sempre muito claro que este deveria ser realizado tendo em vista a criação duma interface altamente usável, simples do ponto de vista do utilizador e que devia apresentar a informação de forma clara. Esta necessidade, que deve ser sempre tida em conta no processo de desenvolvimento de *software*, torna-se então particularmente importante, pois é um meio de facilitar a

utilização do sistema. Será necessário ter em atenção diversos aspetos que são analisados nas subsecções seguintes.

- **Aprendizagem**

Pretende-se que a aplicação seja de aprendizagem fácil, permitindo que os utilizadores facilmente realizem as tarefas básicas, logo na primeira vez que usam a aplicação. A satisfação deste critério influencia em grande parte a aceitação, ou não, da aplicação pelos utilizadores. As capacidades técnicas dos futuros utilizadores justificam a absoluta necessidade do cumprimento deste requisito.

- **Eficácia**

A aplicação deve contribuir para o aumento da produtividade dos seus utilizadores. Para isso, o conjunto de ações requeridas para concluir um determinado caso de uso terá que ser tão reduzido quanto possível.

- **Objetivos de experiência do Utilizador**

Dos diversos objetivos de experiência dos utilizadores, a sensação de ajuda, a satisfação e um *design* apelativo são aqueles a que deve ser dada especial atenção.

É sabido que as aplicações que não apresentam uma organização e uma racionalização das suas funcionalidades, pode desviar o utilizador do objetivo que realmente é pretendido. Uma abordagem em torno da simplicidade, permitirá que o utilizador se foque nos seus objetivos e não perca tempo a tentar compreender para que servem todos os elementos/funcionalidades ao seu dispor.

Requisitos de Informação:

No desenvolvimento da versão do sistema foi dedicado um cuidado especial à seleção do modo de armazenamento da informação que seria mais adequado, envolvendo questões como desempenho, extensão da informação a ser armazenada e o melhor método para a sua estruturação.

Uma vez que o modelo de dados é grande, e apresenta alguns aspetos sem relevância para este projeto, apresenta-se apenas uma parte do mesmo com as tabelas que foram efetivamente de relevo para o projeto.

Para o desenvolvimento do projeto, espera-se que operações de alta complexidade sejam efetuadas sobre a base de dados.

4.5.2 Funcionais

Finalmente, após uma análise detalhada do problema, foram identificados os seguintes requisitos funcionais cuja descrição está separada de acordo com os tipos de aplicações do próprio sistema:

Aplicação cliente:

- A aplicação cliente deverá permitir a recolha e inserção automática de dados no servidor SGBD;
- A aplicação cliente deve guardar os dados localmente até que seja possível estabelecer uma ligação com o servidor para o seu envio;
- Na instalação, deve ser possível especificar o tipo de instalação, normal com alerta do funcionamento do sistema no computador cliente ou “Silent” sem qualquer aviso para o utilizador do computador;
- Deve ser possível na altura da instalação da aplicação cliente, escolher um nome para o computador, que irá ser usado na visualização dos dados;
- A aplicação não deve alterar a performance do computador onde está instalada.

Aplicações Servidor:

- A aplicação deverá permitir efetuar pesquisas de resultados, de acordo com diversos parâmetros;
- Quando uma pesquisa é realizada, se esta não identificar inequivocamente o computador/utilizador de que se pretende ver os resultados, deve ser apresentada uma lista de computadores/utilizadores onde se selecionar o pretendido;
- Devem ser disponibilizados dois tipos de visualizações de resultados, um em modo de listagem e outro sob a forma de gráfico;
- Os resultados do modo de visualização em listagem devem poder ser ordenados de acordo com qualquer um dos dados apresentados;
- O modo de visualização dos resultados em gráfico deve disponibilizar um mecanismo de exportação ou impressão;
- O modo de visualização dos resultados em gráficos deve permitir sempre que possível filtrar os resultados apresentados selecionando o pretendido *drilldown*;
- Os resultados que corresponderem a listagens devem poder ser exportados ou impressos.

4.6 Ambiente de Desenvolvimento

Para a realização deste projeto foram utilizadas diversas linguagens de programação e tecnologias, para conseguir produzir um resultado final que se enquadrasse nos requisitos apresentados. Na sua criação foram usadas maioritariamente plataformas gratuitas.

Descrevem-se a seguir as tecnologias selecionadas para a realização deste projeto. Desde as presentes no *front-end* até às linguagens de programação do *back-end*. Será feita uma introdução a cada tecnologia para que se compreenda em que ambiente foi desenvolvido o projeto.

4.6.1 Back-end

Linguagem C:

Apesar das desvantagens em relação a outras linguagens, optou-se pela linguagem de programação C para o desenvolvimento do *software* cliente de recolha de dados. É uma linguagem simples que permite utilizar várias funções matemáticas, manipular ficheiros, e outras características, sendo necessário apenas incluir as bibliotecas padrão que já vêm com o *software* da linguagem. É uma linguagem que assenta num paradigma de algoritmos e procedimentos, com tipos de dados simples e acesso direto à memória [35]. A definição e declaração simples de variáveis e a rapidez e o tamanho reduzido dos programas gerados foram fatores importantes para a sua escolha.

Assim, a sua capacidade de aceder facilmente ao *hardware* do computador, aliada aos seus baixos requisitos de memória “RAM” e ao bom desempenho dos compiladores atuais, facilitam sem dúvida a rápida criação do *software* de recolha de dados.

MySQL:

O “MySQL” é, sem dúvida, o sistema de gestão de base de dados *Open-Source* mais popular, desde há alguns anos. Atualmente, o sistema é desenvolvido, distribuído e suportado pela empresa “Oracle” que, apesar da orientação comercial que impôs ao projeto, continua a distribuí-lo gratuitamente [36]. Trata-se de um sistema de gestão de bases de dados relacionais onde os dados são armazenados em diferentes tabelas o que lhe confere maior velocidade e flexibilidade. O “SQL” (*Structured Query Language*) é a linguagem normalizada usada para aceder a este tipo de bases de dados e está definida no “ANSI/ISSO SQL Standard”. O sistema funciona segundo o modelo cliente/servidor o que facilita a existência de diferentes aplicações clientes, ferramentas administrativas de gestão, “API’s”, etc.

Em termos de mecanismos internos e modo de funcionamento como sistema de base de dados, a escolha do “MySQL” deveu-se sobretudo ao facto de se tratar de um projeto que pretende assentar numa estrutura gratuita, atual e com as capacidades e funcionalidades necessárias para o decorrer do trabalho realizado. Quer isto dizer que qualquer outro tipo de sistema de base de dados teria servido já que o essencial e o tema em que incide este trabalho pertencem a outra área.

4.6.2 Front-End

PHP:

O “PHP” (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem *Open Source* de *script* que foi “embebida” na linguagem “HTML” (*Hyper Text Markup Language*) muito utilizada no mundo da programação e com características únicas para a criação de aplicações *web* [37]. A sua sintaxe foi baseada em linguagens com a linguagem “C”, “Java” e “Perl”, onde se adicionaram algumas novas funcionalidades exclusivas do “PHP”. Foi seleccionada por ser uma linguagem que permite desenvolver de uma forma rápida e prática, páginas dinâmicas através do acesso a informação contida em bases de dados.

Uma das maiores vantagens que o “PHP” é o facto de fornecer um vasto leque de recursos de acesso a mais de vinte servidores de bases de dados (entre eles o MySQL) e trabalhar com a informação daí retirada.

Ao contrário da linguagem “Java Script”, o “PHP” não corre na máquina do utilizador mas sim no servidor. Não é executado qualquer tipo de processamento na máquina do utilizador, que apenas se limita a receber e a mostrar os resultados que o script processou no servidor. O cliente faz um pedido da consulta a uma página e recebe do servidor um ficheiro “HTML” que resulta da substituição dos comandos “PHP” pelo resultado esperado.

Apache:

O Apache é um servidor *web* que permite a instalação de funcionalidades adicionais recorrendo a *add-ins* como por “CGI”, “SSL” e “PHP”. Uma das suas principais vantagens é ser um pacote de *software* completamente gratuito [38]. Permite ao servidor guardar documentos e informação que será disponibilizada a outras máquinas que emitam pedidos de acesso usando o protocolo “http”.

O principal motivo para a sua escolha foi o facto de ser uma solução de código aberto que já foi usada e testada num grande número de máquinas. Além disso é um servidor perfeitamente compatível com a tecnologia “PHP”, o que tornou a sua escolha a mais indicada.

4.6.3 Tecnologias de Apoio

O sistema foi desenvolvido recorrendo a várias tecnologias de apoio.

Para o desenvolvimento do *site* da loja virtual usou-se o “WordPress” que é um sistema gratuito de gestão de conteúdo CMS que permite criar e manter, de maneira simples e robusta, todo o conteúdo de um *site* [39].

Para o desenvolvimento do *software* de instalação usou-se o “Inno Setup” que é um gerador de programas de instalação para Windows, gratuito e de código aberto [40].

Finalmente, foram utilizadas outras tecnologias que apesar de não terem sido tão relevantes como as descritas anteriormente, foram fundamentais para o cumprimento dos requisitos definidos para o projeto.

Ferramentas Gráficas:

Um dos requisitos do projeto é a sua capacidade de apresentar a informação de forma clara ao utilizador, para isso será necessário criar gráficos representativos dos dados recolhidos. Houve por isso necessidade de estudar algumas bibliotecas de desenho de gráficos para decidir qual a mais acertada para o projeto.

A escolha da biblioteca será muito importante para o projeto, por isso definiram-se alguns requisitos para a seleção da melhor solução:

- *Software* livre – A biblioteca deverá ter uma licença que permita a sua livre utilização e modificação;
- Suporte para *browsers* diferentes – A biblioteca deverá ser visível pelo menos nos principais *browsers*, “Internet Explorer”, “Google Chrome” e “Mozilla Firefox”;
- Suporte para exportação de dados – A biblioteca, deve permitir a exportação dos dados através da sua impressão ou conversão para algum formato editável;
- Suporte para “*drilldown*” – Deve permitir filtrar a informação manipulando apenas elementos visuais.

Depois de definidos os principais requisitos selecionaram-se algumas das soluções que se consideraram mais adequadas ao projeto a desenvolver:

- **XML/SWF**

A biblioteca XML/SWF é a atualmente utilizada por vários portais para a apresentação de gráficos e como o próprio nome indica, utiliza dados em ficheiros “XML” para gerar gráficos em “Flash” (SWF).

Esta biblioteca é uma das que consegue desenhar mais tipos de gráficos, permitindo também a total modificação do aspeto dos mesmos [41]. A grande desvantagem desta biblioteca é a sua licença, na medida em que a versão não paga redireciona o utilizador para o *site* da empresa sempre que este clica sobre o gráfico. Outro dos problemas desta biblioteca é a não impressão em “Firefox”, devido a problemas entre esta tecnologia e o *browser*.

- **Open Flash Chart**

A biblioteca “Open Flash Chart 2” (OFC2) também desenha gráficos em “Flash”, sendo que os seus dados deverão estar no formato JSON.

A OFC2 tem uma licença totalmente livre e permite a alteração de toda a interface do gráfico. Apesar disso, não oferece funcionalidades para desenhar tantos tipos diferentes de gráficos como a XML/SWF, os gráficos desenhados pela biblioteca são insuficientes para as necessidades do projeto [42].

Apesar da compatibilidade a nível visual desta biblioteca com os *browsers* “Firefox” e “Internet Explorer”, a impressão (tal como na XML/SWF) apenas se realiza no *browser* da “Microsoft”.

- **Flotr**

A biblioteca “Flotr” é toda desenvolvida em “Javascript”. A biblioteca é capaz de desenhar sensivelmente os mesmos tipos de gráficos que a OFC2, tendo no entanto funcionalidades que nenhuma das outras bibliotecas oferece, como o *zoom* e o tratamento do eixo dos x com dados temporais (permitindo desenhar gráficos cujos valores do eixo dos x são *timestamps*) [43].

Apesar de ser compatível com diversos *browsers*, esta biblioteca não permite a impressão dos gráficos em Internet Explorer.

- **FusionCharts**

“FusionCharts” é uma solução de visualização de dados para aplicações empresariais. Trata-se de uma biblioteca de gráficos baseada em “Flash” e “JavaScript” (HTML5). Permite criar *dashboards*, relatórios, e dezenas de tipos de gráficos interativos [44]. Possui a opção de impressão que funciona na maioria dos *browsers*. Em alguns gráficos é possível navegar através dos dados pelo método de *drilldown*. Possui um *layout* bastante amigável, com possibilidade de customização de quase todos os gráficos. Possui uma versão gratuita e uma versão comercial mais completa.

Análise e Conclusões:

Todas as bibliotecas analisadas oferecem um conjunto de funcionalidades bastante elevado havendo no entanto diferenças entre elas, o que permitiu realizar a seleção de uma em detrimento das outras.

Em termos de tipos de gráficos desenhados a biblioteca “FusionCharts” é a que oferece mais tipos distintos, no entanto as outras três desenharam também os gráficos mais tipicamente utilizados (linhas, barras e *pie*), pelo que este não foi um fator decisivo.

A impressão não é perfeita em nenhuma das bibliotecas analisadas, embora existam *patches* que prometem corrigir essa falha. A biblioteca “Flotr” não imprime em “Internet Explorer” e não se conhece nenhuma correção para esta falha.

Quanto às funcionalidades extra, a biblioteca “FusionChart” é a que apresenta clara vantagem na medida em que permite uma interação muito rica com o utilizador (através

de eventos do rato e *drilldown*) e o tratamento de valores que no eixo dos x tenham *timesatmps*.

Assim, a biblioteca escolhida foi a “FusionCharts”, não por apresentar melhores características que as restantes, mas sim por possuir menos falhas, apesar de, na sua versão grátis, encaminhar o utilizador para o *website* da empresa.

Após as análises conduzidas, pode-se concluir que todas as soluções para a representação de dados apresentavam funcionalidades muito semelhantes, variando sobretudo ao nível dos *standrads* implementados e interface. A “FusionCharts” foi a solução que melhor preencheu os requisitos e acabou por ser a selecionada, devido a grande quantidade de gráficos que disponibiliza, à compatibilidade com a maioria dos *browsers* atualmente existentes e à sua integração perfeita com a restante plataforma do projeto.

5. DESENVOLVIMENTO

Pretende-se neste ponto descrever a forma como foi desenvolvido o protótipo do projeto relacionando-o tanto quanto possível com a metodologia utilizada. Como foi atrás descrito, inicialmente foi feito um estudo do conceito e dos produtos semelhantes existentes no mercado, com o intuito de assimilar melhor toda a problemática. Posto isto passou-se então a uma análise e reavaliação dos requisitos previamente definidos, o que resultou num refinamento de alguns estudos realizados antes do início do projeto.

Tendo, então, as funcionalidades base do sistema sido definidas, e para que não restassem dúvidas quanto à sua necessidade, optou-se pelo desenvolvimento de uma série de protótipos de baixa resolução que, neste caso, se materializaram sob a forma de esboços em papel dos *GUIs* da aplicação.

De facto, este tipo de prototipagem é bastante comum nas fases iniciais de projetos, uma vez que representa uma forma rápida e pouco dispendiosa de visualizar as funcionalidades do sistema do ponto de vista do utilizador. Assim sendo, a análise dos protótipos em papel permitiu uma reavaliação do sistema e um segundo *brainstorming* com alguns dos colaboradores da organização quanto às suas funcionalidades. Daqui resultaram já alguns conceitos de interação e visualização de informação que, desde o início, se pretendiam claros e efetivamente usáveis.

Aquando do desenvolvimento dos protótipos de baixa resolução, a tecnologia com que estava previsto desenvolver a interface era o “Adobe Flex”, pelo que, quando se decidiu utilizar o PHP, algumas interações tiveram de ser repensadas.

Deu-se então início a uma segunda fase de prototipagem de baixa resolução, onde a partir dos protótipos anteriormente desenvolvidos se construiu um protótipo não funcional, sendo que desta vez não foi utilizado o formato papel. Em vez disso implementaram-se os *GUIs* mais representativos em PHP.

A construção deste segundo protótipo mostrou-se particularmente útil na medida em que, para além de demonstrar de forma mais prática as interações disponibilizadas pelo sistema, permitiu também definir a forma como o *middleware* deveria disponibilizar a informação à camada de visualização.

Posto isto, tornou-se imperativo o desenvolvimento de um protótipo horizontal onde todos os *GUIs* estivessem implementados de maneira muito semelhante àquilo que se pretendia da versão final, e onde fosse possível testar as interações disponibilizadas. Este protótipo deveria, então, ser apresentado aos potenciais gestores, através de uma loja virtual, de maneira a recolher o maior número possível de críticas construtivas para que se pudesse então iniciar o desenvolvimento da primeira versão funcional do sistema.

Seguidamente iniciou-se a construção dos módulos necessários à recolha, tratamento e visualização dos “metadados”.

Esta tarefa mostrou-se bastante desafiante na medida em que a complexidade dos diferentes tipos de perfis de utilizações dos recursos tecnológicos dificultaram sobretudo a implementação do módulo de recolha de dados.

Apesar desta complexidade, de certa forma esperada, todos os módulos foram concluídos, a tempo de serem instalados em diferentes computadores cliente.

Finalmente iniciou-se a fase de testes do protótipo final o qual se tem mostrado, até ao momento, bastante robusto.

A seguir serão descritas as duas partes distintas do sistema, o *Front Office* e o *Back Office*. Representam respetivamente a relação direta com o gestor e a própria gestão e funcionamento do sistema.

5.1 Back Office

O *Back Office* é constituído pelo módulo central do sistema (*software*) que irá suportar o seu funcionamento visível ao utilizador final. Assim, apenas apresentará algumas funções aos administradores, e é responsável por gerir e processar os dados que armazena. Engloba um conjunto de procedimentos realizados pelos diversos *softwares* que constituem o sistema, restritos aos utilizadores finais.

5.1.1 Software cliente

Descreve-se a seguir o processo de desenvolvimento do *software* cliente, algumas bibliotecas utilizadas, a linguagem de programação e o algoritmo resultante. Para a recolha dos dados sobre a utilização dos recursos, nomeadamente *software*, ficheiros e *sites* visitados, começou-se por usar a informação disponibilizada pelos serviços em execução, e pelos registos de eventos do sistema operativo. Porém, nenhum destes métodos garantiu que a informação obtida correspondesse rigorosamente à realidade da

utilização dos recursos. Procurou-se então uma nova forma de obter os dados necessários para o funcionamento do sistema. Depois de alguma investigação sobre o funcionamento dos sistemas operativos da “Microsoft”, chegou-se a uma solução simples, elegante e extremamente precisa. Para proteger a ideia, iniciou-se um processo de pedido de patente que não permite detalhar mais o desenvolvimento do *software* cliente.

O desenvolvimento da aplicação cliente respeitou o requisito de não interferir no desempenho do computador onde está instalada. Minimizou-se a utilização dos recursos de ligação (largura de banda), limitando os dados que são enviados ao servidor. A aplicação cliente é responsável apenas pela recolha e envio de dados, ficando a cargo do servidor o seu processamento.

Na criação do sistema cliente, usaram-se as seguintes bibliotecas da linguagem C:

<time.h>	Operações com data e hora
<stdio.h><iostream>	Operações de entrada e saída
<fstream>	Operações de acesso a ficheiros
<mysql.h><sqlite3.h>	Operações com Base de Dados
<ctype.h><string.h><tchar.h>	Operações com caracteres e <i>strings</i>
<psapi.h>	Operações de Controlo de performance
<sha1.h>	Operações de encriptação de dados

A aplicação permanece ativa, recorrendo a um ciclo infinito, que garante que se mantém em funcionamento, enquanto a máquina está ligada.

No entanto, este ciclo infinito revelou-se um “devorador” de recursos, principalmente do processador da máquina. A forma mais simples de resolver o problema, foi acrescentar uma paragem “*Sleep(10)*” ao ciclo, que libertou o processador da máquina, para os outros serviços do sistema operativo. Depois de alguns testes, dez milissegundos, foi o tempo que demonstrou o melhor desempenho da aplicação, sem afetar o processador nem a memória RAM (+/- 4Mb) da máquina. Este tempo reduzido de paragem, serve também para garantir que não se perdem registos de atividade ou inatividade.

A aplicação é suportada por diversas variáveis, alteradas com a utilização da máquina e a passagem do tempo. São gerados registos que o *software* envia para uma base de dados local.

A aplicação cria, se não existir, uma base de dados “SQLite”, com as duas tabelas atividade e inatividade, para guardar temporariamente os dados recolhidos.

A autenticação no servidor central, é realizada utilizando o número da licença do cliente, guardado na máquina, aquando da instalação da aplicação cliente.

Ao receber o número da licença, o servidor reponde com o nome da base de dados correspondente a esse cliente.

A cada trinta segundos, o *software* consulta a base de dados local, estabelece uma ligação segura com o servidor central, e acrescenta os dados recolhidos às tabelas “actividade” e “inatividade”. Antes de limpar as tabelas da base de dados local, certifica-se, através de consultas, que os dados foram enviados com sucesso para o servidor central.

O tempo de inatividade é contabilizado sempre que se deixa de usar o rato ou o teclado por mais de 5 segundos. As chaves de autenticação são criadas e encriptadas com base na biblioteca “sha1.h”, antes de serem guardados no computador cliente ou enviadas para o servidor central.

A aplicação é executada como um processo do sistema operativo, sendo por isso completamente invisível ao utilizador. Para assegurar que o processo não é parado pelo utilizador, criou-se outro processo independente que tem como função “vigiar” o funcionamento do primeiro.

Com o objetivo de descrever o sistema, utilizou-se um diagrama de blocos que utiliza várias formas geométricas para representar a sequências do algoritmo do *software* cliente. As figuras 4 e 5 representam os processos básicos de entrada, processamento e saída de dados do *software* cliente.

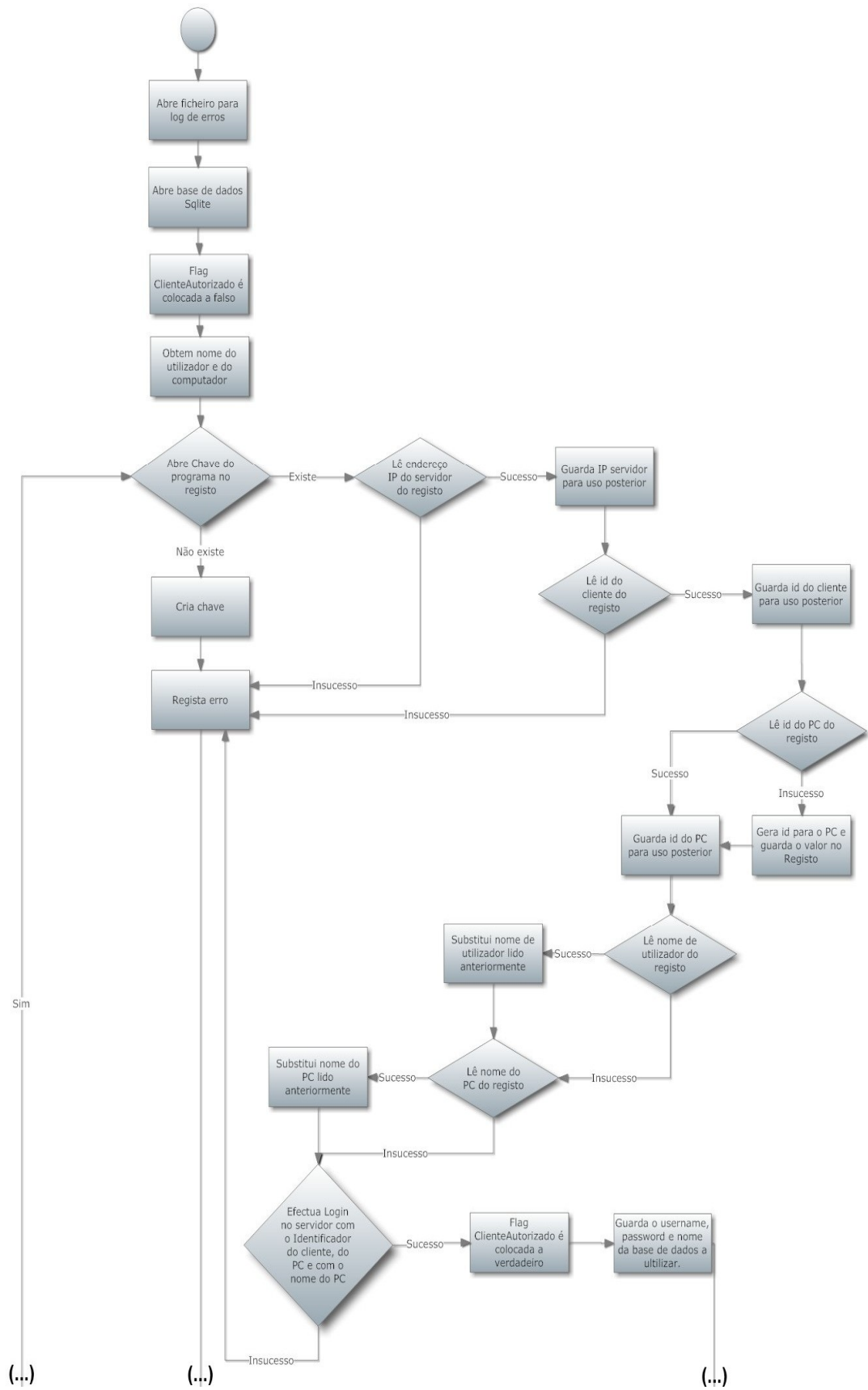


Figura 4: Diagrama de blocos - *software* cliente

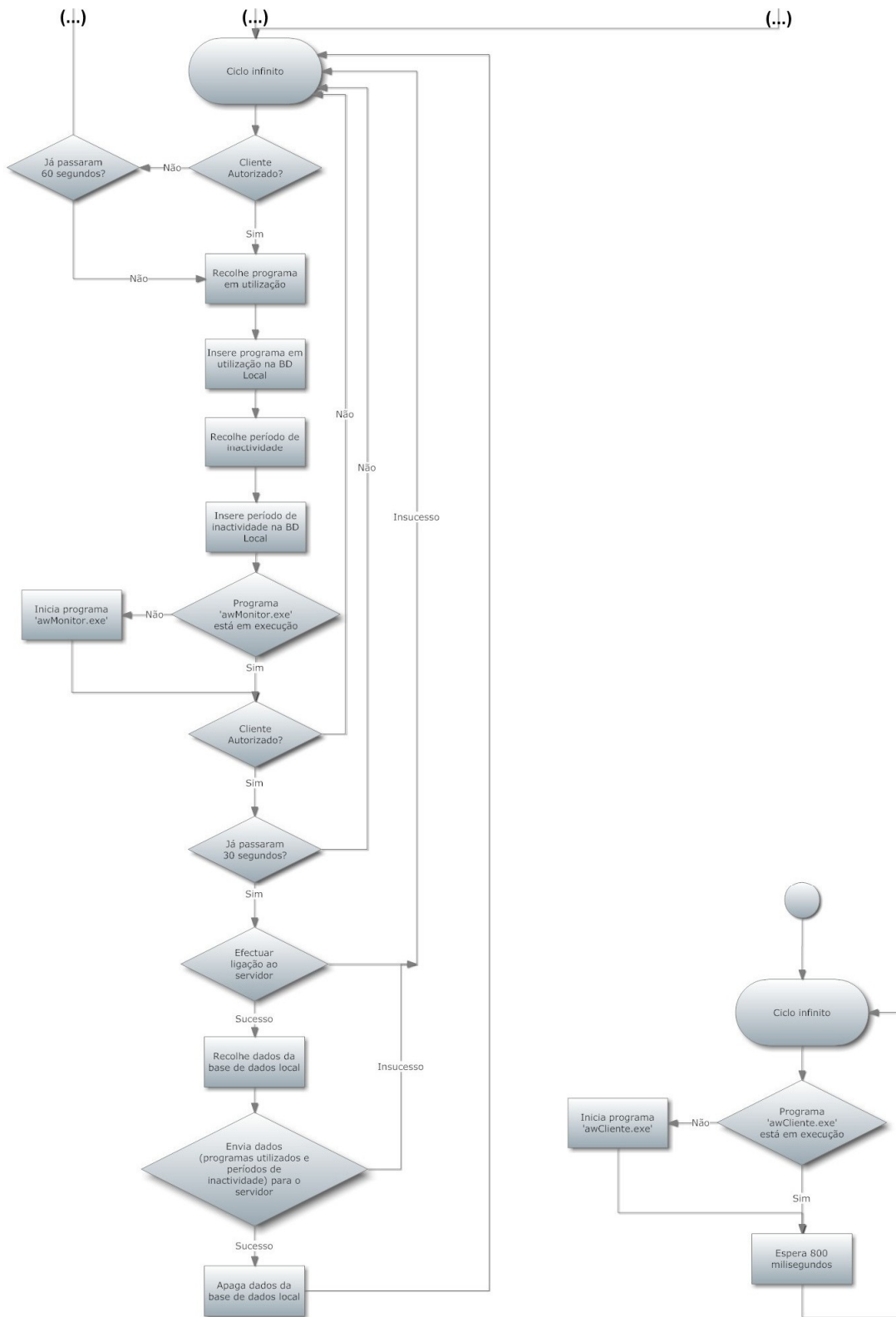


Figura 5: Diagrama de blocos - *software* cliente (continuação)

O diagrama foi dividido em duas partes devido à sua extensão. No entanto, a aplicação cliente é bastante leve e consome apenas 4 Mb de memória RAM do sistema onde está implementada. Foi desenvolvida respeitando o objetivo de não interferir no

normal funcionamento do computador. Foi também incluído no diagrama a representação do funcionamento do *software* responsável por manter o processo em funcionamento.

5.1.2 Base de dados

Conforme já foi referido, o SGBD “MySQL” foi desenvolvido para lidar com bases de dados muito grandes de maneira muito rápida e tem sido usado com muito sucesso em ambientes de produção de alto rendimento, desde há vários anos.

Foi necessário definir qual o tipo de motor de armazenamento do “MySQL”. De entre os vários que existem, selecionaram-se os 2 mais relevantes (MyISAM e InnoDB) [34]. Analisadas que foram as características de ambos, optou-se pelo motor “InnoDB”, por garantir uma utilização mais segura das tabelas, possuir capacidades de *commit*, *rollback* e recuperação de *crash*'s. Porém, as características mais importantes que pesaram na escolha para o projeto, foram as suas boas capacidades concorrenciais de multi-utilizador e a sua excelente performance. Além disso, suporta também chaves estrangeiras que reforçam a integridade entre os dados.

O motor “InnoDB” foi desenhado para tirar o máximo de performance no processamento de grandes bases de dados. É utilizado na manipulação de grandes quantidades de dados, e em *sites* que requerem alta performance.

Assim, pelas razões referidas e de acordo com um estudo recente da Oracle [45], considerou-se o motor “InnoDB” como o mais indicado para utilizar no projeto.

Modelo de Dados:

A estrutura do modelo de dados é bastante complexa e tem que ser concebida de maneira a garantir o bom funcionamento do sistema. Optou-se por uma solução normalizada, criando-se um conjunto de tabelas relacionais sem dados redundantes, permitindo assim realizar os processos de adição, remoção e alteração sem qualquer efeito colateral.

De modo a facilitar a análise e compreensão da estrutura do modelo de dados, em primeiro lugar serão apresentadas as entidades principais e os seus tipos de relações.

Com base nas análises anteriores é possível identificar as seguintes entidades principais:

- Computadores
- Utilizadores
- Grupos
- Departamentos
- Classes
- Tipos
- Cores
- Tempos
- Utilização
- Registos
- Produtividade

Todas estas entidades estão relacionadas entre si através de diferentes ligações, representadas na figura 6. Existem algumas tabelas auxiliares que, não estão representadas no modelo de dados, por não possuírem relações.

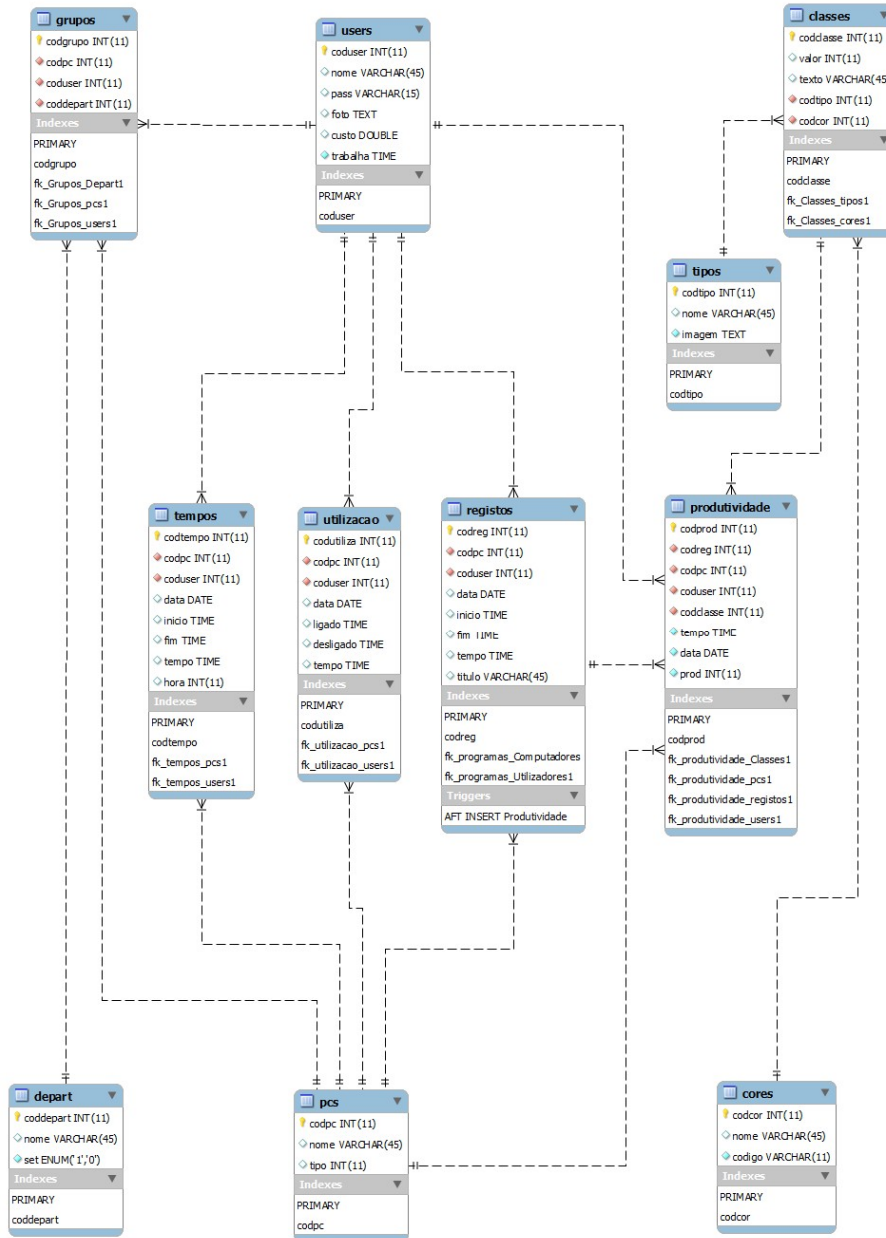


Figura 6: Modelo de dados do sistema

Procura-se com esta estrutura do modelo de dados garantir a sustentabilidade da base de dados, que vai conter todos os registos de atividade e inatividade recolhidos pelo *software* cliente. Este modelo, garante que a base de dados possui a capacidade de

inserção de novas entidades sem mudanças significativas na sua estrutura, garantindo assim um modelo com capacidade de integração.

Estrutura da base de dados:

O desenvolvimento da base de dados, começou com a criação de duas tabelas auxiliares que servirão apenas para receber os dados da aplicação cliente, a tabela “atividade” e a tabela “inatividade”. Foi criado um mecanismo que regularmente limpa essas tabelas de forma a evitar a duplicação de informação e assim melhorar o desempenho da recolha de dados. Ambas as tabelas possuem um *trigger*, que é ativado sempre que recebem um registo, e executa um procedimento que atualiza os registos das tabelas “pcs” e “users” previamente criadas. Ou seja, sempre que um computador ou utilizador novo é inserido no sistema e as tabelas “atividade” e “inatividade” recebem os seus dados, o *trigger* atualiza as tabelas “pcs” e “users” com os dados do novo computador ou utilizador. Garante-se assim que é possível fazer consultas ao sistema sobre computadores novos sem haver necessidade de atualização prévia das tabelas “pcs” e “user”.

Todas as tabelas possuem uma chave primária que identifica individualmente cada um dos seus registos, garantindo assim a sua integridade, eliminando a possibilidade de haver registos duplicados.

Foram criadas tabelas para agrupar os computadores e os utilizadores por departamentos. Com isto é possível saber quais os computadores e utilizadores que pertencem a um determinado departamento. Mas o seu grande objetivo é facilitar a análise do gestor em termos comparativos, não só entre computadores do mesmo departamento como entre os próprios departamentos. A figura 7 representa a relação das tabelas “pcs” e “users” com a tabela “depart”.

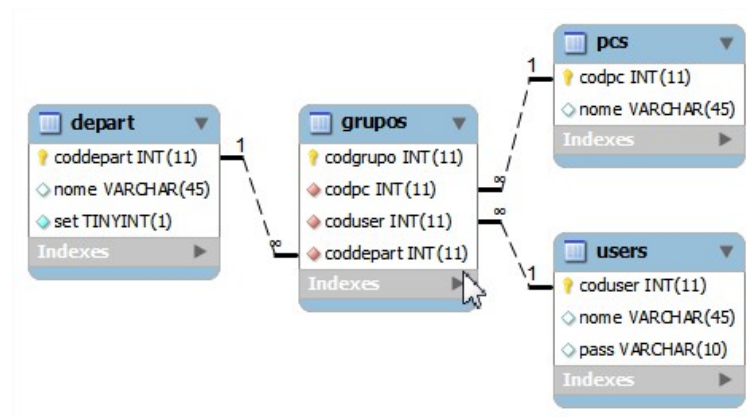


Figura 7: Tabela de departamentos

Processamento de dados:

Conforme foi referido em capítulos anteriores, a produtividade é de extrema importância do ponto de vista analítico e pode ser avaliada.

Para isso, começou-se pela classificação do tipo de atividade e criou-se uma tabela “classes” que faz parte de um grupo e possui uma cor, que ajudará na construção e análise dos gráficos. Assim, ao verde atribuímos as atividades (classes) produtivas, ao amarelo as pouco produtivas, e ao vermelho todas as atividades relacionadas com *softwares*, *sites* e *ficheiros* que não sejam produtivas.

Na figura 8 está representada a relação entre as três tabelas responsáveis pela classificação dos registos de atividade, recolhidos pelo *software* cliente.

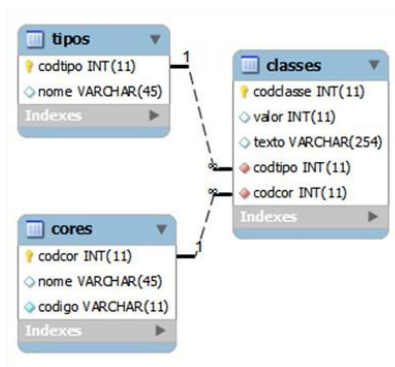


Figura 8: Tabela de classes

No capítulo 3.1 foi definida uma fórmula que será usada a seguir para o cálculo da produtividade. Assim, os registos da tabela auxiliar “atividade” são copiados para a tabela “registos”. Além disso sempre que é inserido um registo na tabela “atividade” é despoletado um procedimento “Produtividade()” que o classifica e atribui uma pontuação de produtividade, ou seja, multiplica o tempo da atividade pelo valor da classe. Na figura 9 está representada a relação entre as diferentes tabelas.

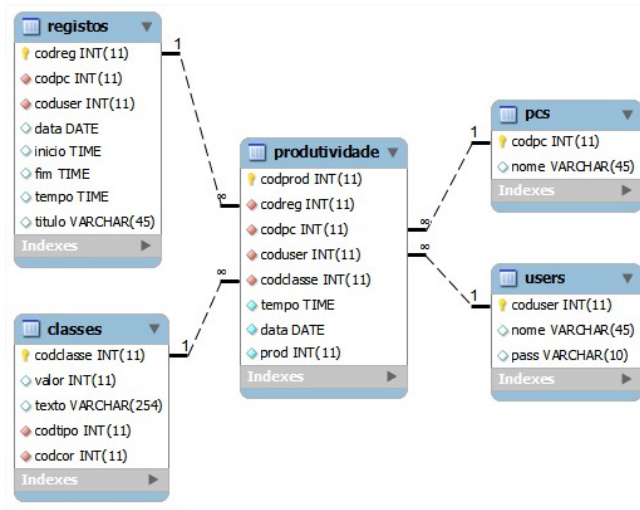


Figura 9: Tabela de produtividade

Foi criada uma tabela “utilização” que guarda a hora em que o computador foi ligado e desligado, tendo em conta o primeiro e o último registo de cada dia da tabela “tempos”. Um *event* de 10 em 10 minutos, executa um procedimento “Utilizacao()” que procura a hora do primeiro e do último registo de cada um dos dias da tabela “tempos”. Faz também o cálculo da diferença entre as duas horas obtidas, para obter o tempo de utilização do computador em cada um dos dias. Na figura 10 está representada a relação entre as tabelas “pcs” e “user” e a tabela “utilizacao”.

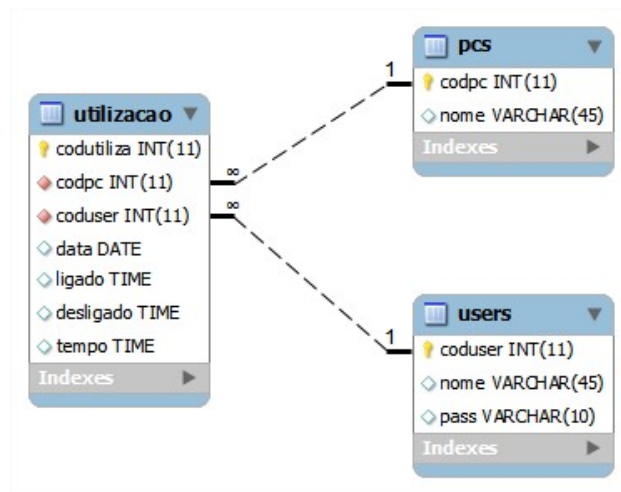


Figura 10: Tabela de utilização

Existem outras tabelas (“precisão” e “dia”) necessárias para obter as respostas às consultas que alimentam os gráficos. A tabela “precisao” limita a amostragem de dados de um dos gráficos evitando por exemplo, que sejam processados dados relacionados com atividades com menos de um minuto. A tabela “dia” guarda o dia, comum ao processamento de alguns gráficos.

5.2 Front Office

O *Front Office* é o conjunto de elementos do sistema que interagem com o utilizador final. Inicia-se no registo do utilizador no *website* do sistema, segue-se a instalação do *software* cliente e termina com a utilização do portal do sistema onde o utilizador interage com os seus dados.

5.2.1 Loja virtual

Criou-se uma loja virtual com um *layout* simples, moderno e eficiente, como canal de comunicação e de venda do serviço.

As lojas virtuais não necessitam de um espaço físico reduzindo assim os custos da sua implementação. Estão abertas 24 horas por dia e podem oferecer serviços personalizados de acordo com o perfil do consumidor.

No *site* da loja do sistema é possível ver características dos serviços, fotos, vídeos, descrições detalhadas, formas de pagamento e condições de utilização.

Na figura 11 mostra o *layout* da página principal do *site* da loja virtual do sistema.



Figura 11: Loja virtual - página principal

O cliente pode utilizar o *site* para seleccionar o serviço que deseja adquirir e para efetuar a compra. Apenas tem de realizar um pequeno registo para poder começar a utilizar o serviço gratuitamente durante 30 dias. Após esse período, poderá adquirir um dos pacotes de serviços disponíveis, de acordo com o número de computadores, registos mensais, utilizadores e pedidos de suporte.

A figura 12 mostra a página da loja virtual com opção de seleção dos diferentes tipos de pacotes de serviços que o cliente pode escolher.

The screenshot shows the 'Produtos' (Products) page of the AuditWork website. It features a navigation bar with 'Home', 'Contactos', 'Produtos', and 'Entrar'. A search bar is located at the top right. The main content area is titled 'Escolha o plano' (Choose the plan) and displays four pricing options: 'Gratis' (0€), 'Economico' (19,90€), 'Standard' (39,90€), and 'Profissional' (59,90€), all 'por mês' (per month). A table below details the specifications for each plan, including the number of computers, records, users, usage time, 24h technical support, and support requests per month. Each plan has an 'Encomendar!' (Order!) button. A feedback icon is visible on the left side of the page.

Escolha o plano	Gratis	Economico	Standard	Profissional
	0€	19,90€	39,90€	59,90€
	por mês	por mês	por mês	por mês
No. de computadores	1	até 10	até 30	Ilimitados
No. de registos / mês	1.000	15.000	50.000	Ilimitados
No. de utilizadores	1	2	5	10
Tempo de utilização	30 dias	Ilimitado*	Ilimitado*	Ilimitado*
Suporte técnico 24h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pedidos suporte / mês	0	1	3	5

* - após confirmação de pagamento mensal

copyright protected with myjoomla

AuditWork © 2012. All Rights Reserved.

Figura 12: Loja virtual - Pacotes de serviços

Ao entrar na loja, o cliente é alertado por uma mensagem de ajuda que o coloca em contacto direto com o suporte comercial do sistema.

5.2.2 Software de instalação

No desenvolvimento do instalador da aplicação cliente, usou-se o *software* gratuito “Inno Setup” para ler um *script* e gerar um executável de instalação. O *software* juntou aos ficheiros da aplicação cliente, os parâmetros de configuração e o executável responsável pela instalação. O resultado foi um único ficheiro executável, que pode ser facilmente distribuído. O instalador do *software* cliente ficou com a aparência da figura 13.



Figura 13: Software de instalação

Antes de ser executado, o *software* confirma se o utilizador tem permissões de administrador, necessárias para poder instalar o serviço da aplicação cliente. Caso contrário, a instalação é abortada.

O *script* para a criação do instalador foi configurado para solicitar a leitura e aceitação do contrato de utilização do *software*. A instalação só é iniciada depois de o utilizador inserir a chave da licença que recebeu por *e-mail* aquando do registo no site do sistema.

Foi acrescentada a opção de instalação “Invisível” que, se for selecionada, não instala uma das funcionalidades da aplicação cliente, aquela que alerta o utilizador para o funcionamento do sistema. Também é possível escolher o nome do computador e o nome do utilizador. Caso contrário, o sistema usará os que existem por omissão na máquina cliente.

Durante a instalação, são copiados para o computador os ficheiros executáveis do *software* cliente, é instalado o serviço que controla a execução da aplicação e são guardados os dados recolhidos durante a instalação.

A instalação só estará concluída após o reinício do computador. Por isso o instalador, no final, pergunta ao utilizador se o pretende fazer já, ou se adia o processo.

A qualquer momento o utilizador pode cancelar a instalação do *software*, bastando para isso confirmar a sua intenção.

Só é possível desinstalar a aplicação inserindo a chave da licença no *software* de instalação.

5.2.3 Portal do sistema

Interface Web:

A interface foi desenvolvida com recurso a várias ferramentas de *software* de domínio público. A linguagem escolhida para o seu desenvolvimento foi o PHP, pela sua extensa biblioteca de funções, assim como pela capacidade de programação orientada a objetos.

Além da utilização de PHP para desenvolver a interface visual da página *web* e para troca de dados entre a mesma e a base de dados, foi usado “jquery”, “javascript” e “flash” para menus e outras animações tais como tabelas e gráficos.

A interface do sistema possui alguns ícones gráficos e vários indicadores visuais, ao contrário das interfaces baseadas em texto, servirá para auxiliar a navegação entre os diferentes gráficos construídos que representam as informações obtidas. As ações serão realizadas recorrendo à manipulação direta de alguns elementos gráficos.

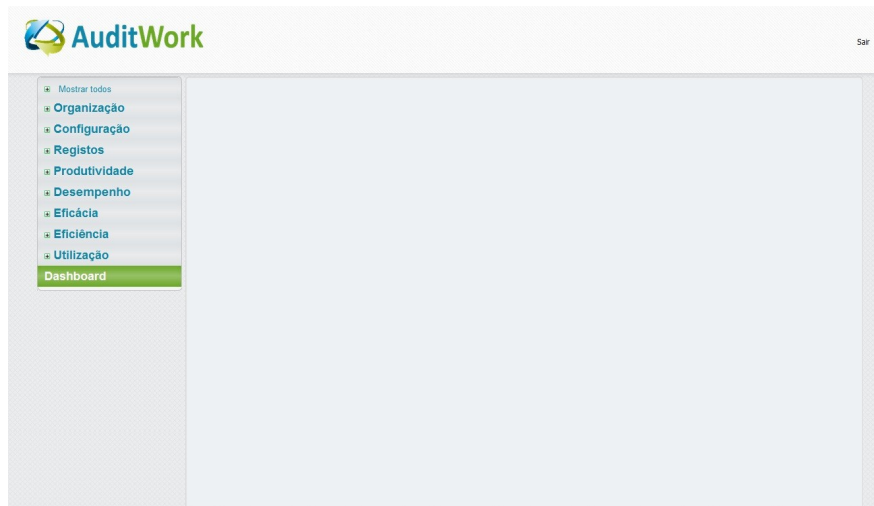


Figura 14: Portal - Layout da página principal

Pretendeu-se criar um mecanismo interativo, que permita ao utilizador usando o rato e o teclado, seleccionar os gráficos e manipulá-los de forma a obter os dados que pretende.

Todos os gráficos com opção de *drilldown* possuem um botão “voltar” que permite ao utilizador regressar ao gráfico anterior.

Além disso todos eles permitem a exportação para uma impressora ou ficheiro PDF, usando o botão do lado direito do rato.

Parametrização do sistema:

Antes de utilizar o sistema é necessário definir os parâmetros de monitorização. Devem ser criadas as classes que permitam agrupar o tipo de utilização dos recursos tecnológicos da organização. A figura 15 mostra a página do portal onde podem ser criadas as classes e agrupa-las por tipo.



Figura 15: Portal – página de criação de classes

Dentro de cada classe são acrescentadas as expressões que correspondem aos nomes dos programas, *websites*, ficheiros e pastas utilizados no computador cliente. A cada expressão é atribuída uma pontuação que representa o valor que o *software*, site ou documento possuem para a organização. Se é importante para a organização que se utilizem as licenças do *software* “Autocad” que adquiriu por razões de produção, então a expressão “autocad” da classe “produção” deve ser pontuada com (5) estrelas. Se por outro lado, não faz parte das políticas de estratégia da empresa a utilização das redes sociais, a expressão “facebook” da classe “redes sociais” deve ser pontuada com (-5) estrelas.

A figura 16 mostra um fragmento da página de criação das expressões relacionadas com as diferentes classes.

		Codigo	Texto	Classe	Imagem	Pontos
<input type="checkbox"/>	Registos (2)	80	de trabalho remoto	Producao		★★★★★
<input type="checkbox"/>	Registos	81	TeamViewer	Producao		★★★★★
<input type="checkbox"/>	Registos (49)	82	Facebook	Rede Social		★ ★ ★ ★ ★
<input type="checkbox"/>	Registos	83	hi5	Rede Social		★ ★ ★ ★ ★
<input type="checkbox"/>	Registos (51391)	84	%	Sem Classificacao		★ ★ ★ ★ ★
<input type="checkbox"/>	Registos	85	tunning	Diversao		★ ★ ★ ★ ★
<input type="checkbox"/>	Registos (15)	86	Adobe Flash Player	Diversao		★ ★ ★ ★ ★
<input type="checkbox"/>	Registos (19)	87	Ponto	Producao		★★★★★
<input type="checkbox"/>	Registos (74)	88	server	Producao		★★★★★
<input type="checkbox"/>	Registos	89	sexo	Pornografia		★ ★ ★ ★ ★
<input type="checkbox"/>	Registos	90	ninfetas	Pornografia		★ ★ ★ ★ ★
<input type="checkbox"/>	Registos	91	Porno	Pornografia		★ ★ ★ ★ ★

Figura 16: Portal – página de criação de expressões

O resultado da utilização do computador cliente, reflete-se numa pontuação para todas as atividades, classificadas pelo administrador na secção de parametrização do sistema.

A figura 17 mostra um fragmento da página da listagem de atividade, com a pontuação em termos de produtividade, de cada um dos registos.

	Registo	Computador	Utilizador	Data	Inicio	Fim	Tempo	Utilização	Tipo	Pontuação
<input type="checkbox"/>	5853	PC1752008	Carlos Silva	17-07-2012	10:16:52	10:17:00	00:00:08	Google	Internet	16
<input type="checkbox"/>	58530	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:16:30	10:16:35	00:00:05	Microsoft Excel	Producao	20
<input type="checkbox"/>	58531	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:16:35	10:16:36	00:00:01	%	Sem Classificacao	0
<input type="checkbox"/>	58532	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:16:36	10:21:34	00:04:58	Microsoft Excel	Producao	1192
<input type="checkbox"/>	58533	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:21:34	10:21:47	00:00:13	Facebook	Rede Social	-65
<input type="checkbox"/>	58534	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:21:47	10:21:57	00:00:10	Google	Internet	20
<input type="checkbox"/>	58535	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:21:57	10:26:57	00:05:00	%	Sem Classificacao	0
<input type="checkbox"/>	58536	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:26:57	10:27:01	00:00:04	Microsoft Outlook	E-mail	12
<input type="checkbox"/>	58537	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:27:01	10:27:02	00:00:01	%	Sem Classificacao	0
<input type="checkbox"/>	58538	PC1752008	Carlos Silva	16-08-2012	10:27:02	10:27:06	00:00:04	Microsoft Outlook	E-mail	12

Figura 17: Portal – página da listagem de atividade

Também se criaram campos nas tabelas do computador e utilizador que devem ser preenchidas com dados como o vencimento anual do colaborador e o valor da classificação, em termos de desempenho do computador. Estes dados serão necessários para se poderem gerar alguns dos gráficos que se apresentarão já, a seguir.

Construção dos Gráficos:

A utilização de gráficos ajuda na compreensão dos dados. Porém devem ser capazes de transmitir, com clareza e lógica, a informação que se pretende monitorar.

Os gráficos permitiram apresentar mais informação do que seria normal, por exemplo usando tabelas, sem que esta se torne ilegível e confusa para o utilizador do sistema.

Os gráficos elegantes cativam os seus destinatários, e esta característica tornou-se um dos pilares para a introdução com sucesso do sistema de monitorização.

A construção dos gráficos respeitou os principais objetivos do projeto, nomeadamente a quantificação e qualificação do tipo de utilização de sistemas informáticos de uma organização. Foram construídos segundo os parâmetros de produtividade, eficiência e tipo de utilização referidos nos capítulos anteriores.

A opção de *DrillDown* da biblioteca “FusionCharts” permite que num gráfico de barras, o utilizador possa clicar numa das colunas e gerar outro gráfico baseado nessa mesma coluna.

Além disso, ao passar o cursor do rato sobre as barras do gráfico, é-lhe apresentado o resumo dos dados dessa mesma barra.

Para cada gráfico foi criado um ficheiro PHP, responsável pela consulta a base de dados do sistema e transformação em XML para finalmente alimentar a biblioteca de “reenderização” de gráficos.

O gráfico da figura 18 representa a produtividade e a pontuação total de cada computador da organização, de acordo com a classificação das suas atividades. As barras maiores do gráfico indicam que foram desenvolvidas muitas atividades produtivas. Por outro lado, as barras menores podem ser o resultado de poucas atividades produtivas ou muitas atividades improdutivas.



Figura 18: Produtividade por computador

É importante conhecer também a variação anual da produtividade de cada um dos computadores. Por isso, ao selecionar uma das barras de um computador é apresentado outro gráfico que foi gerado com base numa consulta que agrupa os dados de produtividade por ano. Conforme o gráfico da figura 19, a pontuação total da produtividade de cada computador é distribuída pelos anos de funcionamento do sistema.

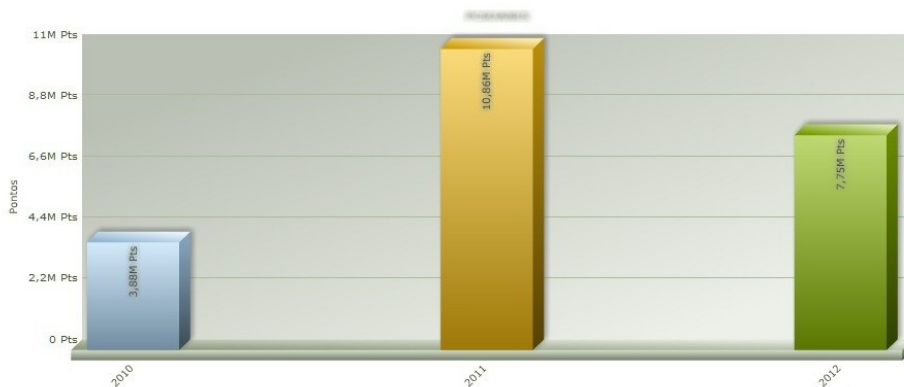


Figura 19: Produtividade por ano

O gestor pode aprofundar a análise, selecionando um dos anos e identificando os meses mais ou menos produtivos. Para isso e para criar o *DrillDown*, no primeiro gráfico definiu-se o caminho do próximo ficheiro PHP e passou-se-lhe através do método “\$_GET” a variável “\$nomepc” para se gerar o segundo gráfico.

Com base no ano selecionado e através de uma consulta à base de dados, filtrou-se a informação por mês. No gráfico da figura 20 está representada a produtividade mensal de um determinado computador num determinado ano.

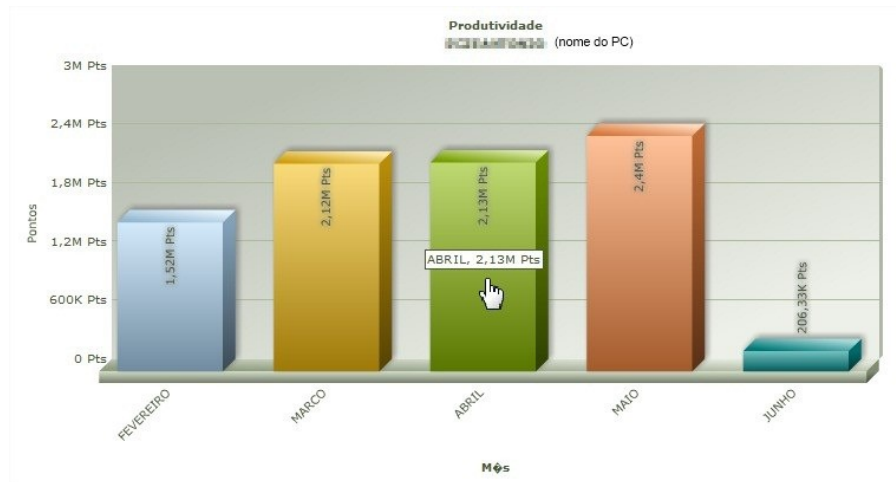


Figura 20: Produtividade por mês

Dentro de cada mês, o gestor pode analisar detalhadamente, quais os dias mais produtivos para a organização, relativamente a um determinado computador.

Para se obterem os valores da produtividade diários, usou-se uma nova consulta que filtra os dados mensais e os agrupa e ordena por dia.

A figura 21 representa o gráfico da variação diária da produtividade de um determinado computador da organização.



Figura 21: Produtividade por dia

Cada dia possui uma determinada pontuação de produtividade, de acordo com a classificação das atividades realizadas nesse mesmo dia. Criou-se assim, um novo gráfico que permite saber concretamente que tipo de atividade (classe) teve um computador num determinado dia. O gráfico da figura 22 representa um resumo da produtividade de um computador num determinado dia, agrupada por tipo de atividade.

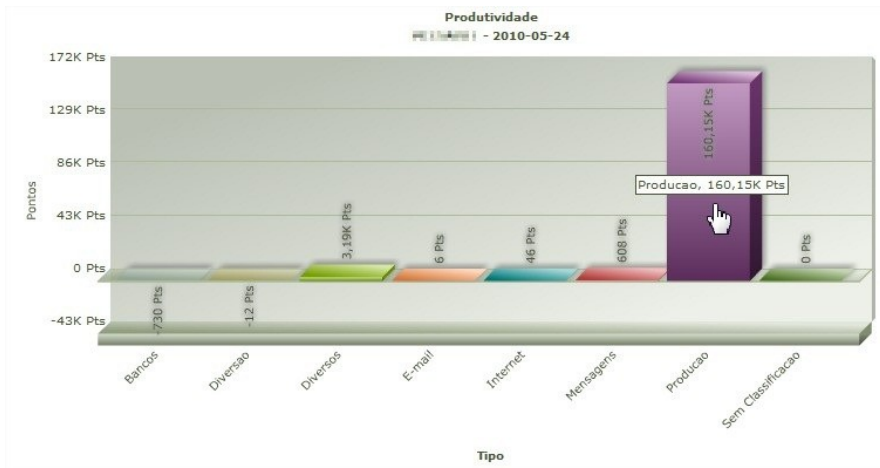


Figura 22: Produtividade por tipo

Finalmente, para se conhecerem os programas usados, os *websites* visitados ou documentos consultados ou editados, criou-se uma nova consulta que filtra por “expressão” cada uma das atividades, realizadas durante o dia, e que foram agrupadas de acordo com uma determinada classificação (ex.: produção).

Selecionou-se outro tipo de gráfico "Doughnut2D.swf", para melhor ilustrar a percentagem da utilização de casa atividade. Na figura 23 estão representadas as atividades relacionadas com as tarefas de produção da organização de um computador num determinado dia do ano.

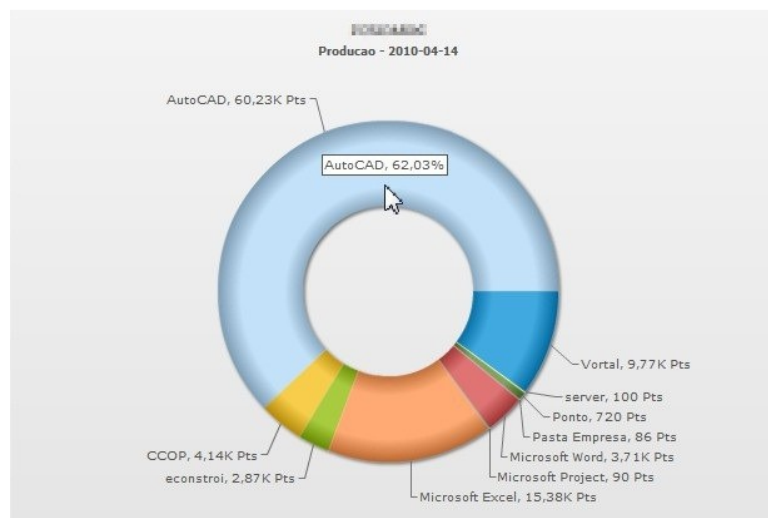


Figura 23: Produtividade por atividade

Além da qualificação e quantificação do tipo de utilização dos recursos tecnológicos, é também do interesse do gestor conhecer, por exemplo, os períodos do dia em que os seus colaboradores são mais ou menos produtivos. Assim, criou-se um diagrama de *gant* que facilitará essa análise. Definiu-se como desempenho de um computador, o

conjunto de atividades e comportamentos que caracterizam o seu rendimento ao longo de um determinado dia, comparativamente com os restantes.

A figura 24 representa a primeira página da opção da análise do desempenho. O primeiro gráfico “Multi-Level Pie” representa a estrutura da organização e serve para seleccionar um computador (margem) de cada vez, ou todos ao mesmo tempo (centro).

A barra no fundo da página permite seleccionar, o tempo de tolerância que o gestor considera aceitável, para que o colaborador gaste em atividades menos produtivas.



Figura 24: Desempenho – página principal

Conforme a figura 24, depois de definido o tempo de tolerância, é apresentado ao gestor, um calendário que ilustra o desempenho diário do computador seleccionado. Definiu-se como produtivo um dia que esteja colorido a verde, pouco produtivo a amarelo e a vermelho nada produtivo, ou seja, foi ultrapassado o tempo de tolerância considerado aceitável pelo gestor.

Este tipo de informação resumida, sobre produtividade de um computador ao longo do ano, tem um impacto enorme no processo de gestão da organização, porque facilita muita a tomada de decisões por parte dos seus gestores.

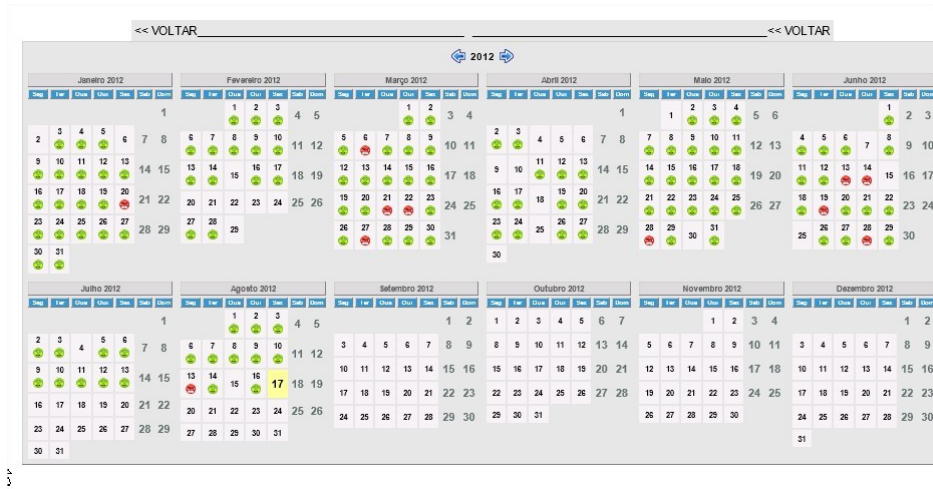


Figura 25: Desempenho – calendário resumo

No entanto, a tomada de decisões tem de ser apoiada por informação mais precisa e detalhada. Assim para cada um dos dias do ano foi criado um diagrama de *Gantt* com as atividades detalhadas de cada computador.

O gestor pode então analisar em detalhe, através de um gráfico do tipo “Gantt”, as atividades desenvolvidas no computador ao longo do dia de trabalho selecionado.

Para que isso fosse possível, recorreu-se a várias tabelas e criaram-se as consultas necessárias para obter a seguinte informação:

- campos com os nomes dos computadores (consulta “pcs_depart”),
- barra de cor azulada que representa o tempo em que o computador esteve ligado (consulta “utili_ini_fim”),
- marcações (consulta “prod_ini_fim”) na barra anterior, com o tamanho do tempo de um certa atividade, e com a sua cor verde, amarela ou vermelha caso tenha sido muito, pouco ou nada produtiva, respetivamente.
- marcações (consulta “inact_ini_fim”) dos tempos de inatividade entre as várias atividades ao longo do dia.

Foi necessário ajustar alguns parâmetros do gráfico, acrescentando por exemplo uma legenda e uns marcadores do horário da empresa.

Tal como nos gráficos anteriores, ao colocar-se o cursor num dos elementos, é apresentada informação sobre a hora de início e de fim de um determinado tipo de utilização.

A figura 26 representa o desempenho de cada computador ao longo de um dia de trabalho. Cada uma das barras coloridas a verde, amarelo ou vermelho representa o tempo gasto com um determinada tarefa. Quanto mais barras verdes, mais produtivo foi o dia, ao contrário das barras vermelhas que representam o tempo consumido com atividades improdutivas. As barras amarelas representam atividades que ainda não

foram classificadas pelo gestor. O restante tempo, representado a azul, indica que o computador está inativo, ou seja, esteve ligado sem estar a ser usado.

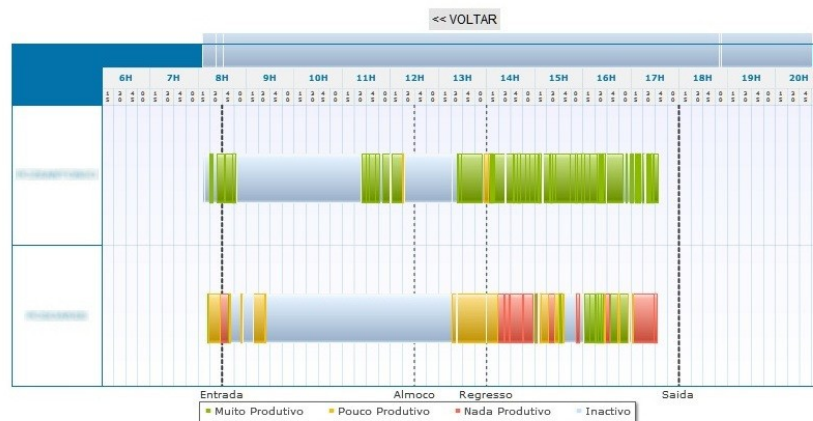


Figura 26: Desempenho por computador

É também importante para o gestor e para a própria organização, conhecer o nível de eficiência dos seus colaboradores. O sistema visa a relação entre os recursos e o produto final obtido, isto é, não se interessa somente pelos resultados mas também pelo esforço despendido para a concretização dos objetivos.

Por ser um gráfico que permite relacionar vários conjuntos de dados, selecionou-se o “Bubble chart”, para representar a informação relacionada com a eficiência dos computadores.

Para medir a eficiência de cada computador/utilizador, partiu-se do princípio que um computador é habitualmente usado pelo mesmo utilizador.

O produto entre o vencimento anual do colaborador e o valor do desempenho do seu computador, representa os seus recursos disponíveis.

Tendo como base o tempo total de trabalho diário de todos os computadores, calculou-se o período médio de tempo de trabalho.

A figura 27 representa o gráfico da eficiência de cada colaborador da organização, onde o tamanho de cada “bola” corresponde à produtividade de cada um dos computadores. Assim, o computador mais eficiente é aquele que se situa dentro do período normal de trabalho, abaixo do nível do custo médio, e com uma produtividade (bola) grande.

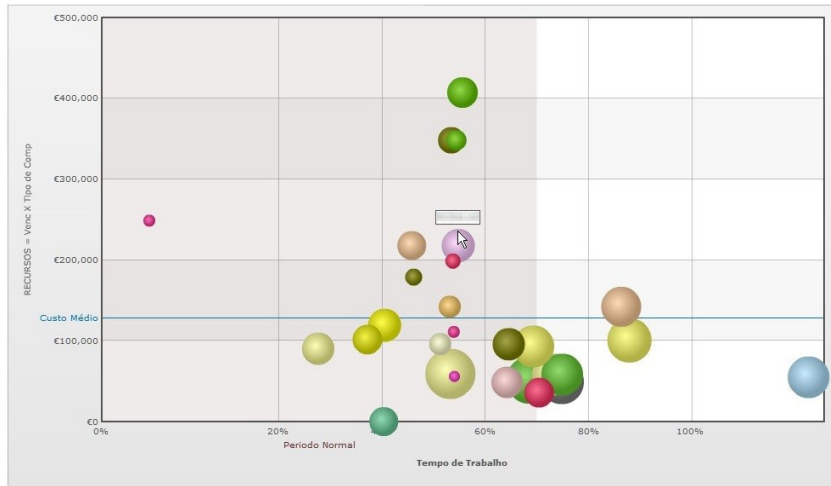


Figura 27: Eficiência por computador

Por outro lado a eficácia do computador pode ser medida, comparando o tempo que está ligado com o tempo que é utilizado.

Como forma de facilitar esta análise, seleccionou-se um gráfico “Spider chart” que permite rapidamente identificar e comparar o tempo em que o computador esteve ligado com o tempo que esteve a ser usado. No gráfico da figura 28 a área a azul representa o tempo total que o computador esteve ligado e a área laranja o tempo total que foi usado.

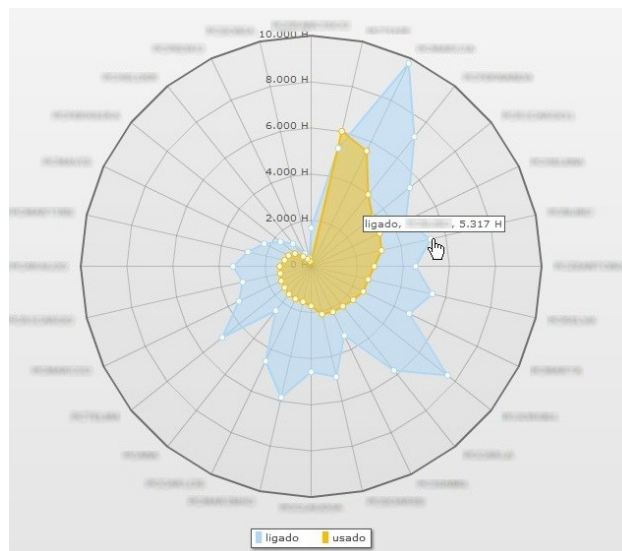


Figura 28: Eficácia por computador

Como se pretende que as decisões sejam tomadas com base em análises precisas e detalhadas, à semelhança dos restantes gráficos, também neste é possível seleccionar um computador, e aumenta o detalhe da informação. No gráfico da figura 29, pode comparar-se facilmente o tempo “ligado” com o tempo “ativo” de um determinado computador ao longo do ano.

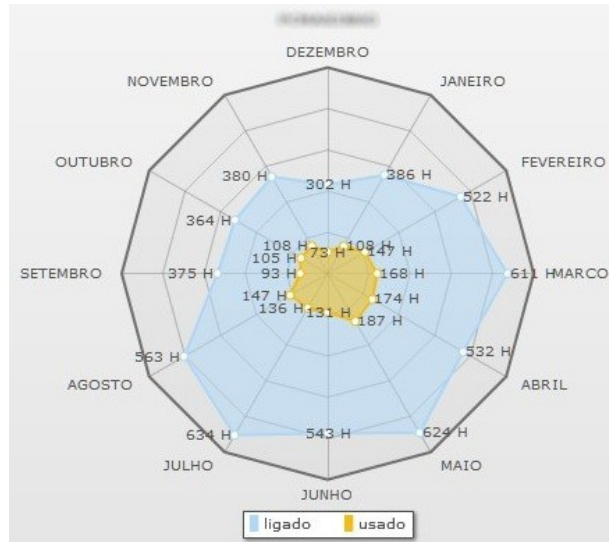


Figura 29: Eficácia por mês

Finalmente a informação fica completa conhecendo-se detalhadamente a utilização do computador durante os dias do mês. Conforme a figura 30, o gestor pode analisar mensalmente, em que dias o computador foi mais utilizado, e em que dias ficou mais tempo inativo, desperdiçando recursos energéticos.

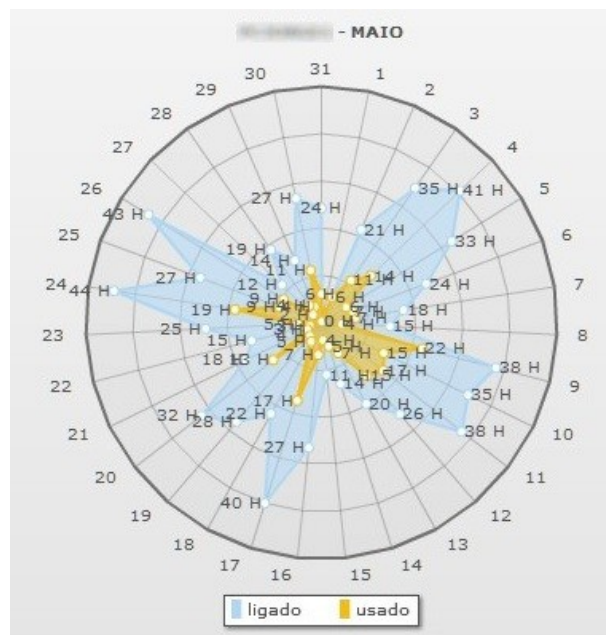


Figura 30: Eficácia por dia

Representar a utilização de cada um dos recursos (classes), pode ajudar na sua gestão e consequente otimização. Cada “classe” será ordenada de acordo com a quantidade total de tempo consumido.

do seu correio eletrónico, todos os restantes serviços de *webmail* podem ser considerados pelo gestor como “desviantes” da estratégia organizacional. Torna-se por isso útil, saber quais os serviços de *e-mail* mais usados na organização por um determinado computador. A figura 33 representa a utilização mensal de todos os serviços de *e-mail* a partir de num determinado computador.

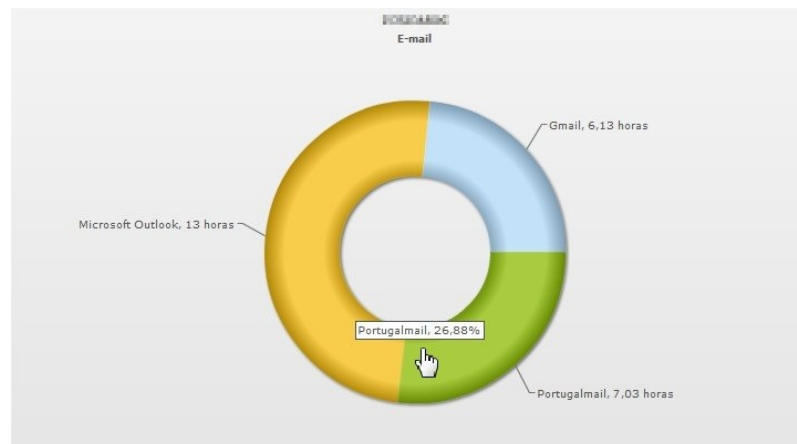


Figura 33: Utilização por atividade

É também importante obter informação sobre a variação da utilização de um determinado recurso (programa, *e-mail*, *website*, etc.). Assim, foi necessário criar um gráfico que a pudesse representar. Selecionou-se um gráfico de linhas “SplineArea.swf” para a representação das alterações ao longo do tempo. No gráfico da figura 34 está representada a quantidade de horas consumidas com a utilização do *software* de produção “MS Excel”, durante alguns meses do ano.

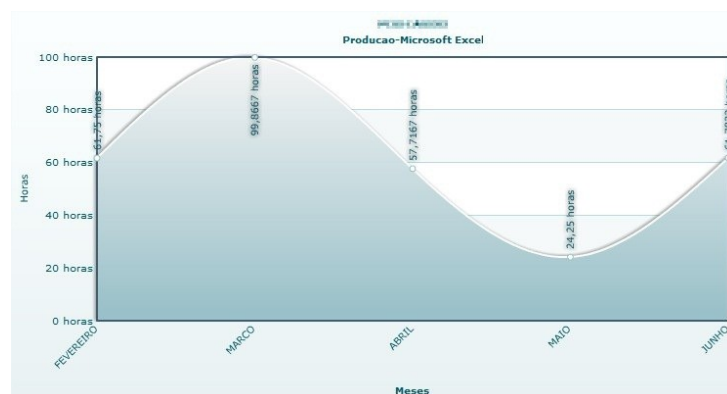


Figura 34: Utilização ao longo do tempo

Finalmente é interessante para o gestor da organização ter um resumo geral sobre o perfil de cada colaborador. Por isso, conforme esta representado na figura 35, foi

reunida alguma informação relacionada com cada utilizador num pequeno painel ainda em fase de construção.



Figura 35: Resumo por utilizador

Concluída a fase de desenvolvimento do sistema, iniciou-se o processo de implementação descrito no capítulo seguinte.

6. IMPLEMENTAÇÃO

6.1 Instalação do sistema

O desenvolvimento do sistema iniciou-se em fevereiro de 2010, numa organização com cerca de 160 colaboradores. Em fevereiro de 2011, foi considerado pelo departamento de gestão dessa mesma organização, como pronto para utilização. Desde então, tem sido aperfeiçoado e ajustado às necessidades da organização. A sua implementação decorreu num ambiente organizacional composto por cerca de 40 computadores ligados em rede. A estrutura da rede é também composta por um servidor com o sistema operativo Windows 2008. Os computadores possuem diferentes sistemas operativos, diferentes programas e todos têm acesso ilimitado à internet.

Software cliente:

Com a quantidade de computadores a instalar, aproveitou-se o facto de existir um servidor com um serviço de políticas de grupo GPO que gere a identificação e autenticação no domínio da rede da organização. Criou-se um *script* que será executado sempre que um computador se ligue à rede da organização. Contém instruções para a instalação do *software* cliente alojado no servidor, acessível a todos os computadores. Assim, cada vez que um computador se autentique na rede, irá carregar o *software* cliente e instalar e executar o serviço em *background*. Desenvolveu-se também um *script* com instruções para executar silenciosamente a desinstalação do *software* cliente.

Servidor Virtual:

O módulo de *software* servidor, foi instalado num servidor privado virtual VPS, que ofereceu a funcionalidade e características semelhantes a um servidor dedicado, mas sem os custos normalmente associados a esse tipo de serviços (normalmente em valores acima dos 200 Euros Mensais).

À semelhança de um servidor dedicado, o servidor selecionado, possui acesso total como “root/administrador” para se poder instalar o sistema, o que não seria possível num servidor em ambiente partilhado.

Tornou-se a solução indicada para o projeto porque oferece maior independência, segurança e aplicações específicas sem investimento em soluções dedicadas.

A solução encontrada é escalável e permite, se necessário, aumentar rapidamente os recursos do servidor, solicitando para isso um *upgrade* para um plano superior.

O servidor é constituído por um processador *dual-core*, 6Gb de memória RAM e 500Gb de espaço em disco. Não há limites de tráfego e possui o sistema operativo “Windows Server 2008”. Possui um sistema de segurança *RAID (redundant array of independent disks)* e um sistema de *backup* e recuperação de dados. A velocidade de acesso é garantida por três ligações em fibra ótica de 10Gbs cada.

Instalou-se no servidor a plataforma “XAMPP”, que consiste principalmente na base de dados “MySQL”, no servidor *web* Apache e nos interpretadores da linguagem de *script* PHP. É uma solução com licença GNU e funciona como um servidor *web* livre, fácil de usar e capaz de interpretar páginas dinâmicas.

Instalou-se também o gestor de conteúdos “WordPress” para criar a loja virtual do sistema.

Para cumprir com os requisitos de segurança do sistema foi necessário alterar alguns parâmetros da configuração padrão do sistema operativo e das aplicações instaladas.

Finalmente criou-se um domínio (www.auditwork.net) que permitisse o acesso do utilizador ao sistema.

6.2 Testes

A fase de testes teve como principal objetivo avaliar a capacidade, robustez e disponibilidade do sistema, considerando o seu comportamento em circunstâncias normais. Pretendeu-se com estas experiências, garantir que o sistema não apresenta problemas ou indisponibilidade em condições de insuficiência dos recursos computacionais (como memória e acesso à internet), quando é posto a trabalhar num ambiente real de concorrência, ou sobre algum ataque de desativação do serviço. Assim realizaram-se alguns testes de qualidade, segurança, desempenho e usabilidade, descritos a seguir.

Qualidade:

Como a qualidade do sistema depende em grande parte do *software* de recolha de dados, testou-se a precisão dos dados recolhidos. Iniciou-se o teste com a implementação da aplicação cliente num computador isolado. Desativou-se a opção de envio de dados e acrescentou-se a opção de escrita para um ficheiro de texto. Cronometrou-se a utilização dos recursos do computador e comparou-se com os registos do ficheiro gerado pelo sistema. Chegou-se à conclusão que o sistema reflete com bastante exatidão a utilização do computador.

Testou-se também, o sistema de controlo, que mantém o processo de recolha de dados a funcionar. Ao tentar parar o processo de recolha ele é reiniciado automaticamente. Não se encontrou forma de o parar permanentemente. Assim, fica garantido a qualidade da informação apresentada pelo sistema.

Finalmente, para garantir que todos os dados que são recolhidos pelo sistema, chegam ao servidor de base de dados, usou-se durante algum tempo o computador sem acesso à internet. Registou-se a utilização do computador e comparou-se com a base de dados depois de ligar o computador à internet e os dados terem sido enviados. Chegou-se a conclusão que, quer haja um falha na ligação do *software* cliente à internet quer o servidor de base de dados esteja temporariamente indisponível, não se perdem dados da utilização do computador porque são armazenados temporariamente num base de dados local.

Segurança:

Para garantir que o *software* cliente não representa nenhum tipo de ameaça para a infraestrutura da organização onde irá ser implementado, usou-se um serviço *on-line* totalmente gratuito, e bastante eficiente para o testar. O serviço “Jotti's malware” usou uma ampla gama de antivírus para verificar o *software* cliente. Forneceu uma comparação de resultados que facilitou a avaliação em termos de segurança do *software* cliente. Conforme mostra a figura 36, nenhuma das versões dos atuais antivírus detetou algum problema de segurança com o *software* cliente desenvolvido neste projeto.

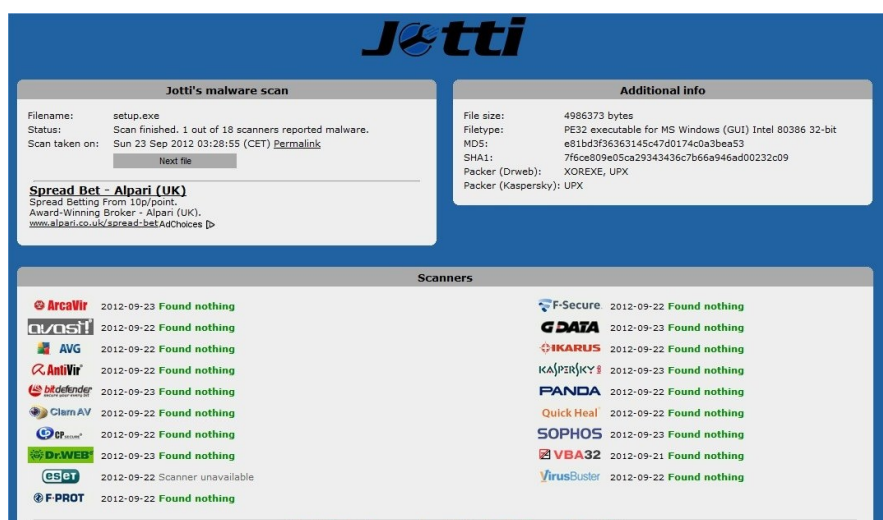


Figura 36: Teste - Segurança do software cliente

Desempenho:

De acordo com os testes iniciais ao desempenho da aplicação cliente, a mesma consumia cerca de 100% dos recursos de processamento do computador. Foram realizados alguns ajustes, como por exemplo a introdução de uma função “sleep()”, e a aplicação passou a utilizar menos de 1% da capacidade de processamento do computador.

Em termos de memória RAM, todo o sistema de recolha de dados precisa apenas de cerca de 8Mb de memória para funcionar.

Assim, como a aplicação cliente demonstrou um bom desempenho num ambiente local, e um consumo de recursos bastante reduzido, instalou-se em mais três computadores, para testar o seu desempenho num ambiente de rede. Chegou-se à conclusão que o funcionamento do sistema não afetou minimamente o desempenho da rede estruturada da organização. Alargou-se por isso a instalação aos restantes quarenta computadores da rede, e os resultados dos testes de desempenho foram semelhantes.

O tempo de resposta do servidor, às consultas feitas à base de dados, nunca ultrapassou os dois segundos. No entanto, num ambiente diferente, podem existir vários fatores que influenciam o desempenho da base de dados. Por exemplo, a ligação entre o servidor e as máquinas cliente ou o número de utilizadores a acederem em simultâneo à mesma base de dados pode influenciar o desempenho do SGBD que não depende por isso apenas de si mesmo, para garantir o bom desempenho do sistema.

Avaliou-se também o desempenho da ligação à internet do servidor. Conforme mostra a figura 37, os cerca de 75 Mb/s de velocidade de *download* garante não só um bom desempenho da ligação para o envio de dados das aplicações cliente como uma boa capacidade de resposta aos pedidos efetuados ao servidor *web*.

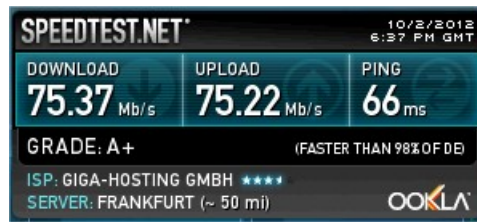


Figura 37: Teste – Desempenho da internet do servidor

Usabilidade:

Testaram-se também as aplicações *web* do sistema, em diferentes ambientes de utilização, nomeadamente sistemas operativos e *browsers*. Para isso, usou-se o “Adobe BrowserLab”, que é um serviço *on-line* que permite testar as páginas do sistema através de uma variedade de *browsers* e sistemas operativos diferentes. O serviço funciona capturando a visualização das páginas *web* em diferentes *browsers*, e exibe-as na janela da aplicação “BrowserLab”. Testou as páginas nas versões atuais dos quatro principais *browsers*, “Google Chrome”, “Internet Explorer”, “Mozilla Firefox” e “Safari”. Conforme se pode comprovar pela figura 38, tanto o *website* da loja virtual como o próprio portal do sistema funcionaram sem limitações.



Figura 38: Teste – Usabilidade das aplicações web

6.3 Resultados

A descrição e interpretação dos resultados do sistema, representa uma parte importante do relatório. Por isso, os resultados serão transcritos sob forma de evidências para confirmação ou refutação dos conceitos apresentados nos capítulos anteriores. Os dados e indicadores recolhidos serão comparados com as informações descritas na revisão bibliográfica apresentada.

Relativamente à produtividade geral da organização o gráfico da figura 39 permite identificar um decréscimo ligeiro ao longo do ano. Permite também identificar quais os meses mais produtivos (Março, Maio e Julho) e menos produtivos (Janeiro, Setembro e Dezembro) para a organização. Com esta informação o gestor pode concertar medidas de forma a melhorar a produtividade dos meses menos produtivos do ano.



Figura 39: Produtividade geral anual

Um dos principais objetivos do sistema é o desenvolvimento e otimização dos recursos humanos. Assim, importa analisar o comportamento dos colaboradores da organização. Procurar e eliminar desvios resultará numa melhoria do seu desempenho e no conseqüente aumento de produtividade.

Como se pode comprovar pela análise do gráfico da figura 40, a produtividade varia mensalmente de acordo com a utilização dos recursos tecnológicos. Pode-se concluir que o mês de fevereiro foi o menos produtivo para o colaborador, registando mesmo valores negativos. No entanto, depois de identificado o desvio, foram tomadas algumas decisões por parte do gestor que resultaram num evidente aumento de produtividade ao longo do ano.

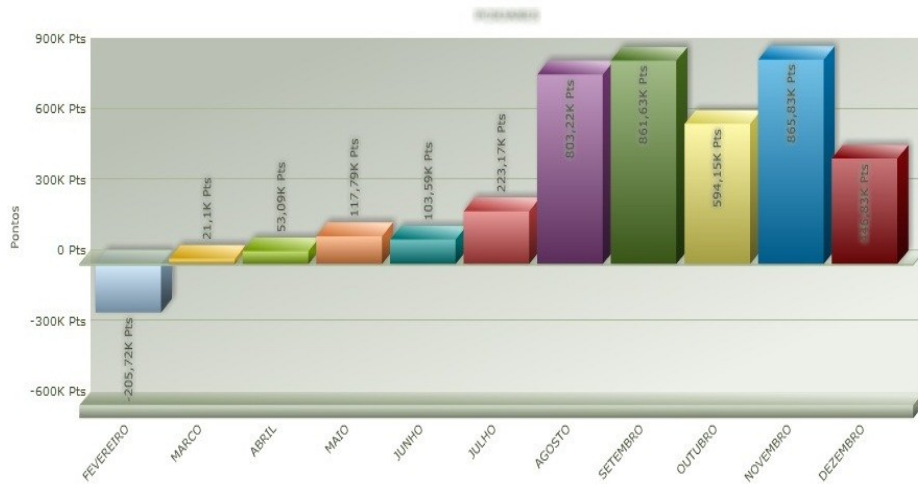


Figura 40: Variação da produtividade no ano

A análise da produtividade mensal pode ajudar a encontrar indicadores e padrões que facilitem a gestão de recursos. O gráfico da figura 41 representa os níveis de produtividade diários de um determinado computador. Depois de se analisarem alguns meses identificou-se um padrão na produtividade de um dos colaboradores. Normalmente é mais produtivo durante a segunda e terceira semana do mês. O gestor pode usar esta informação, não só para tentar melhorar a produtividade no restante período do mês como também para poder alocar mais recursos para o período em que o colaborador mais precisa deles (impressão, ligação de rede, capacidade de processamento, etc.)



Figura 41: Variação da produtividade no mês

O sistema também permite identificar os perfis de utilização dos recursos tecnológicos. Um colaborador que constantemente apresenta valores negativos de produtividade, deve ser ajudado a mudar de comportamento. A utilização do sistema permitiu identificar alguns desvios de comportamento relativamente à produtividade de alguns colaboradores. O valor total da produtividade em determinados dias foi próximo de zero ou com valores negativos. Estes valores negativos de produtividade indicam que, a soma do tempo usado com *software* produtivo, por exemplo como o “MS Excel” ou “Autocad”, foi inferior ao tempo desperdiçado com jogos ou redes sociais. Resumindo, o colaborador consumiu recursos (energia, internet tempo) sem que tenha havido uma contrapartida em termos produtivos para a organização.

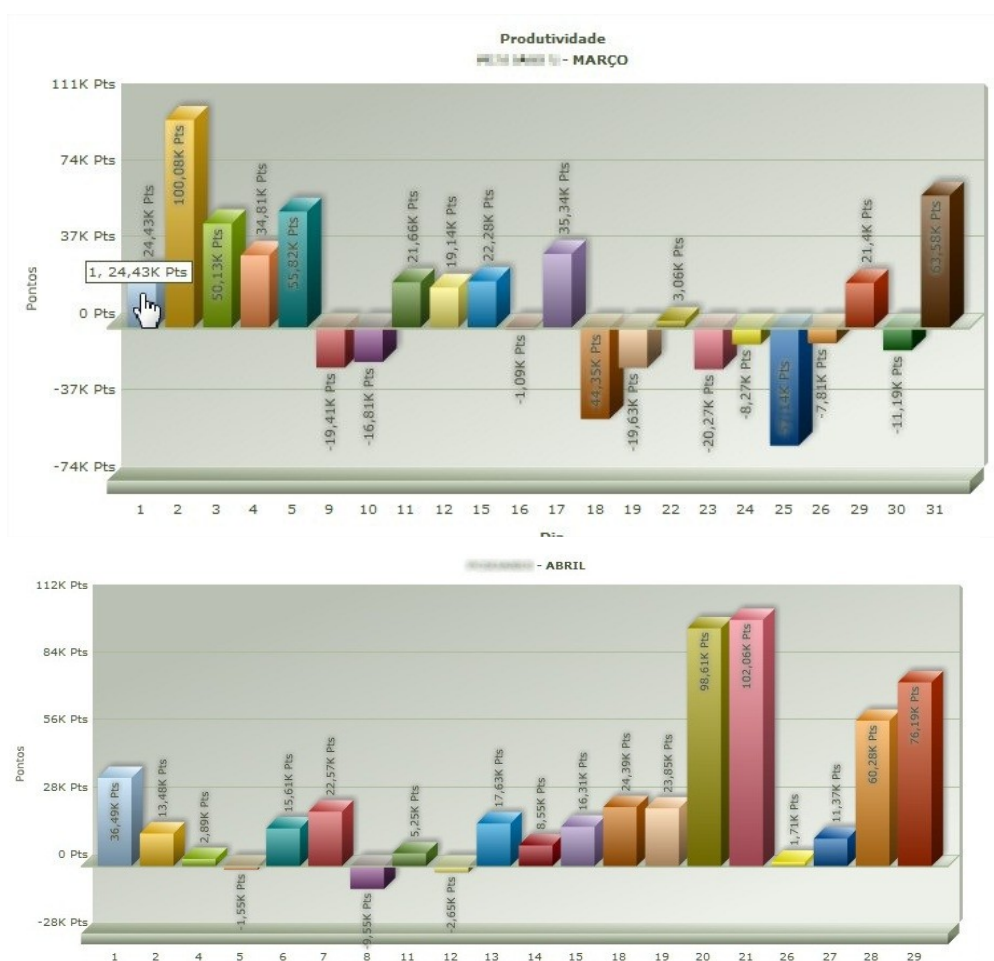


Figura 42: Produtividade irregular em dois meses

No entanto, importa também que o gestor conheça as atividades responsáveis por desviar a atenção dos seus colaboradores. O sistema permite identificar detalhadamente, de forma não evasiva, as razões para a falta de produtividade dos colaboradores. Na figura 43 podem-se ver dois gráficos que permitem concluir que as tarefas que contribuíram para a produtividade negativa foram as relacionadas com as redes sociais e os jogos. Com esta informação concreta, o gestor pode por exemplo, promover ações de

sensibilização de forma a desenvolver e melhorar a produtividade dos seus colaboradores.

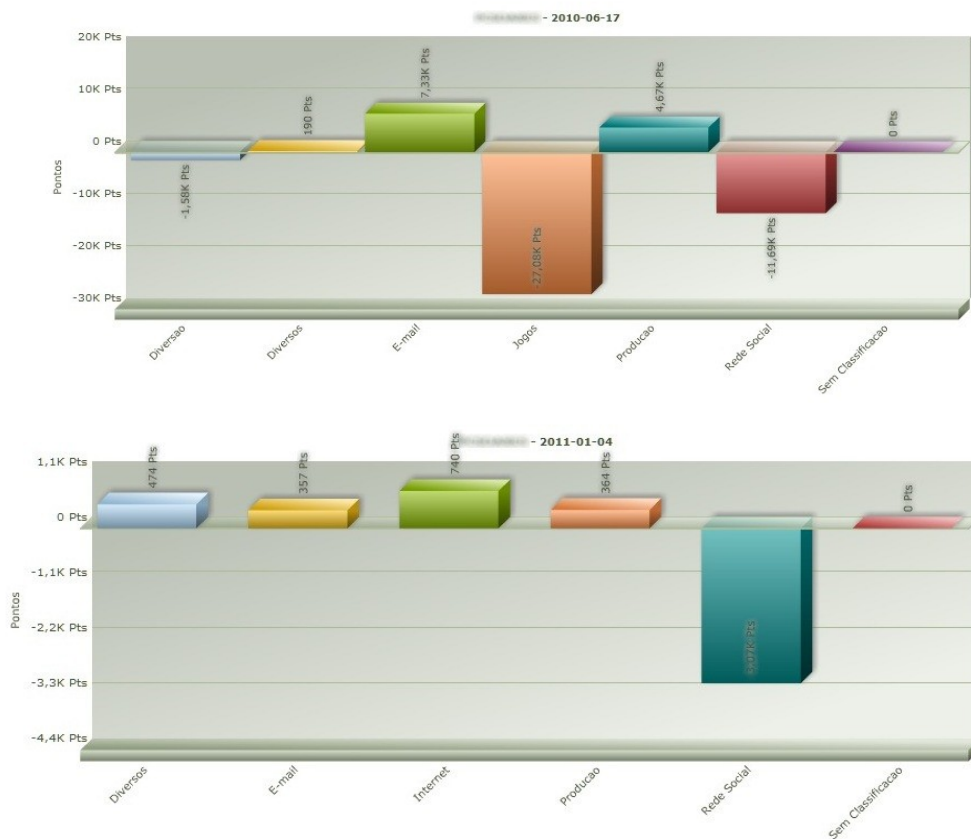


Figura 43: Produtividade irregular por tipo

Se for identificada uma utilização anormal de um determinado recurso (ex.: redes sociais ou *webmail*) e se depois de algumas medidas de sensibilização o gestor considerar a restrição como uma solução viável para o problema, o sistema permite identificar qual a rede social ou serviço de *webmail* que deve ser bloqueado para um determinado colaborador. O gráfico da figura 44 indica que a rede social “Facebook” foi a mais utilizada por um dos colaboradores.

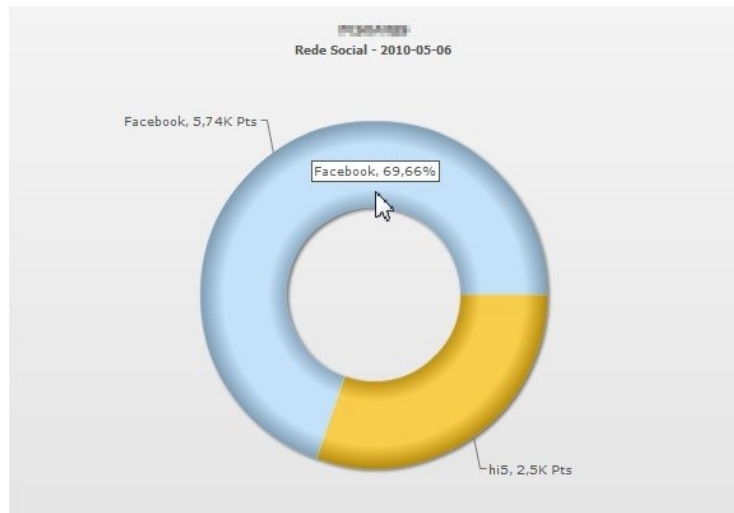


Figura 44: Utilização das redes sociais

Para uma eficaz gestão dos recursos tecnológicos da organização é importante conhecer as necessidades de cada um dos colaboradores. No gráfico da figura 45 pode concluir-se que mensalmente, relativamente ao *software* de produção, o “MS Excel” é o mais utilizado por um dos colaboradores da organização (65 Horas), seguido do “Autocad” (27 Horas) e o “MS Word” (16 Horas). Assim, o gestor pode adequar os recursos tecnológicos, nomeadamente as características do computador, com os requisitos do *software* utilizado pelo colaborador. Ou seja, um colaborador que utiliza, por exemplo, muito tempo o *software* de desenho técnico “Autocad” precisa de um computador com capacidades gráfica e de processamento superiores a um colaborador que maioritariamente utiliza o processador de texto MS Word.

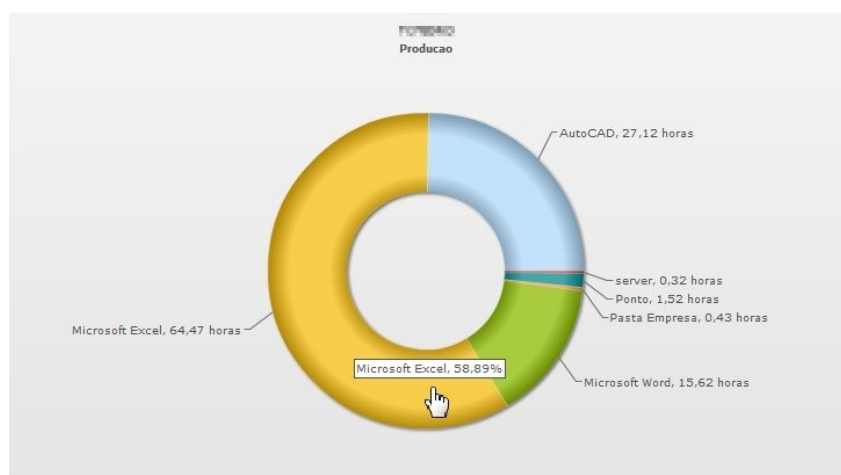


Figura 45: Utilização do software de produção

A utilização dos serviços de *e-mail* pode ser importante para a produtividade, mas também pode ser um importante fator de risco de fuga de informação. Assim se a

organização utiliza o “MS Outlook” para a receção e envio de correio eletrónico, a utilização de outros sistemas de *e-mail* pode ser considerada como desviante da estratégia de negócio da organização. A figura 46 contém um gráfico que, indica claramente que metade do tempo consumido com os serviços de *e-mail*, é para uso pessoal, tendo em conta que a organização utiliza o “MS Outlook” como *software* de *e-mail*.

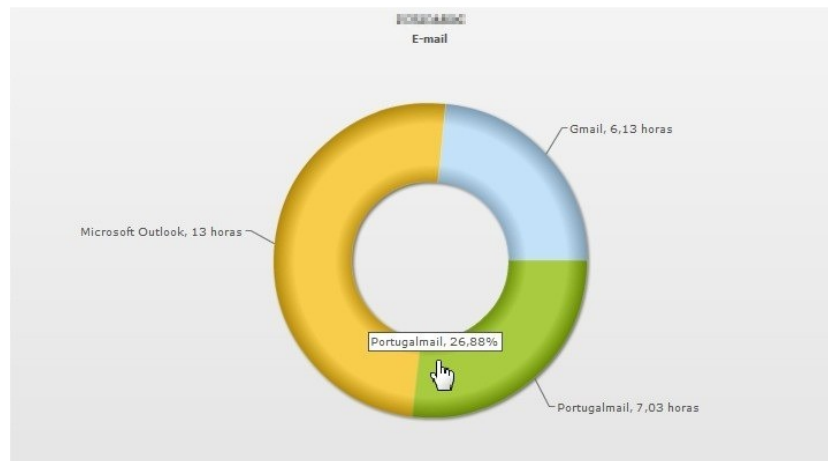


Figura 46: Utilização dos serviços de e-mail

Depois de concluída a fase de testes de cerca de um ano, o sistema foi implementado e pronto para utilização na organização. Nos dois calendários (2010 e 2011) representados na figura 47, estão marcados os dias produtivos (verde) para a organização e não produtivos (vermelho). Notou-se que, apesar do mesmo tempo de tolerância, o nível de produtividade aumentou consideravelmente. É evidente o impacto que a utilização do sistema teve na organização, em termos de produtividade, depois da sua implementação por volta do mês Julho de 2011.

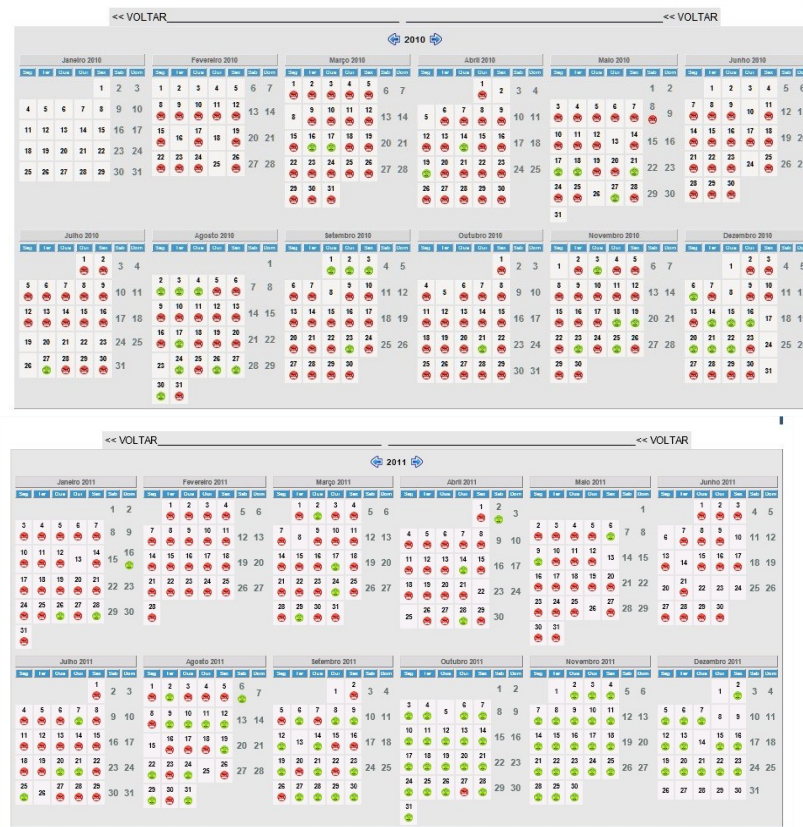


Figura 47: Impacto da implementação do sistema

O diagrama de *Gantt* representado na figura 48 facilita a identificação de períodos de inatividade e improdutividade durante o dia de trabalho. O gestor perante esta informação pode considerar os computadores em questão como menos prioritários numa situação em que por exemplo, existam vários pedidos de suporte técnico em simultâneo para resolver. Computadores com pedidos de suporte pendentes e com uma utilização mais intensiva (poucos períodos de inatividade), serão considerados prioritários em detrimento de outros.

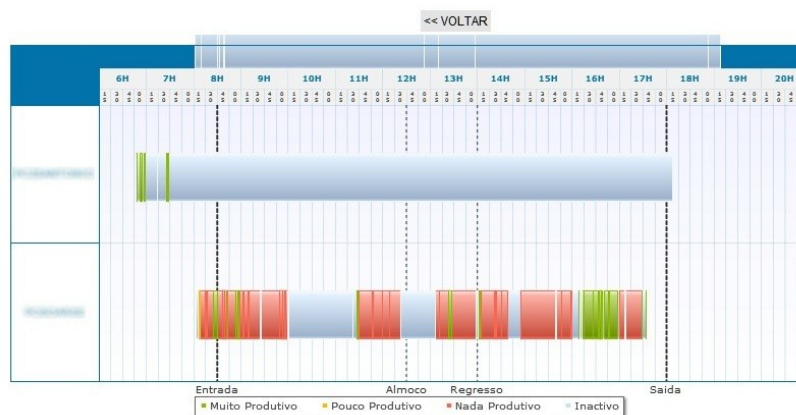


Figura 48: Inatividade e improdutividade por utilizador

O sistema também facilita a análise comparativa do desempenho dos vários colaboradores de um departamento. Na figura 49 é possível distinguir os colaboradores produtivos, dos que têm atividades pouco produtivas, dentro do mesmo departamento. Esta informação é útil para a gestão eficaz dos recursos humanos nos diferentes departamentos da organização. Colocando por exemplo os menos produtivos junto dos mais produtivos para que estes os acompanhem e desenvolvam.

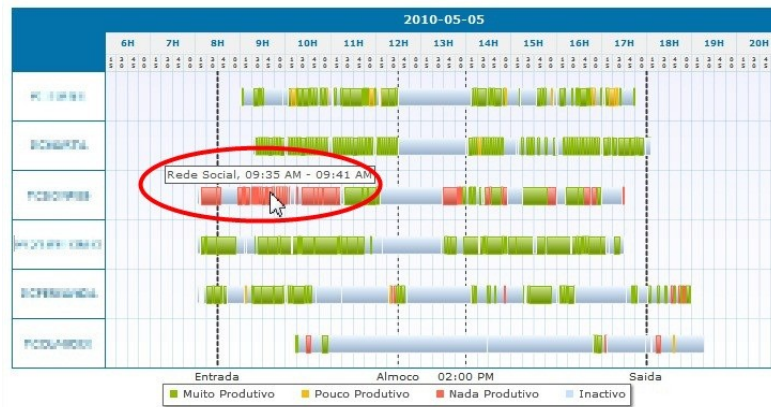


Figura 49: Análise comparativa do desempenho

Na organização existia um problema com a constante necessidade dos colaboradores trabalharem horas extras. Alguns dos colaboradores trabalhavam mais horas que a média dos colegas. O sistema veio revelar que em alguns o período de trabalho extra era usado para atividades não produtivas. No diagrama da figura 50 são visíveis os períodos improdutivo fora do horário normal de trabalho. Esta informação serviu para sensibilizar os colaboradores para o facto de não haver necessidade de se consumirem recursos além do horário normal de trabalho.

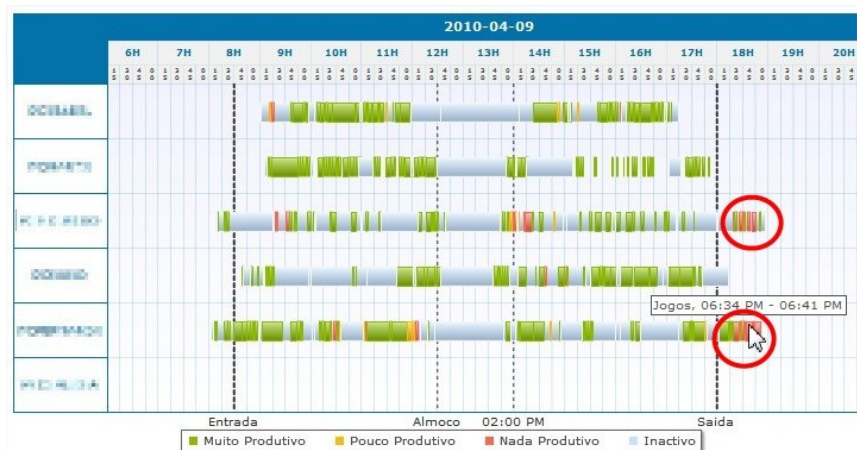


Figura 50: Desempenho nas horas extras

Noutros casos, conforme se pode comprovar pela figura 51, alguns dos colaboradores como desperdiçavam tempo durante o dia com atividades menos produtivas, sentiam necessidade de trabalhar mais tempo que a média da organização para concluir o seu trabalho. O sistema serviu para ajudar os colaboradores a racionar melhor o tempo durante o horário normal de trabalho, de forma a evitar períodos de trabalho extra.



Figura 51: Gestão do tempo de trabalho

Como já foi referido, a racionalização dos recursos é importante para o sucesso da organização. Na figura 52, podemos identificar o serviço de *e-mail* como sendo responsável por mais de um quinto (22%) do tempo utilizado com os computadores. Esta informação pode ser um indicador que o gestor pode usar para melhorar ou não este tipo de recurso. Se o serviço de *e-mail* tem uma grande importância estratégica para a organização (ex.: encomendas dos clientes), e o sistema comprova que tem uma utilização intensiva, podem ser motivos para o gestor melhorar ou fazer um *upgrade* a este tipo de serviço/recurso.

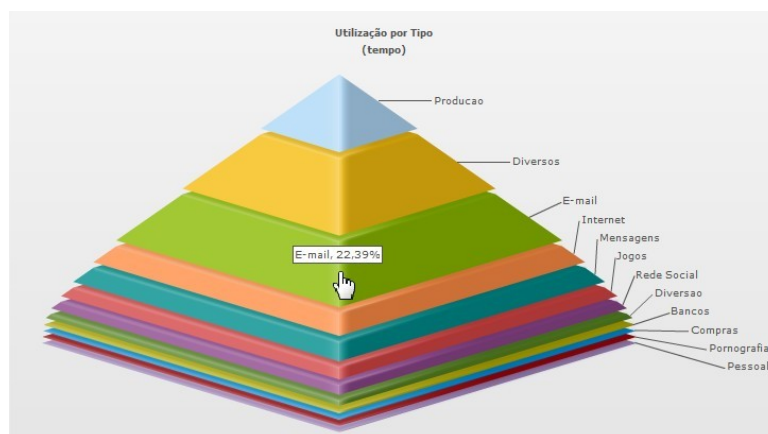


Figura 52: Utilização por tipo de atividade

O gestor da organização pode também definir, por exemplo, quais os computadores em que se justifica um *upgrade* dos *softwares* de produção, tendo em conta o seu grau de utilização. Nos gráficos da figura 53 podemos, por exemplo, identificar facilmente quais os computadores responsáveis pela maior utilização de ficheiros, pastas e *softwares* considerados de produção, e quais os computadores que mais utilizam a serviço de *e-mail*. Este tipo de informação também pode ser usado para identificar e satisfazer as necessidades de formação dos colaboradores. Promovendo ações de formação de acordo com as ferramentas utilizadas por cada um dos colaboradores.

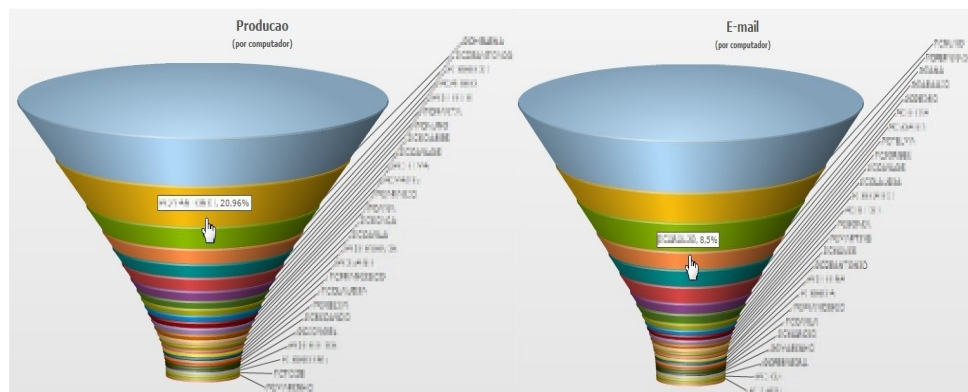


Figura 53: Tarefas produtivas por computador

O *upgrade* pode não ser só em termos de *software*. Muitas vezes os colaboradores queixam-se que o seu computador, já não consegue dar resposta as suas necessidades de desempenho. Se não existir uma política de *upgrade* regular do *hardware*, os gestores vão substituindo os equipamentos á medida que os colaboradores se vão queixando. Fazem-no sem qualquer tipo de suporte, atribuindo muitas vezes as máquinas melhores a colaboradores menos produtivos. O sistema permite racionalizar eficazmente os recursos tecnológicos. O gestor pode comparar o perfil do colaborador com as características físicas da máquina que lhe foi atribuída. Esta relação maquina/colaborador pode ser a responsável pela motivação e conseqüente produtividade do próprio colaborador. Nos próximos dois gráficos da figura 54, identificam-se todos os computadores que já foram usados para jogos e aceder a redes sociais. Além disso, facilmente se identificam quais os que o fazem com maior frequência (jogos-43,58%, redes sociais-76,89%).

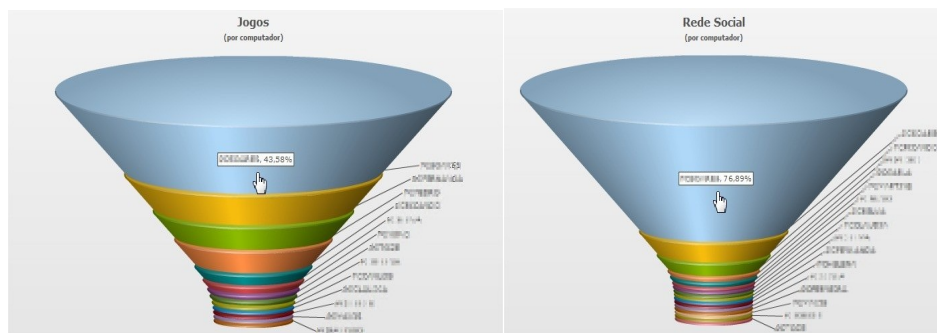


Figura 54: Tarefas improdutivas por computador

A quantidade de tempo que um computador permanece ligado sem estar a ser utilizado é importante não só por questões de economia de recursos energéticos e financeiros, como também por questões de segurança. Se o computador ficar ligado durante a noite aumenta o risco de um ataque informático, comprometendo assim toda a infraestrutura do sistema de informação da organização. Assim, no próximo gráfico foi possível comprovar que um computador permanecia mais tempo ligado do que o necessário. Cerca de 80% do tempo que esteve ligado permaneceu inativo.



Figura 55: Desperdício energético por mês

Muitas vezes, apesar de ser semelhante o consumo de recursos, os departamentos apresentam um grau de produtividade diferente. O sistema ajuda a fazer essa análise comparativa, identificando por exemplo os departamentos que consomem mais recursos e apresentam piores índices de produtividade. Na figura 56 é possível identificar os departamentos (bolas) que apresentam uma produtividade inferior (bola menor), com um tempo de trabalho superior á média (eixo do x), e um consumo de recursos também superior á média (eixo do Y). São departamentos em que deve ser analisada mais detalhadamente a produtividade de forma a melhorar o seu desempenho. Os departamentos mais eficientes na organização são aqueles que apresentam um bom

índice de produtividade (bola grande) dentro do menor período de tempo (eixo do x baixo) e com o consumo mínimo de recursos (eixo do Y baixo).

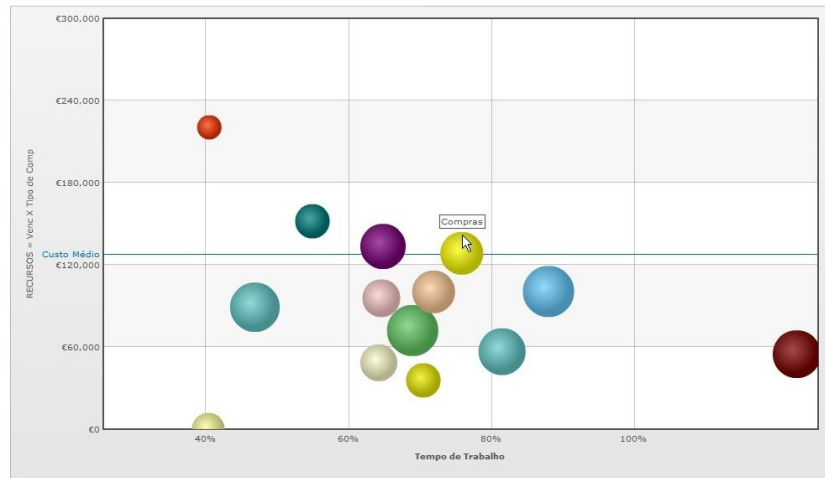


Figura 56: Análise da eficiência por departamento

A página de resumo de cada colaborador (em construção), representada na figura 57, permite definir o seu perfil relativamente à utilização dos recursos disponibilizados pela organização. Tendo como base o seu custo médio anual, é possível contabilizar o valor que foi pago por tarefas produtivas (gráfico rentável) e o que foi desperdiçado com o pagamento por tarefas improdutivas (gráfico desperdício). Consegue-se também enquadrar o colaborador no valor médio de produtividade da organização (gráfico de barras). É possível identificar rapidamente o tipo de atividades que consomem mais tempo ao colaborador (gráfico pirâmide) e a quantidade de impressões que realiza por mês (gráfico de linhas).

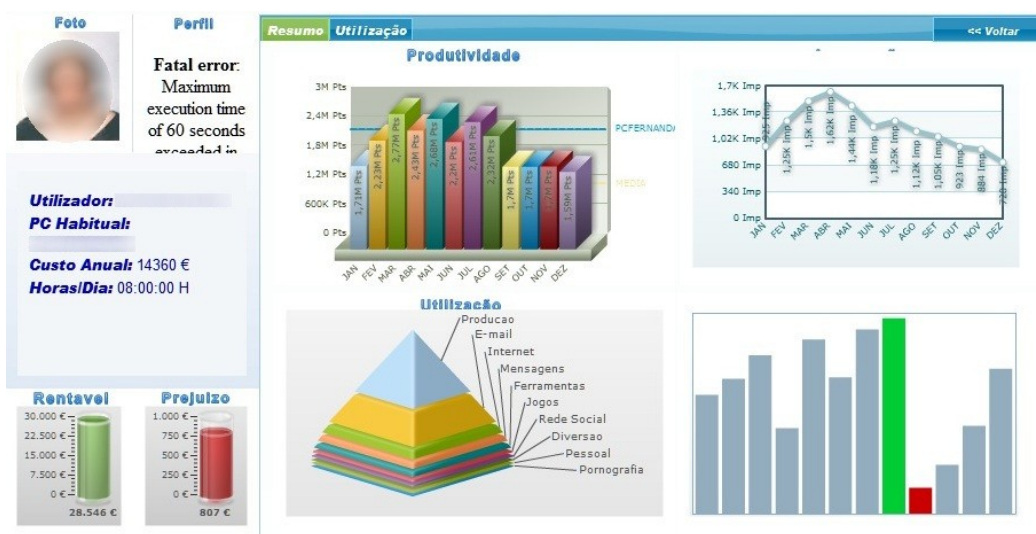


Figura 57: Avaliação geral do perfil do colaborador

O sistema revelou-se uma importante ferramenta estratégica para o desenvolvimento e otimização dos recursos da organização. Foi evidente o impacto que a sua utilização teve no desempenho da organização. Além de facilitar e melhorar as tomadas de decisão, promoveu uma postura mais consciente e responsável dos colaboradores perante organização. Pode dizer-se que, a implementação do sistema foi responsável pela menor quantidade de abusos cometidos pelos colaboradores. Notou-se também uma melhoria significativa na motivação dos mesmos, não só porque se eliminou o foco de muitas injustiças nos diferentes departamentos, como também porque se conseguiu melhorar e adaptar os recursos a cada tipo de perfil de utilização. A organização passou não só a ter uma visão clara e real das suas necessidades no que diz respeito aos seus recursos humanos e tecnológicos, mas também a adequar melhor as ações de *upgrade* e formação dos mesmos. O sistema tornou-se uma ferramenta de acompanhamento permanente que a organização pode utilizar sempre que entender não só para otimização de recursos como por questões de segurança relacionada com fugas de informação e constrangimentos legais.

7. CONCLUSÃO

7.1 Conclusões

O desenvolvimento de um sistema inovador oferece sempre muitos desafios ao nível do conhecimento e seleção do que será melhor para os utilizadores, na medida em que não há termo de comparação. Por esse motivo, o sistema desenvolvido ao longo deste projeto será de extrema importância para uma análise futura mais aprofundada por parte das organizações, com o intuito de perceber as reais potencialidades do sistema e como este deve evoluir.

Foi concebido a partir de uma perspectiva de gestão que aliada à notável facilidade de utilização, proporciona um eficaz acompanhamento da utilização dos recursos.

Sem sacrificar a privacidade dos colaboradores, o *software* monitoriza a utilização dos recursos tecnológicos, promovendo o aumento da produtividade, destacando o bom desempenho e registando os desvios que possam surgir.

O sistema permite uma visão mais abrangente da eficácia e eficiência dos processos organizacionais e das relações entre eles, abordagem esta que torna mais perceptível as causas dos problemas, facilitando e acelerando as ações de melhoria.

O sistema permite um acompanhamento permanente e um controlo constante da utilização dos recursos tecnológicos dentro de um ambiente de negócios. Ajuda a identificar áreas de abuso e negligência, tornando-se numa ferramenta abrangente de observação e um trunfo valioso dentro de qualquer infraestrutura de TIC.

É um sistema de monitorização que erradica ineficiências e promover o trabalho rentável.

No entanto, as organizações dependem dos seus colaboradores e, por isso convém que compreendam as suas necessidades. Os gestores devem estabelecer a finalidade e a

orientação da organização e manter o ambiente interno que permita o pleno envolvimento dos colaboradores para assim se atingirem os objetivos da organização. O estabelecimento de uma visão clara dos objetivos da organização, é fundamental para a melhoria da confiança dos seus colaboradores. A identificação das necessidades dos colaboradores é uma mais-valia na criação de um ambiente que incentive o contributo de todos. O reconhecimento desses contributos e esforços são importantes para a motivação das pessoas.

Através da consulta dos gráficos/tabelas, o gestor pode por exemplo tomar decisões para cada computador ou grupo, sobre o horário de trabalho, tempo de ócio, e utilização da internet e *softwares* de mensagens e de correio eletrónico.

Como é baseado numa aplicação *web*, pode ser visitado à distância, garantindo que a informação é acessível como e quando é necessário.

A sua criação exigiu em média, duas horas por dia durante aproximadamente doze meses, o que perfaz um total de cerca de 500 horas. Exigiu um grande esforço de desenvolvimento, com especial incidência nas dezenas de ajustes necessários tanto na criação do cliente, do servidor e até mesmo nos gráficos.

Apesar de se terem cumprido a maioria dos objetivos, não se trata de um projeto acabado.

Algumas das ideias do projeto, como são inovadoras, fruto de atividade inventiva e passível de aplicação industrial estão neste momento em processo de patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

7.2 Trabalho Futuro

Os bons resultados alcançados através das experiências realizadas e a flexibilidade fornecida pelo sistema desenvolvido deixam em aberto espaço para bastante trabalho futuro.

O desenvolvimento e aperfeiçoamento de funcionalidades deverão surgir de forma natural após o início da sua comercialização. Algumas melhorias estão já identificadas sendo que a sua integração no sistema poderá ser realizado de forma relativamente rápida, uma vez que este foi desenvolvido de forma a ser bastante versátil e com uma arquitetura aberta á mudança.

Por se tratar de um sistema inovador, o melhor teste que se poderá realizar será com a sua utilização por parte de um número grande de clientes, pois serão eles, em último caso, a expressar aquilo que realmente pensam do sistema. Por esse motivo, as funcionalidades presentes no produto atual, implementado numa organização durante cerca de dois anos, não deverão tentar dar resposta a todas as situações, mas sim fornecer ao utilizador métodos para que este perceba o sistema e a sua utilidade.

A utilização por parte dos clientes do serviço fornecerá resposta a algumas das questões que o próprio desenvolvimento do sistema foi levantando, como, por exemplo,

qual o melhor tipo de forma gráfica se deveria utilizar em cada situação, qual o tipo de listagem que deve apresentar, entre outros.

Prevê-se a continuação do projeto, acrescentando por exemplo outras funções ao *software* cliente, entre as quais a capacidade de registrar os dados das impressões feitas a partir de cada computador, o envio de um *printscreen* do ambiente de trabalho cada vez que se abre uma janela com uma determinada palavra que conste de uma lista não autorizada, etc.

Também se prevê a construção de um sistema paralelo de *backup*, com recurso a servidores replicados, que garantam o funcionamento permanente do sistema.

Continuar o projeto melhorando alguns aspetos em termos de segurança, que foram menos aprofundados por não fazerem parte do âmbito geral do mesmo.

Trata-se de um projeto baseado em ferramentas *open-souce* e por isso, não teve grandes custos de desenvolvimento.

Tendo em conta o seu potencial inovador, pensa-se procurar apoio financeiro para iniciar a sua comercialização.

8. REFERÊNCIAS

- [1] A. D. Smith e R. A. Faley, “E-mail Workplace Privacy Issues in an Information- and Knowledge-based Environment Southern Business Review,” *Southern Business Review*, pp. 8-22, 2001.
- [2] S. Miller e J. Weckert, “Privacy, the Workplace and the Internet,” *Journal of Business Ethic*, pp. 255-265, 2000.
- [3] T. Milheiro, “O Direito, a Internet e as Novas Tecnologias - Experiencia Judicial Portuguesa,” Centro de Estudos Judiciários, Coimbra, 2011.
- [4] P. Mahatanankoon, M. Anandarajan e M. Igarria, “Development of a Measure of Personal Web Usage in Workplace,” *Cyberpsychology & Behavior*, pp. 93-104, 2004.
- [5] C. J. Muhl, “Workplace e-mail and Internet use: employees and employers beware,” *Monthly Labor Review*, pp. 36-45, 2003.
- [6] C. N. d. P. d. Dados, “Princípios sobre a Privacidade no Local de Trabalho,” (CNPd), 2002.
- [7] D. G. P. Castro, L. M. G. B. Heller e M. Badeia, “Ciência, ética e tecnologia,” p. 13, 2005.
- [8] J. Henderson e N. Venkatraman, “Strategic alignment: Leveraging Information technology for transforming organizations,” *IBM Systems Journal*, vol. 23, pp. 472-484, 1993.
- [9] J. B. Spira e J. B. Feintuch, “The Cost of Not Paying Attention: How Interruptions Impact Productivity,” *Basex*, 2005.
- [10] A. M. Marques, M. Anjos e S. Q. Vaz, Perguntas e Respostas do Direito da Internet e da Infomática, Centro Atlântico, 2002.

- [11] A. L. Sharon e C. Board, “Social networking and reputational risk in the workplace,” Deloitte LLP 2009 Ethics & Workplace Survey results, 2009.
- [12] J. Keating, I. Silva e H. Almeida, “Gestão de Recursos Humanos em pequenas e médias empresas, Psicologia, Teoria, investigação e prática,” pp. 113-134, 2000.
- [13] K. Bessiere, I. Ceaparu, J. Lazar, J. Robinson e B. Shneiderman, “Understanding Computer User Frustration,” 21 09 2002.
- [14] L. ESET Latin America and ESET, “Cybercrime Coming of Age,” ESET, America, 2010.
- [15] M. Bray, “Review of Computer Energy Consumption and Potential Savings,” Dragon Systems Software Limited, 2006.
- [16] J. G. Koomey, “Estimating total power consumption by servers in the US and the world,” 2007.
- [17] X. Fan, . W.-D. Weber e L. A. Barroso, “PowerProvisioningforaWarehouse-sizedComputer,” Proceedings of the ACM International Symposium on Computer Architecture, SanDiego, 2007.
- [18] P. Bertoldi e B. Atanasiu , “Electricity Consumption and,” Institute for Environment and Sustainability, Italy, 2007.
- [19] A. Berl e H. Meer, “Energy-Efficient Office Environments,” *COST Action on Energy Efficiency in Large*, pp. 101-105, July 2010.
- [20] J. A. Roberson, C. A. Webber, M. C. McWhi, R. E. Brown, M. J. Pinckard e J. F. Busch, “After-hours power status of office equipment in the USA,” *Berkeley CA*, 2004.
- [21] B. D. NG e P. W. Hastings, “Addiction to the Internet and Online Gaming,” *CyberPsychology & Behavior*, vol. 2, pp. 110-113, 2005.
- [22] L. I. a. N. Institute, “A Utilização de Internet em Portugal,” UMIC, 2010.
- [23] Amplusnet, “Cyclope Series,” [Online]. Available: <http://www.cyclope-series.com>. [Acedido em 01 03 2012].
- [24] ManicTime, “Manictime,” [Online]. Available: <http://www.manictime.com/>. [Acedido em 10 03 2012].
- [25] R. Inc., “Refrog,” [Online]. Available: <http://www.refog.com>. [Acedido em 01 02 2012].
- [26] L. Amaral, *Sistemas de Informação Organizacionais*, Edições Sílabo, 2005.
- [27] R. L. Wakefield, “Employee Monitoring and Surveillance—The Growing Trend,” *Information Systems Control*, vol. 1, 2004.
- [28] Cisco, “Cisco Annual Security Report: Highlighting Global Security Threats and Trends,” Cisco Systems, 2011.
- [29] V. Friedman, “Data Visualization and Infographics,” *Smashing Magazine*, 14 01 2008.

-
- [30] G. M. Nielson e G.-P. Bonneau, *Data Visualization: The State of the Art*, Arizona : Frits H. Post, 2002.
- [31] C. M. Freitas, O. M. Chubachi, P. R. G. Luzzardi e R. A. Cava, “Introdução à Visualização de Informações,” pp. 143-148, 2001.
- [32] F. J. Yepes e L. D. Arenas, “Bases conceptuales para una gestión empresarial de los sistema locales,” pp. 190-199, 1993.
- [33] J. Salemi, *Guide to Client/Server Databases*, Ziff-Davis Press, 1995.
- [34] G. Booch , J. Rumbaugh e I. Jacobson, *Unified Modeling Language User Guide*, Addison Wesley , 1998.
- [35] B. Kernighan e D. Ritchie, *The C Programming Language*, 2nd ed., Prentice Hall, 1988.
- [36] O. Corporation, “MySQL,” [Online]. Available: <http://www.mysql.com/>. [Acedido em 23 05 2012].
- [37] P. Group, “PHP,” [Online]. Available: <http://www.php.net/>. [Acedido em 23 03 2012].
- [38] A. S. Foundation, “Apache,” [Online]. Available: <http://www.apache.org/>. [Acedido em 25 04 2012].
- [39] Wordpress.org, “Wordpress,” [Online]. Available: <http://wordpress.org/>. [Acedido em 12 06 2012].
- [40] J. Russell, “Inno Setup,” [Online]. Available: <http://www.jrsoftware.org/>. [Acedido em 13 07 2012].
- [41] Maani, “XML/SWF Charts,” [Online]. Available: http://www.maani.us/xml_charts/. [Acedido em 14 05 2012].
- [42] O. F. Chart, “Open Flash Chart,” [Online]. Available: <http://teethgrinder.co.uk/open-flash-chart/>. [Acedido em 23 05 2012].
- [43] B. Wenneker, “Flotr,” [Online]. Available: <http://solutoire.com/flotr/>. [Acedido em 23 06 2012].
- [44] F. T. LLP., “FusionCharts,” [Online]. Available: <http://www.fusioncharts.com/>. [Acedido em 14 07 2012].
- [45] Oracle, “Storage Engine Performance Benchmark for MyISAM and InnoDB,” Oracle and/or its affiliates, 2011.
- [46] S. Cox , T. Goette e D. Young, “Workplace Surveillance and Employee Privacy,” *Communications of the IIMA* , pp. 57-66, 2005.