

Ficha de Caracterização de Trabalho

Título: Evolução dos Sistemas de Informação

Resumo: Apresenta-se de uma forma sintética a evolução dos Sistemas de Informação desde o seu início na segunda metade do século XX até aos dias de hoje. Serão salientados os avanços mais significativos neste campo, dando exemplos dos Sistemas de Informação que para tal contribuíram.

URL: http://student.dei.uc.pt/~fveiga/GSI/Evolucao_Sist_Inf.pdf

Data: 16 de Outubro de 2006

Esforço: 25 horas

Motivação: Visto que a disciplina em que se insere este trabalho é Gestão de Sistemas de Informação, pareceu-me relevante para a minha aprendizagem, bem como um bom ponto de partida para futuros trabalhos, escrever um artigo que focasse a evolução dos Sistemas de Informação desde a segunda metade do século XX até aos dias de hoje.

Aprendizagem: Essencialmente fiquei a conhecer a evolução histórica dos Sistemas de Informação da década de 50 até aos dias de hoje, bem como o modelo de Desenvolvimento de Sistemas de Informação

Conteúdos: Apreendi conceitos relacionados com os Sistemas de Informação, com as Tecnologias de Informação, e de aplicações que apoiam os sistemas de informação

Processos: -

Futuro: Este trabalho poderá ajudar a um estudo futuro para esta cadeira

Sequência: ainda não aplicável

EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

por *Francisco José de Abrantes Veiga*

fveiga@student.dei.uc.pt

Departamento de Engenharia Informática - FCTUC

Coimbra, Portugal

Sumário. Apresenta-se de uma forma sintética a evolução dos Sistemas de Informação desde o seu início na segunda metade do século XX até aos dias de hoje. Serão salientados os avanços mais significativos neste campo, dando exemplos dos Sistemas de Informação que para tal contribuíram.

Palavras chave. Evolução, Sistemas de Informação, Gestão de Sistemas de Informação

1. Introdução

Podemos entender Sistema de Informação (SI) como um termo utilizado para descrever um sistema automatizado usado para promover informação. Sistema esse que pode abranger pessoas, máquinas e métodos organizados de forma a recolher, processar, transmitir e disseminar dados relevantes para o utilizador [1]. Por desenvolvimento de Sistemas de Informação entende-se análise, *design* e implementação de Sistemas de Tecnologias de Informação que suportem qualquer espécie de negócio em organizações. Sistemas de Tecnologias de Informação, por seu lado, define-se como sendo o uso de soluções de *hardware* e/ou *software* que melhorem as actividades dentro ou entre organizações [2]. Estes conceitos começaram a ser utilizados por volta dos anos 50 e 60 do século XX, e evoluíram desde então até aos dias de hoje. Será apresentado nos capítulos seguintes a evolução dos Sistemas de Informação e o seu impacto no modo de encarar as actividades das organiza-

ções. Os ERPs (*Enterprise Resource Planning*) são sistemas de informação transaccional que surgiram no início da década de 90 e até hoje são utilizados pelas grandes empresas. Serão também alvo de comentário mais à frente neste artigo dada a sua importância para as organizações nos dias de hoje. Para além de uma perspectiva histórica será também feita uma pequena *overview* do modelo de desenvolvimento dos Sistemas de Informação de Ackoff.

2. Sistemas de Informação

Qualquer sistema implica que várias partes trabalhem juntas visando um objectivo comum. O mesmo se verifica num Sistema de Informação, onde o objectivo é um fluxo de informações confiável e pouco burocrático. Num Sistema de Informação bem desenhado e construído, as vantagens passarão por um acesso rápido às informações, uma garantia de integridade e veracidade da informação, bem como uma garantia de segurança de acesso à informação. Ao contrário do que muitos pensam, um Sistema de Informa-

ção pode não ter que necessariamente comportar computadores, basta que existam diversas partes que trabalhem entre si de forma a gerar informações. Pode ser completamente manual, ou baseado em Tecnologias da Informação (chamando-se neste caso SI/TI, pelo que normalmente se usa apenas a abreviação SI para o denominar). O facto de serem usados computadores nos SI/TI, tal não invalida que o factor humano não esteja inserido no processo.

Os Sistemas de Informação, desde o seu início, foram uma importante ferramenta de aumento de competitividade e aumento de produção das organizações. Desde os mais primitivos organizadores de dados até sistemas complexos

outras actividades importantes para a empresa ou organização. É fundamental no entanto não esquecer, que nem só de hardware e software é constituído um Sistema de Informação. Sem a presença humana, com o seu “Capital Humano”, não seria possível um SI representar valor para uma organização. Sem os SI, por seu lado, o elemento humano não conseguiria em tempo útil adaptar-se às mudanças do ambiente competitivo actual [3].

Fundamentalmente, as organizações utilizam os SI/TI de forma a:

- automatizar os processos produtivos

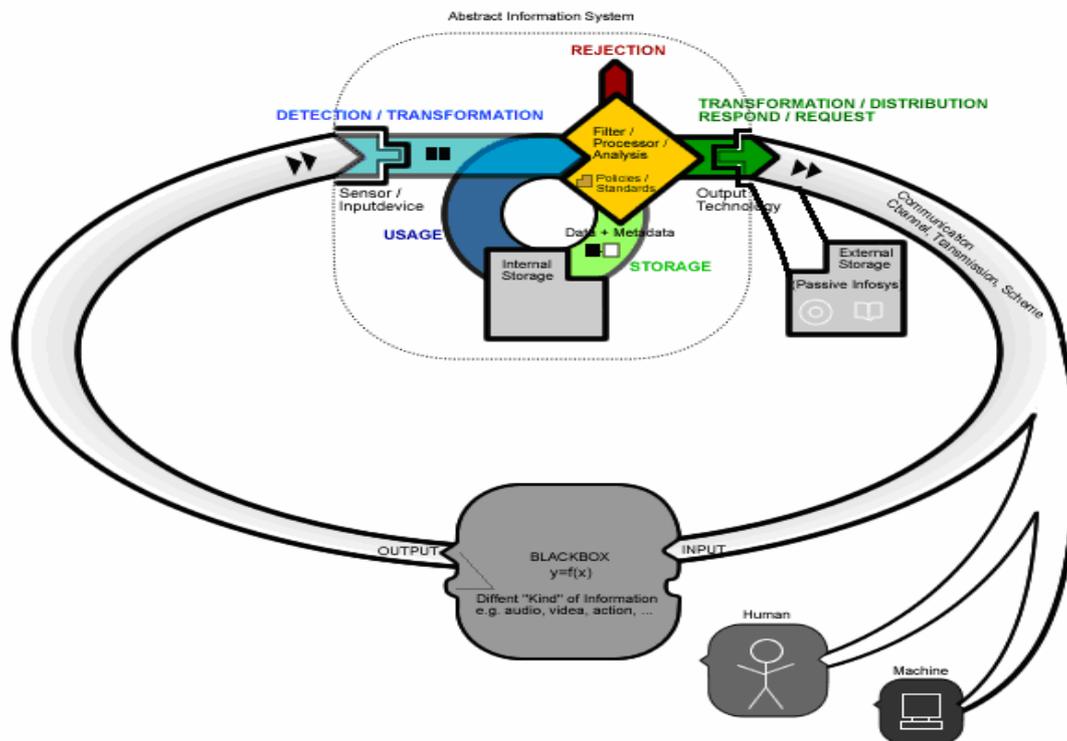


Fig. 1 – Sistema de Informação

de gestão empresarial, todos eles contribuíram ao longo dos tempos para uma diminuição de esforço e, com isso, aumentar o tempo disponível para

- construir uma arquitectura de informação alinhada com os negócios da empresa
- integrar os clientes e fornecedores através de informação

O propósito básico da informação é o de habilitar a empresa ou organização a alcançar seus objectivos pelo uso eficiente dos recursos disponíveis, nos quais se inserem pessoas, materiais, equipamentos, tecnologia, dinheiro, além da própria informação. MAFFEO apud STRAUHS, em 1998, descreve Sistemas de Informação (SI) como sistemas abertos, total ou parcialmente automatizados, pertencentes ao mundo real e concebidos para atender à necessidade do ambiente em que está inserido, comportando-se como um mecanismo de estímulo-resposta [3]. Os Sistemas de Informação têm então a principal função de produzir e armazenar informação, fazendo por isso parte de um mais abrangente sistema de produção de conhecimento. O SI fornece informações relevantes, para depois, o elemento humano, analisar e tomar decisões. É nesse sentido importante que as informações fornecidas estejam actualizadas quer no meio interno como externo.

Podemos representar um Sistema de Informação de uma forma genérica e abstracta através da figura 1 acima.

Como podemos observar, de uma forma geral um SI funciona em ciclo constante onde, para além das máquinas, entram actores humanos. O SI propriamente dito, recebe do exterior informação de diverso tipo e em diferentes formatos. Essa informação é então devidamente

tratada e transformada. É analisada e avaliada como relevante - sendo guardada internamente - ou então como não relevante -sendo rejeitada. Essa informação armazenada é usada quer internamente, quer para ser distribuída ou apresentada para o exterior. É nesta fase do processo que é importante existir uma boa rede de comunicação (normalmente com o actor humano).

3. Evolução histórica dos Sistemas de Informação

O século XX é considerado o século da era da informação. Desde então, a informação começou a fluir, através dos mais variados meios, a uma velocidade simplesmente impressionante. Desde a invenção do telégrafo (ainda no século XIX), passando pelos meios de comunicação em larga escala, e mais recentemente o surgimento da Internet, fez com que o ser humano tenha que lidar todos os dias com um número muito grande de informação.

A informação é tida como uma fonte de poder, uma vez que através da análise dos factos passados é-nos possível compreender o presente e tentar antever o futuro. É na informação, pois claro, que se baseiam os Sistemas de Informação. Antes mesmo da popularização dos computadores, já existiam sistemas de informação. Nessa altura, os SIs reduziam-se a técnicas rudimentares de arquivamento e pesquisa de informação em grandes arquivos. Era normal existir uma pessoa encarregue de registar os dados, organizá-los, catalogá-los e quando necessário recuperá-los – o “arquivador”. Apesar de simples, este método exigia no entanto um enorme esforço para manter os dados constantemente

actualizados. O facto de as informações estarem registadas em papel não ajudava no cruzamento e análise dos dados. Um simples inventário de *stock* era na altura uma tarefa complexa e que podia originar um grande número de erros e problemas.

gias que os suportaram ao longo dos tempos, salientando os ERPs (*Enterprise Resource Planning*), pela sua importância estratégica para as empresas actuais.

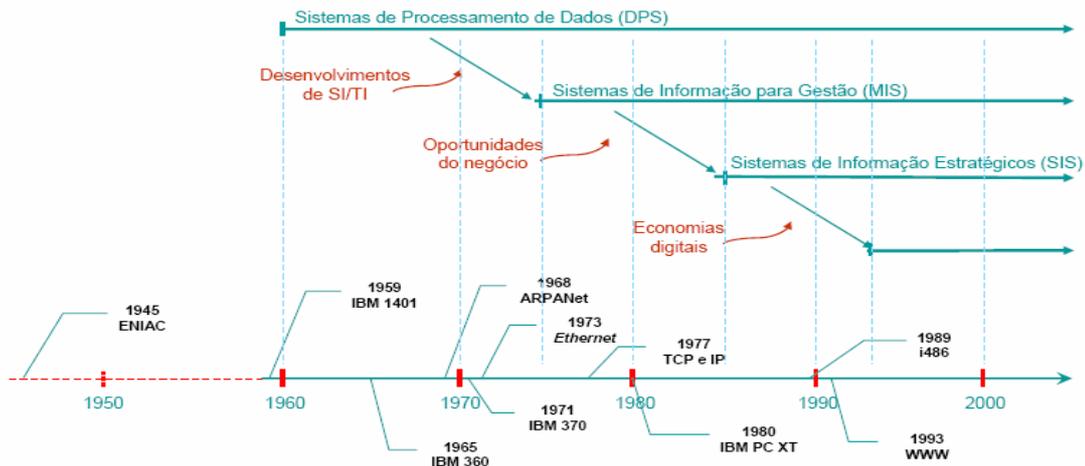


Fig. 2 – Evolução dos SIs [17]

Enquanto que tradicionalmente os Sistemas de Informação eram considerados um produto ou um serviço, são hoje em dia tidos como um facilitador da inovação [12]. O desenvolvimento de aplicações foi durante muito tempo a principal preocupação dos Sistemas de Informação, mas hoje em dia assiste-se também a uma focagem na gestão das Tecnologias da Informação. As próprias estratégias de desenvolvimento de Sistemas de Informação são cada vez mais variadas e complexas, incluindo métodos orientados a objectos, sistemas empresariais integrados, e *outsourcing* para além do tradicional auto-desenvolvimento e a compra de pacotes de software.

Faremos agora um *overview* da evolução histórica dos Sistemas de Informação e as tecnolo-

Considera-se que o início da computação se deu com o ENIAC em 1945. ENIAC significa *Electronic Numerical Integrator and Computer* (Integrador Numérico Electrónico e Computador), e foi o primeiro computador electrónico e digital capaz de ser re-programado de forma a resolver diversos problemas computacionais. Foi desenvolvido pela *Army Ordnance* de forma a calcular tabelas de fogo da artilharia para a segunda Guerra Mundial. Pesava cerca de 27 toneladas e custou na altura cerca de 500.000 dólares [4]. Estava então iniciada a era da computação como a conhecemos hoje. No entanto, os primeiros passos no desenvolvimento de Sistemas de Informação capazes de auxiliar as organizações e empresas só surgiram mais de uma década depois.

3.1 – Sistemas de Processamento de Dados

Na década de 60 surgem então os primeiros Sistemas de Processamento de Dados. Entenda-se por processamento de dados qualquer processo computacional que seja capaz de transformar dados em informação relevante. Assume-se que este processo de transformação seja automático e que esteja a correr num programa de computador [6].

A IBM lança, em 1959, o seu famoso IBM 1401, e com ele surge a oportunidade de se começar a processar diferentes tipos de dados importantes de uma forma rápida e organizada. O IBM 1401 conta já com algumas aplicações úteis e orientadas ao negócio. Inventários, *stock*, registos de pagamentos e vendas, estatísticas e relatórios periódicos, são algumas das funcionalidades do IBM 1401 [5]. Note-se que, já na altura, todos os esforços iam no sentido de poupar o máximo tempo possível, bem como de organizar de forma lógica e de fácil acesso a informação relevante para o negócio. As instituições bancárias são quem, na altura, mais recorre a este tipo de computadores para o processamento dos seus dados.

A IBM continua no desenvolvimento de computadores, e lança em 1965 o IBM 360. Este modelo conta já com 8 bits para codificar caracteres e surge então o termo *byte*. Conta ainda com uma memória base de 32Kbytes e com a capacidade de ser comandado a partir de uma máquina de escrever. Era possível ainda conectar ao IBM 360, discos magnéticos para armazenamento de dados. Este modelo foi ainda um dos pioneiros na utilização de processamento à dis-

tância, pois permitia o funcionamento *on-line* através de linhas telefónicas.

No fim da década de 60, surge a *ARPANet* (*Advanced Research Projects Agency Network*), uma rede militar de defesa dos Estados Unidos que viria a ser a mãe da Internet, que tinha como objectivo desenvolver uma rede de comunicação que fosse capaz de resistir a um ataque da União Soviética ao Pentágono [7]. É então nessa altura que os primeiros passos são dados no desenvolvimento de SI/TI, em que os simples Sistemas de Processamento de Dados começam a ser substituídos por algo mais complexo e maduro: Sistemas de Informação para a Gestão.

3.2 - Sistemas de Informação para Gestão

Estes sistemas eram usados essencialmente para produzir relatórios pré-definidos de interesse para o negócio, como por exemplo relatório de lucros, balanços, estatísticas e relatórios de vendas. O seu papel seria o de servir de apoio às tomadas de decisão, mas estes sistemas eram ainda bastante limitados nesse sentido. No entanto, os Sistemas de Informação para Gestão não se limitavam a análise de dados e estatísticas. Eram utilizados também como ferramenta de Administração por Objectivos (ou MBO - *Management by objectives*) [9]. Isto é, ajudavam:

- a estabelecer objectivos relevantes e concretos,
- monitorizar resultados e performances,
- estabelecer taxas de sucesso,
- enviar alertas em caso de discrepância entre resultados e objectivos.

Em 1973 surge a *Ethernet* e em 1977 o protocolo TCP/IP, começando o desenvolvimento da internet como a conhecemos hoje. Com o início da década de 80, surgem os primeiros computadores pessoais (**personal computer**) da IBM. Com a computação descentralizada, e já com vários computadores pessoais, as empresas podiam agora distribuir o processamento da sua informação pela organização. Os sistemas de apoio à decisão então introduzidos eram interactivos na medida em que permitiam escolher entre um número variado de opções e configurações, bem como o de configurar os programas de forma a ir de encontro às necessidades de cada um. Estes sistemas vinham pouco e pouco sendo aperfeiçoados. Um dos seus grandes problemas era o facto de produzirem resultados em grande quantidade, sem que necessariamente fossem relevantes para as tomadas de decisão. Foi devido a isto que surgiu o conceito de Sistema de Informação Executivo, no qual a informação passada ao “executivo”, ou a quem tomava as decisões, era apenas aquela que ele pretendia e só a que ele pretendia.

O suporte à decisão trouxe aos Sistemas de Informação a possibilidade da colocação de questões “E se..?”, de simular diferentes cenários e estudar as suas consequências. Começa-se então a encarar os sistemas de informação como um meio de traçar uma estratégia para o negócio. Surge então o conceito (a meio da década de 80) de Sistemas de Informação Estratégicos.

3.2 - Sistemas de Informação Estratégicos

Os Sistemas de Informação Estratégicos são a evolução natural dos Sistemas de Informação

para Gestão em virtude da necessidade das empresas tirarem partido da informação relevante que guardam, para obter vantagem em relação aos seus concorrentes. A estratégia pode mesmo passar por ter que redefinir os objectivos da empresa de forma a esta se ajustar às alterações do mercado. Segundo Charles Wiseman (*Strategy and Computers* 1985) um Sistema de Informação Estratégico não é mais do que “O sistema de informação que suporta ou altera a estratégia da empresa”. Os conceitos chave na gestão estratégica das empresas são fundamentalmente [8]:

- Melhoramento da posição da empresa através do estabelecimento de objectivos específicos e não objectivos genéricos como o aumento do lucro ou redução de custos
- Avaliação da performance da empresa com base nos objectivos estabelecidos
- Disponibilização da informação relevante a quem toma as decisões estratégicas
- Avaliação e gestão do “capital intelectual”, aptidões e experiência da força de trabalho
- Gestão baseada em actividade, que pretende que a avaliação de clientes e projectos seja feita de acordo com os custos e benefícios totais à organização, e não privilegiar apenas aqueles que trazem um maior rendimento.

Estes sistemas acabam por usar os conceitos de estratégia negócio de Michael Porter, T.

Peters, J. Barney, etc. No fundo, o suporte estratégico encapsulado num Sistema de Informação tem como objectivo tornar a empresa o mais competitiva possível. Em primeira instância um SI deste tipo será um suporte na ajuda ao controlo da cadeia interna. São soluções ao nível do gestor e passam por reduções de custos e gestão de performance. Indicam-se como Análise de Fluxo de Negócio (ou BWA - *Business Workflow Analysis*). São também um auxílio na procura e manutenção de competências chaves de uma empresa. Entende-se por competência chave os serviços ou produtos que distinguem uma empresa da sua concorrência. Se essa vantagem se estende a longo prazo denomina-se vantagem competitiva persistente. São muitas vezes os SIs que constituem essas competências chave. Um dos exemplos mais famosos de uma vantagem competitiva persistente com auxílio de um Sistema de Informação é o Wal-Mart, a cadeia de supermercados dos Estados Unidos. Esta empresa utilizava uma rede que integrava toda a sua cadeia de fornecimento (ou *Supply Chain*). Isto é, a comunicação com os seus fornecedores era rápida e eficaz, tornando-se muito mais rápidos na reposição do seu stock, ao contrário dos seus concorrentes da altura. Outro exemplo famoso pertence à empresa informática DELL. A possibilidade de permitir que o cliente construísse um computador à sua medida através do *web site* da empresa trouxe-lhe uma vantagem significativa em relação à concorrência.

Nasce em 1993 a *World Wide Web* (WWW), e rapidamente a internet espalha-se um pouco

por todo o mundo, conectando milhares de pessoas. Com o início da década de 90, e os seus avanços técnicos nomeadamente a nível de comunicações, o modo de pensar o negócio é alterado. As necessidades dos clientes mudam, os processos de negócio das organizações são redesenhados, surgem as *DatawareHouses*, etc. Dá-se início ao que alguns denominam por Sistemas de Informação de Relacionamento.

3.2 - Sistemas de Informação de Relacionamento

Os Sistemas de Informação de Relacionamento podem ser considerados um sub-conjunto dos Sistemas de Informação Estratégicos. Com o aparecimento da teorias de reengenharia de processos, desenvolvida por Michael Hammer, e que consistia no redesenho de processos de trabalho da empresa ou organização partindo da utilização das Tecnologias de Informação e da focalização nas necessidades dos clientes, os SI passaram a ser uma importante ferramenta na redefinição dos processos de negócio, quer dentro quer fora da organização. Esta teoria utiliza o conceito de processos horizontais, que atravessam funcionalmente a estrutura da empresa, bem como a existência de equipas multifuncionais. Este tipo de sistemas está também muito mais focados na comunicação com o cliente e com os *stakeholders* da empresa. Um exemplo deste tipo de sistemas é a inclusão de respostas-tipo a perguntas-tipo dos clientes, bem como a inclusão no SI de áreas onde os empregados podem sugerir novas ideias.

De uma forma geral podemos resumir as funções e os objectivos, dos 4 sub-tipos de Sistemas de Informação referidos, no quadro 1.

ne Transaction Processing) cuja função é “armazenar, processar e organizar as informações geradas nos processos organizacionais agregando

Objectivos Função	Automatizar processos básicos Eficiência	Satisfazer necessidades de Informação Eficácia	Afectar a estratégia de Negócio Competitividade	Aperfeiçoar "relacionamento" com Clientes e outros "Stakeholds" Relacionamento
Processamento de Transacções e Excepções	Processamento de Dados			
Pesquisa e Análise de Informação		Sistemas de Informação de Gestão	Sistemas de Informação Estratégicos	Sistemas de Informação de Relacionamento
Detecção do foro informal que melhora o relacionamento com clientes e "stakeholders"				

Quadro 1 – Funções e objectivos dos Sistemas de Informação

Apesar das melhorias significativas em relação aos Sistemas de Processamento de Dados dos anos 60, nos sistemas mais modernos assiste-se a problemas derivados da sua complexidade. Com a distribuição e repartição da informação por toda a empresa, é normal que haja uma desagregação da informação, o que pode levar a incoerências, redundâncias desnecessárias, incompatibilidades dos mais variados tipos, etc.

4. ERPs

Foi no seio da evolução das redes de comunicação entre computadores e da arquitectura cliente/servidor que o conceito de ERP (*Enterprise Resource Planning*) ganhou o seu maior impulso. Os ERPs são os mais conhecidos sistemas de informação transaccionais (OLTP - *Onli-*

estabelecendo relações de informação entre todas as áreas de uma companhia”[11]. Os ERPs de uma forma geral são software que integra diversos departamentos de uma empresa ou organização e automatiza e armazena todas as informações do negócio.

Os MRPs (*Material Requirement Planning*) foram os primeiros antecessores dos ERPs e surgiram na década de 70 sob a forma de conjunto de sistemas que eram capazes de comunicar entre si e que já planeavam de certa forma o uso dos *inputs* da organização e administrar as diversas fases do processo produtivo. O MRP evoluiu para o MRP II na década de 80 com o aparecimento do conceito de servidor em substituição dos *mainframes*. Estes últimos já controlavam outras actividades como a mão-de-obra e a maquinaria envolvida no processo produtivo.

Nos anos 80, já com a denominação de ERP um pouco divulgada, este tipo de sistemas começaram a incorporar novos módulos de gestão, nomeadamente de finanças, compras e vendas, recursos humanos, etc. As áreas mais ligadas à administração passaram então a fazer parte dos sistemas informatizados.

Na década de 90 deu-se o *boom* dos ERPs. O conceito ganhou força principalmente pelo grande avanço tecnológico da altura – microprocessamento e servidores a preços acessíveis. Antes do ano 2000 e da ameaça do “*bug* do milénio” (problema dos dois 0s na data dos computadores), muitos fabricantes de ERPs venderam os seus produtos como um substituto dos sistemas que não resistiriam ao bug.

Uma empresa que adopte um ERP pode contar com mais confiabilidade dos dados, monitorizados em tempo real, e uma diminuição do trabalho. De uma forma geral podemos entender um ERP como uma grande base de dados com informações que interagem e se realimentam. Como a complexidade de todo o processo de produção, venda, facturamento, etc, fica reduzida graças à automatização que o ERP traz, a empresa tem agora mais tempo para diminuir os gastos e para repensar a cadeia de produção. Há exemplos de empresas que reduziram o seu tempo entrega de meses para umas meras semanas graças ao ERP que implementaram, pois a comunicação com os fornecedores se tornou mais estreita.

Podemos dividir um projecto de um ERP para uma empresa em 6 fases:

- Fase 1: Análise dos processos e práticas do negócio. É feita uma profunda observação da empresa e avaliada a necessidade ou não da implementação de um ERP.
- Fase 2: Escolha e configuração da aplicação a implementar. Definição do modelo de funcionamento.
- Fase 3: Testes à aplicação de forma a detectar eventuais erros e problemas. Na figura 3 está o tempo médio de duração das fases até ao momento.

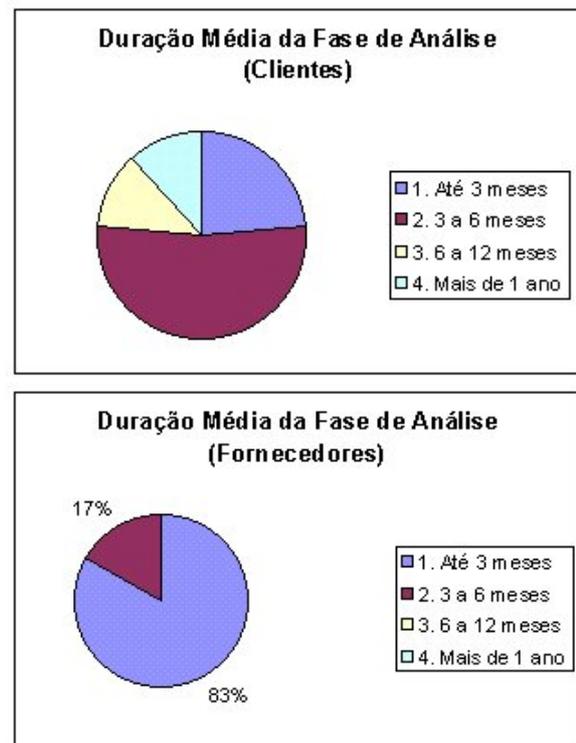


Fig. 3 – Duração média das 3 primeiras fases do projecto de ERP [16]

- Fase 4: Treino dos profissionais que vão trabalhar com o novo ERP.

- Fase 5: Implementação propriamente dita do software.
- Fase 6: Avaliação da solução implementada. Observa-se o funcionamento e decide-se se é necessário melhorar algo ou se está a funcionar correctamente. Na figura 4 está representada a duração média de adaptação quer dos clientes quer dos fornecedores à nova solução de software de apoio ao Sistema de Informação.

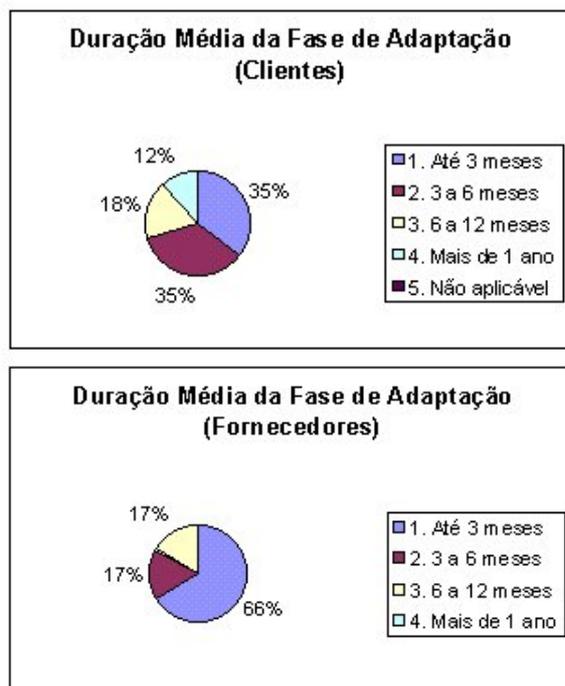


Fig. 4 – Duração média de adaptação [16]

Ao longo da vida do ERP são feitas avaliações de tempos a tempos de forma a avaliar se continuam a par das necessidades actuais da organização. É possível que a certa altura seja necessário mudar ou acrescentar um módulo, ou simplesmente eliminar algum. Este é um dos pontos fortes deste tipo de sistemas: a integração

entre os módulos. É também de fácil utilização pois normalmente as operações estão padronizadas e são semelhantes nos diferentes módulos.

De uma forma geral, podemos resumir as vantagens do uso de ERPs a:

- Redução de custos
- Aumentar a eficiência através da optimização do fluxo de informação
- Eliminação do uso de *interfaces* manuais
- Optimização do processo de tomada de posições
- Reduzir os tempos de resposta ao mercado
- Eliminação de redundâncias

4.1 Exemplos de ERPs

Existe um grande leque de soluções ERPs no mercado actual, pelo que só serão referenciadas algumas consideradas mais populares.

4.1.1 – R/3

O ERP R/3 da SAP AG (originalmente chamada de *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*) é uma solução de *software* para sistemas cliente/servidor e distribuídos e é actualmente o software deste tipo mais usado no mundo. Este software pode suprir as necessidades de uma simples empresa de 10 empregados, como uma multinacional de renome. Tem a grande vantagem de ser altamente configurável e adaptável a cada tipo de organização, através da

linguagem de programação proprietária da SAP, a ABAP/4.

A arquitectura do R/3 usa servidores de aplicação (onde se encontra o software) e de base de dados (onde são guardadas todas as informações do Sistema de Informação). O sistema suporta diversas configurações de hardware e um número ilimitado de servidores. Corre sobre a maioria dos sistemas UNIX, sobre Windows NT e OS/400.

Este software nos seus primeiros 5 anos passou de 100 instalações para 15000, e de 4000 utilizadores para mais de 2,5 milhões.

4.1.2 – Baan IV

O software da Baan foi originalmente desenvolvido pela empresa holandesa Jan Baan, tendo sido inicialmente conhecido por Triton. O software mais conhecido desta empresa é Baan IV. Este software assenta em sistemas operativos UNIX e em Windows 95 e NT. Possui diversos módulos como: financeiro, logístico, de produção, de transporte, etc. O Baan IV conta também com diversas opções para o funcionamento multi-empresa, úteis para empresas que estão inseridas em grupos de empresas.

O Baan IV conta com aplicações para a gestão como ambientes computacionais, e conectividade a *desktops* e à internet para potenciar a flexibilidade requerida pelos negócios.

4.1.3 – JDEdwards software

A JDEdwards foi fundada em 1977 e também disponibiliza para todo o mundo algumas soluções de software empresarial para diversas plataformas como UNIX e Windows NT. Conta com parceiros de peso como a IBM, a Microsoft e a Oracle. Esta empresa fornece uma ferramenta, a ActivEra e-business e uma estratégia, a ActivEra Knowledge Management.

O ActivEra e-Business possibilita às empresas funcionar como corporações virtuais para os clientes, fornecedores e parceiros. É claramente uma ferramenta mais voltada para o negócio electrónico, e oferece uma solução dinâmica e flexível que tira proveito das características da Internet. Este produto possui três elementos integrados:

- aplicações self-service, que estendem o software corporativo a parceiros, funcionários e clientes
- ActivEra Portal, que permite personalizar aplicações e serviços
- Comunidades de negócios, um espaço onde os clientes, os fornecedores e os parceiros podem colaborar com o sistema

A estratégia ActivEra Knowledge Management oferece recursos de *business intelligence*, incluindo uma aplicação de análise de desempenho (*scorecard*), bem como recursos analíticos de *Data Warehousing*.

4.1.4 – PeopleSoft 8.0

A PeopleSoft fundada em 1987 fornece também soluções ERP baseadas numa arquitectura cliente/servidor. Esta empresa fornece aplicações para diversas áreas como: recursos humanos, gestão financeira, distribuição, produção, etc. O seu produto mais famoso é o PeopleSoft 8.0, onde se destaca a componente iClient, que permite aceder às aplicações do PeopleSoft8 através de um cliente web.

5. ERP 2

Com a crescente colaboração comercial que utiliza a internet – mais vulgarmente conhecido por *e-business* – surge a necessidade das empresas integrarem o seu Sistema de Informação não só internamente mas também com o exterior. É neste contexto que está a surgir o conceito de ERP 2, uma evolução dos ERPs normais, voltado para uma integração de vários sistemas de diferentes empresas.

6. O Modelo de Desenvolvimento de Sistemas de Informação

Especialistas teóricos de sistemas foram vitais no desenvolvimento de Sistemas de Informação. Russel Lincoln Ackoff, professor na Wharton School da Universidade da Pensilvânia, realçou nos inícios da era dos Sistemas de Informação, cinco pressupostos errados comuns entre os designers de Sistemas de Informação que foram revistos e então largamente aceites pela comunidade [13]. Charles West Churchman, em 1979, sugeria já que os designers de SIs deveriam explorar o modelo do utilizador, estu-

dar a sua confiabilidade e o significado da informação para o utilizador [13].

Ackoff, em 1994, estabeleceu três tipos de perspectivas para analisar as características de uma organização. Esta perspectiva é útil para entendermos melhor o desenvolvimento dos sistemas de informação ao longo dos tempos. As fases do modelo de Ackoff reportam-se ao período que vai dos anos 50 até aos anos 90. Devido aos progressos e limitações das Tecnologias de Informação, o período das diversas fases do desenvolvimento dos Sistemas de Informação não são compatíveis com as etapas evolucionárias das organizações modernas. No entanto, se não tivermos em conta as limitações tecnológicas, parece que ambas evoluem de forma semelhante. As diferentes etapas são então identificadas pelos diferentes papéis e missões do SI para a organização como uma máquina, um organismo e um sistema social.

Com base nos seus papéis e missões, o desenvolvimento dos SIs desde os anos 50 divide-se em três categorias segundo o modelo de Ackoff. Na etapa mecânica, o papel dos SI é suportar as organizações como se fossem uma máquina, enquanto que a suas missões são suportar os sistemas de processo transaccional e controlo operacional. Na fase orgânica, o papel dos SI é suportar a organização como um organismo e as missões passam pelo suporte dos sistemas de processo transaccional e todos os níveis de gestão. Na etapa social, o papel dos SI é suportar a empresa como um sistema social, e a sua missão deve ter em conta a própria organização, as suas componentes e outras organizações.

6.1 A Fase Mecânica

Nos anos 50 e 60, os *mainframes* eram a única escolha para desenvolver aplicações. As aplicações eram na altura vistas como máquinas, e os Sistemas de Informação vistos como meros produtos. Como referido anteriormente, as aplicações de SI suportavam nos seus primórdios apenas simples aplicações de contabilidade geral, e sistemas de logística básicos. Apesar de os SI terem evoluído de simples aplicações para aplicações distribuídas e de vários níveis, os seus objectivos iniciais eram o de substituir o pessoal por máquinas, e assim reduzir custos. Devido aos referidos pressupostos errados levantados por Ackoff, os gestores eram carregados com um enorme número de informação irrelevante. Foi então necessário repensar o design dos SI, e quando estes começaram a tornar-se mais complexos, reconheceu-se que a interacção entre o utilizador e o *designer* era fundamental.

Quando a missão dos SI passa a ser orientada para a gestão ao contrário da orientada para as operações, entramos na a fase orgânica.

6.2 A Fase Orgânica

Visto que um sistema orgânico tem de ser um sistema aberto, a identificação dos objectivos do sistema tem que ter em conta as interacções deste com o meio circundante. Por volta dos anos 70 começou a incorporar-se nos Sistemas de Informação uma componente de apoio às decisões. Vários teóricos da altura sugeriram modelos que incluíam um componente mais

orientada para novos tipos de percepção da informação, bem como uma focalização nas relações. Alguns factores sociais são começados a ser tidos em conta.

É nesta altura que começam a ser reconhecidas as dificuldades na análise de requisitos de informação. G.B. Davis, em 1982, propôs três tipos de dificuldades em obter informação precisa e completa [14]:

- A limitação do ser humano como processador de informação
- A complexidade e dinâmica dos requisitos de informação
- A interacção entre o utilizador e o *designer*

Estes factores complicaram o desenvolvimento de SI e as metodologias orientadas a processos. Com o surgimento de microprocessamento e a capacidade do desenvolvimento de componentes de suporte do SI, a missão dos SI passou de apenas um suporte da organização mas também dos seus componentes, entrando-se assim na fase social.

6.3 A Fase Social

Um sistema social deve ter em conta os seus objectivos bem como o dos seus componentes. Nesta etapa, ou fase, os gestores dos Sistemas de Informação devem gerir as interacções da sua empresa e das outras empresas com o meio ambiente. A interacção utilizador-designer da fase transacta deve agora evoluir para uma interacção que envolva para além dos referidos também os parceiros e os fornecedores.

Nesta fase podem-se dividir as missões do SI em três níveis diferentes: nível da organização, nível dos componentes, nível de outras organizações.

- Nível da Organização

Na fase social, as missões tornam-se muito mais complexas e dinâmicas. Sistemas de suporte à decisão são desenvolvidos com objectivo de ajudar o gestor nas suas escolhas. Nesta fase, o desenvolvimento de Sistemas de Informação vai muito para além da organização visto que permite implementar estratégias de TI num ambiente turbulento, de forma a criar vantagem competitiva. Com as novas TI é possível implementar novas e diferentes estratégias. A questão passa então agora a ser como ligar as novas tecnologias às novas necessidades que o modelo do utilizador trouxe.

- Nível dos Componentes

Nesta fase, é dada mais importância aos componentes dos SI, de forma a eles atingirem os seus próprios objectivos. O processamento distribuído (DDP) permite que cada componente desenvolva as suas próprias aplicações sem problemas de *backlog*. A computação *end-user* (EUC) aumenta a performance individual e aumenta a produtividade do trabalho em grupo.

- Nível das outras organizações

Durante esta fase, os maiores desafios para os departamentos de SI das empresas vêm de

fora da organização, do seu ambiente. A missão de suportar os diferentes objectivos de uma organização e os seus componentes podem então vir de dentro ou de fora da empresa. Os departamentos de SI exteriores à organização podem então cooperar ou competir com os departamentos interiores à empresa.

6.3.1 Estratégias de Desenvolvimento dos SI

As estratégias do desenvolvimento dos Sistemas de Informação na fase social podem ser divididos em três sub-categorias: *fit* (encaixar), *adapt* (adaptar) e *follow* (seguir); e em cinco formas de as encarar: auto-desenvolvimento, software em pacotes, *outsourcing*, sistemas inter-organizacionais e sistemas empresariais.

A estratégia de encaixe (*fit*) é considerada de alto controlo pois é desenvolvida por departamentos internos e é desenhada para se enquadrar no contexto organizacional. A estratégia adaptativa (*adapt*) é de controlo médio visto que tanto é desenvolvida por departamentos de SI internos como externos à organização. A estratégia de seguimento (*follow*) é já considerada de baixo controlo, pois para além de ser totalmente desenvolvida por departamentos externos está à mercê do que os vendedores oferecem.

O auto-desenvolvimento, como próprio nome indica, é o desenvolvimento do software realizado nos departamentos de SI da organização. Os sistemas inter-organizacionais são o melhor exemplo de Sistemas de Informação competitivos que ligam as organizações aos seus fornecedores e clientes. O *outsourcing* tornou-se

recentemente um dos mais populares desenvolvimentos de SIs e de TIs [15]. Por vezes a compra de software em pacotes não satisfaz as

é desencorajada. A implementação deste tipo de solução é também muito complexa e exige muito esforço por parte da empresa.

Etapa do Desenvolvimento	Mecânica	Mecânica	Social
Anos	1950-1970	1970-1980	1980-
Papel dos SI	Suportar a organização com uma máquina	Suportar a organização com um organismo	Suportar a organização com sistema social
Missão dos SI	Suportar sistemas de processamento transaccional (SPT) e de controlo operacional	Suportar sistemas de processamento transaccional, de controlo operacional, de controlo de gestão e planeamento estratégico	<ul style="list-style-type: none"> para a organização: suportar SPT, controlo operacional, e controlo de gestão; ajudar a organização a implementar as suas estratégias num ambiente turbulento para os componentes: auxiliar os componentes de forma a atingir os seus objectivos (através do DDP); permitir que os indivíduos e os grupos trabalhem melhor (através do EUC). para outras organizações e sistemas mais alargados: departamentos de SI exteriores à empresa que suportam os objectivos da organização e os seus componentes
Estratégia de desenvolvimento do SI	Design a cabo de profissionais de TI	Métodos de desenvolvimento de SI; prototipagem (métodos orientados a processos)	<ul style="list-style-type: none"> <i>to fit</i> (alto controlo): auto-desenvolvimento por métodos orientados a processos, orientados a objectos, ou a métodos <i>CASE-aided</i> <i>to adapt</i> (controlo parcial): Desenvolvimento de SI interorganização <i>Outsourcing</i> <i>to follow</i> (baixo controlo): Sistemas em pacotes, sistemas empresariais
Padrões de interacção	Sem muita interacção (SI visto como um produto)	Utilizador e <i>designer</i>	Utilizador, <i>designer</i> , parceiros, fornecedores

Quadro 2 – Resumo das etapas de desenvolvimento dos SI

necessidades da empresa, e o auto-desenvolvimento pode não valer a pena e ser muito dispendioso em termos de tempo e dinheiro. Só deve ser feito o *outsource* de funções que sejam mera comodidade, e não funções estratégicas para a empresa (essas devem ser desenvolvidas internamente). A compra de software em pacotes é provavelmente a forma mais rápida e barata de implementar um Sistema de Informação. No entanto, este tipo de solução pode não ser a mais adequada para as necessidades da empresa. Os sistemas empresariais tentam ser uma solução que seja facilmente integrável, daí a sua atractividade para as empresas. No entanto, são sistemas muito complexos, e a sua alteração

No quadro 2 podemos ver um resumo das várias etapas do desenvolvimento e as suas principais características.

6. Evolução a nível humano

Da mesma forma que os Sistemas de Informação/Tecnologias da Informação evoluíram nos últimos 40 anos, assim evoluíram quem com eles lida, desde o cliente até ao CIO, passando pelo técnicos e empregados. Na década de 60, os gerentes dos então Sistemas de Processamentos de Dados referidos anteriormente, actuavam nos “seus sistemas fechados e seus ranços tecnológicos”[10]. Era uma gestão baseada num modelo obsoleto, ainda ligado normalmente a um conceito de gestão centralizada e autoritária. Esses

velhos gerentes foram-se pouco a pouco transformando em algo mais dinâmico e mais versátil, com uma mente aberta para as novas tecnologias e para os avanços do mundo empresarial. O velho Sistema de Processamento de Dados deu lugar a uma “unidade de TI” [10], isto é, a uma área ou um departamento responsável pela informática e pelos recursos de TI de uma empresa. O gestor actual encara agora a sua TI como uma verdadeira ferramenta de trabalho, ao mesmo tempo que tem (ou pelo menos deve ter) uma “clara visão da abordagem sociotécnica, humanista e da teoria geral de sistemas” [10]. As capacidades de um gestor deste tipo sempre envolveram lidar com recursos humanos, projectos, processos, dinheiro, materiais, tempo, etc. Hoje em dia, o gestor já não actua perante esta sua envolvimento com uma atitude autoritária como na década de 60, mas sim utilizando a chamada gestão participativa.

O gestor de TI é agora chamado de CIO (*Chief Information Officer*), e é o responsável máximo pelos recursos tecnológicos e pela utilização estratégica das informações, estando normalmente ligado à administração da empresa.

6. Conclusões

Dados são aquilo que uma empresa consegue sensoriar. Pode estar sob a forma de números, de letras, ou outro qualquer formato, mas que isoladamente não contém qualquer significado claro e relevante. Quando esses dados são tratados e lhes são atribuído algum valor significativo ou algum sentido lógico, passamos então a ter informação. Quando a informação disponível (os dados já

tratados) é trabalhada e é possível através dos mais diversos meios (humanos, computacionais, etc) gerar cenários e situações hipotéticas, simular e encontrar oportunidades, estamos perante conhecimento. Neste processo que torna o dado em conhecimento temos um Sistema de Informação. Um sistema que actua em circuito permanente e que normalmente se auxilia das Tecnologias da Informação para cumprir os seus objectivos.

Estes sistemas começaram a tomar forma na década de 60 com simples processadores de dados. Esses métodos eram extremamente dispendiosos quer a nível financeiro quer a nível de tempo. O tipo de comunicações na altura não estava muito desenvolvido e normalmente os departamentos informáticos estavam em grandes centros de tecnologia. Apesar da aparente simplicidade do software que apoiava os sistemas de informação da altura, estes exigiam sempre o recurso a pessoal extremamente especializado. Com o surgimento de novas tecnologias nomeadamente a nível de computadores pessoais e de redes de comunicação (ARPANET, Ethernet, etc) começou-se a migrar para Sistemas de Informação mais complexos: Sistemas de Informação para a Gestão, e mais tarde, Sistemas de Informação Estratégicos. Surgem então no início da década de 90 a micro-informática, as LANs e a *world wide web*. A forma de pensar o negócio é alterada e as empresas vêem-se obrigadas a aproximar o seus SIs dos seus clientes, bem como em utilizá-los de forma a redefinir os seus processos de negócio.

Hoje em dia os custos são significativamente menores que na década de 60 e 70 e as empresas

têm que ter obrigatoriamente um Sistema de Informação adequado de forma a acompanharem os progressos e manter as suas competências chave.

Podemos também concluir que os Sistemas de Informação deixaram de ser tidos como meros produtos, passando a ser encarados como ferramentas indispensáveis a qualquer gestor nos dias de hoje. Os SI para além de auxiliarem o gestor nas suas decisões diárias, ajudam-no também na determinação do melhor estratégia de negócio a seguir.

Referências

1. http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_inform%C3%A7%C3%A3o
2. A.G. Nilsson; Information Systems Development: Advances in Theory, Practice, and Education
3. <http://pessoal.cefetpr.br/lapeplow/Paginas/sistinfo.html>
4. <http://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC>
5. http://www03.ibm.com/ibm/history/exhibits/mainframe/mainframe_PP1401.html
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Data_processing
7. <http://pt.wikipedia.org/wiki/ARPANET>
8. http://pt.wikipedia.org/wiki/Gest%C3%A3o_estrat%C3%A9gica_de_empresas
9. http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_inform%C3%A7%C3%A3o_de_gest%C3%A3o
10. Rezende, Denis Alcides; revista FAE Business, nº4, Dezembro 2002
11. <http://pt.wikipedia.org/wiki/ERP>
12. Prahalad CK, Krishnan MS. 1999, The New Meaning of quality in the information age. Howard Business Review 77(5): 109-118
13. Jan Tain-Sue, Tsai Fu-Longe. A Systems View of the Evolution in Information Systems Development, research paper
14. GB Davis, 1982. Strategies for information requirement determination. IBM System Journal 21(1):4-23
15. DiRomualdo A, Gurbaxani V. 1998. Strategic internet for it outsourcing. Sloan Management Review.
16. Silva, Sérgio. Trabalho sobre ERPs em <http://students.fct.unl.pt/users/smss/erp/trabalho.htm>
17. Rupino, Paulo. Acetatos aulas teóricas Gestão de Sistemas de Informação, parte 1.2006/2007. Departamento de Engenharia Informática