

# Empresa virtual: uma realidade

António Jorge Silva Cardoso  
José Carlos Teixeira  
CCG/ZGDV - Centro de Computação Gráfica  
Rua Rodrigues de Gusmão, 21  
3000 Coimbra - Portugal  
jcardoso@cgg.uc.pt  
teixeira@cgg.uc.pt

## Abstracto

Hoje em dia, a dinâmica mundial dos mercados económicos obrigou à adopção de novas políticas estruturais por parte de muitas empresas. De modo a fazer face às crescentes exigências de competitividade, a alteração das estruturas organizacionais é uma necessidade. Numa tentativa de transformar as empresas, com vista a torná-las mais flexíveis, será introduzido o conceito de *empresa virtual*.

Neste trabalho, pretende-se introduzir o enquadramento que permitirá a criação de empresas compostas por diversas entidades especializadas em dominos previamente definidos seguindo uma política *just-in-time*. A agregação temporária tem por objectivo final a realização de uma tarefa inicialmente definida, com o auxílio e cooperação de todas as entidades envolvidas no processo. O aspecto social da cooperação e coordenação, que estará patente entre as diversas entidades, terá o apoio de infraestruturas de telecomunicações e tecnologias computacionais, assim como o apoio dos resultados da investigação em CSCW (Computer Supported Cooperative Work).

## 1 Introdução

Nas últimas duas décadas, o equipamento disponível no mercado informático tem tido um desenvolvimento extremamente rápido. As soluções oferecidas pelos fabricantes têm surgido como resposta rápida às necessidades evocadas pelos utilizadores. Esta evolução constante das tecnologias do mundo informático encontra uma caracterização bem elucidativa na analogia feita por Edwards [Edwards, 79], entre a indústria informática e de transporte;

*“but suppose for a moment that the automobile industry had developed at the same rate as computer and over the same period: how much cheaper and more efficient would the current models be? ... Today you would be able to buy a Rolls Royce for £1.35, it would be three million miles to the gallon, and it would deliver enough power to drive the Queen Elizabeth”.*

Esta evolução pode ser caracterizada pelo desenvolvimento de duas grandes áreas tecnológicas: os computadores pessoais e as redes de dados. Estas duas vertentes tornam possível a existência de uma máquina em cada secretária, assim como a interligação de todos os computadores, dando origem ao conceito de aldeia global.

A interligação de máquinas não constitui o fim desta evolução. Actualmente a troca de dados já se tornou uma tarefa comum entre todos os utilizadores, e o próximo passo lógico, que é o reflexo das necessidades evocadas pelos utilizadores, consiste em ligar, não só programas que funcionam em máquinas e ambientes distintos, mas ligar os próprios utilizadores [Wilson, 91], através da criação de ambientes envolventes que permitam uma interacção mais estreita e produtiva. Uma das capacidades mais notáveis destes ambientes, consiste no suporte do trabalho cooperativo.

A área de CSCW tem tido um papel fundamental na análise dos factores que condicionam a construção de ambientes de trabalho de grupo assistido por computador. Os desenvolvimentos realizadas deram origem a um novo tipo de trabalho, possibilitando às pessoas trabalhar em casa, às empresas criar sucursais, filiais ou alianças em qualquer parte do mundo, sem nunca perderem os elementos de comunicação, colaboração e coodenação.

Estas alterações irão modificar as tradicionais estruturas sociais, políticas, financeiras e organizacionais, dando lugar a novas entidades cujo núcleo operacional está assente numa estrutura de suporte cuja troca de informação, sem limite geográfico ou temporal, é a característica mais importante.

Tais mudanças dão um grau de mobilidade física e organizacional às pessoas e às empresas, possibilitando que sejam estabelecidos laços de união com outras entidades de uma forma espontânea com vista a alcançar um objectivo. As estruturas organizacionais rígidas e estáticas, firmemente implantadas, transformam-se num

conjunto de estruturas apoiadas numa camada fluante que se pode mover e interligar a várias entidades. São esses aspectos que este trabalho pretende caracterizar, definindo o enquadramento necessário à criação de redes de entidades flexáveis, ao qual chamamos *empresa virtual*.

## 2 Problemas existentes nas empresas

São muitos os problemas que existem e podem surgir numa empresa, sendo impossível inumerá-los a todos. Para o nosso estudo iremos analisar duas características importantes relacionadas com a dimensão das empresas, e que geralmente penalizam a sua capacidade competitiva.

As empresas de grandes dimensões, têm geralmente uma estrutura organizacional que inclui todos os recursos necessários à realização dos seus objectivos. A adopção desta estratégia implica frequentemente uma perda de capacidade de resposta, face à transformação de oportunidades existentes no mercado num valor acrescentado.

Por outro lado, as empresas de pequeno porte, não têm a capacidade de incluir todos os recursos necessários à realização da sua actividade, tendo por isso poucas camadas a nível organizacional. Esta estrutura interna simples e flexível, permite-lhe alcançar uma dinâmica notável face as oportunidades existentes no mercado, mas a falta de recursos e de competências a nível do seu núcleo operacional impede-lhe muitas vezes a exploração de potenciais oportunidades já identificadas.

## 3 Empresa virtual: uma dimensão híbrida

Tendo em conta a importância das características analisadas anteriormente, e que dependem directamente da estratégia adoptada na estruturação do núcleo operativo de uma empresa, é necessário criar um modelo que enquadre recursos equivalentes aos de uma grande empresa, tendo ao mesmo tempo a estrutura simples de uma pequena empresa.

O modelo pretendido tem de ser antes de tudo uma entidade flexível, com uma capacidade de resposta rápida e eficiente, permitindo-lhe rentabilizar ao máximo as potenciais oportunidades existentes no mercado.

O conceito de empresa virtual, introduzido por Jan Hopland, um executivo da DEC (Digital Equipment Corporation), pretende caracterizar uma entidade, que através da criação de uma rede temporária de empresas independentes, interligadas por sistemas e tecnologias de informação, constituem uma única empresa denominada “virtual” (Figura 3-1), com vista a

alcançarem um objectivo comum. A interligação de várias empresas seguindo uma política *just-in-time* permite agregar temporariamente recursos, experiências, e tecnologias necessárias a exploração de uma oportunidade detectada no mercado.

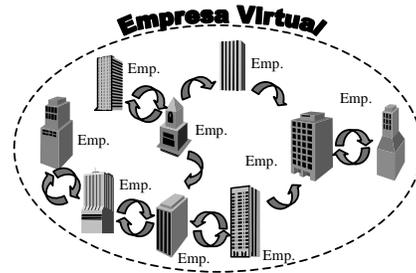


Figura 3-1 Rede de entidades de uma empresa virtual

## 4 Características de uma empresa virtual

Uma das ideias implícitas neste modelo é a redução dos níveis da estrutura organizacional da empresa, até restarem unicamente os elementos estritamente necessários constituídos pelas suas competências fundamentais. Desta forma a empresa formada adquire agilidade, velocidade, flexibilidade e especialização a todos os níveis. Estes elementos, indispensáveis à conquista de novas oportunidades no mercado, permitem-lhe ser altamente competitiva.

A criação de uma empresa virtual está directamente relacionada com a percepção da existência de uma potencial oportunidade que possa ser explorada a nível do mercado. A criação de uma força competitiva a qualquer instante através da interligação de várias entidades, só durará enquanto for necessário realizar um objectivo específico, quando essa necessidade cessar, a empresa será desmantelada de uma forma simples, e sem custos associados.

A capacidade de poder ser realizado trabalho em paralelo pelas diversas entidades, possibilita a existência de tempos aceitáveis entre a identificação e o processamento de uma oportunidade.

É também fundamental que sejam cumpridos os prazos estabelecidos entre as entidades constituintes de uma empresa virtual. Esta necessidade é garantida com a introdução da noção de velocidade local a uma entidade, uma variável que quantifica o tempo dispendido na realização de uma tarefa, e cuja controlo adequado garante uma

imagem de eficiência indispensável para futuras alianças.

A delegação de tarefas específicas a serem realizadas por outras empresas, com a finalidade de reduzir ou mesmo anular os custos associados, implica uma perda de controlo sobre essas tarefas.

A tecnologia é um elemento fundamental para uma empresa que queira ser líder na sua área de acção. Na criação de uma empresa virtual, é muitas vezes necessário partilhar os processos utilizados na elaboração do produto com uma ou mais empresas envolvidas, podendo em alguns casos verificar-se uma transferência de *know-how*, colocando uma empresa aliada numa posição de futura competidora.

A perda de poder por parte dos gestores no controlo da execução de tarefas efectuadas por entidades externas à empresa, pode constituir um problema, no sentido em que é necessário estabelecer laços de comunicação, colaboração, coordenação e confiança com os novos colegas de trabalho, em substituição ao comando directo.

Numa empresa tradicional a cadeia de comando está organizada de tal foma que os elementos do topo comandam o elementos de um nível inferior e estes respondem perante o seu superior. Numa empresa virtual esse controlo é muito mais difícil, além da cadeia de comando existem interacções que se baseiam exclusivamente em questões sociais de confiança. Cada entidade assume responsabilidade pela sua tarefa, e confia no seu parceiro pela elaboração da sua parte.

## 5 Enquadramento de uma empresa virtual

Como já foi referido, os aspectos relacionados com a interacção social, com a troca de informação e com os processos de negócio existentes nas organizações devem ser ponderados de uma forma minuciosa, estando o sucesso da empresa virtual dependente dessa análise. Duas grandes áreas de investigação devem ser consideradas: a área de CSCW que nos fornece sistemas de groupware que contêm processos sociais de grupo [Johnson-Lentz e Johnson-Lentz., 82], e a área de workflow que fornece sistemas de automatização dos processos de negócio.

### 5.1 CSCW e Groupware

É no início da década de oitenta que surge a sigla CSCW, acrónimo de “computer-supported cooperative work”. Introduzida por Paul Cashman da DEC e Irene Greif do MIT, o termo CSCW pretende classificar uma área de investigação dedicada ao estudo do trabalho realizado por

pessoas em grupo e de que forma podem as tecnologias apoiar esse trabalho [Grudin, 91]. Grudin [Grudin, 94] caracteriza o “Trabalho Cooperativo Suportado por Computador” como sendo o esforço realizado pelos investigadores no sentido de aprender com os economistas, psicólogos, antropologistas, teóricos organizacionais, educadores e com qualquer outro tipo de pessoa que possa fornecer dados sobre a actividade de grupo.

Grudin explica que enquanto CSCW designa a área de investigação, o termo *groupware* representa as tecnologias (hardware e software) resultantes da pesquisa em CSCW, sendo sistemas baseados em computadores que assistem grupos de pessoas envolvidas numa tarefa comum e que fornecem um interface de ambiente partilhado [Ellis et al., 91].

Ao conceito de empresa virtual está associada a noção de distribuição, isso porque as entidades envolvidas encontram-se fisicamente dispersas. A distribuição geográfica dos participantes e consequente descentralização do trabalho implica uma forte coordenação das actividades [Busbach, 96]. O surgimento de grupos de trabalho cooperativo distribuídos (Figura 5-1), poderá ser a chave para uma nova estrutura organizacional. É no entanto necessário construir mecanismos que permitam às empresas criar sucursais, filiais ou alianças em qualquer parte do mundo, assim como permitir às pessoas trabalhar em casa, sem nunca perderem os elementos de comunicação, colaboração e coordenação existentes no trabalho tradicional. É nestes aspectos que os resultados das investigações na área de CSCW nos irão ajudar.

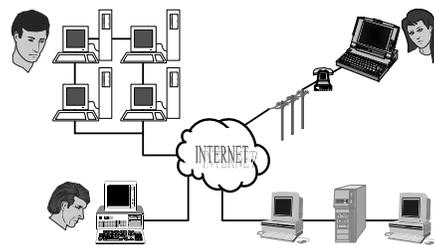


Figura 5-1 Modelo de trabalho cooperativo distribuído

### 5.2 Workflow

Em 1985, um grupo de engenheiros introduziu o termo *workflow software*, com a finalidade de caracterizar um conjunto de software que tinha por objectivo a substituição das folhas de papel existentes nas empresas por sistemas automatizados.

Várias definições têm sido propostas, Dyson [Dyson, 92] classifica o *workflow* como sendo um novo conjunto de software e ferramentas para a automatização e melhoramento dos processos do negócio. Hollingsworth [Hollingsworth, 94] dá uma definição extremamente abrangente, sendo para ele qualquer modelo computadorizado de um processo do negócio. Para Fritz [Fritz, 95] é uma ferramenta importante na estruturação e optimização do processo do negócio e no suporte de implementações práticas do processo de re- engenharia do negócio.

Na tecnologia groupware, os sistemas de workflow constituem um dos ambientes mais poderosos que fomentam o trabalho cooperativo. O seu objectivo consiste em automatizar os processos e as tarefas existentes numa empresa, através da criação de canais lógicos de comunicação, de forma a permitir uma troca intensa de dados entre as pessoas (Figura 5-2).

Os processos e as tarefas são modeladas através de nós, que representam pessoas, equipamentos, aplicações ou outros processos, interligados entre si por arcos (*links*) que representam os fluxos de informação geralmente compostos por documentos, requisições, instruções e comandos.

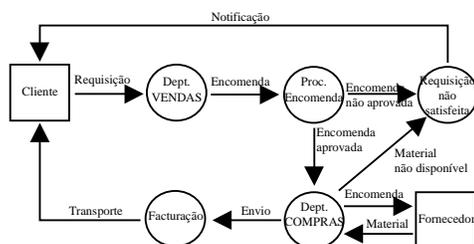


Figura 5-2 Exemplo da modelização de um processo

No modelo de empresa virtual, cada entidade envolvida deverá possuir sistemas informáticos que permitem que sejam descritos os *workflows* existentes tanto a nível interno como a nível externo. Os sistemas criados, locais a cada entidade, estarão ligados entre si com os interfaces necessários, formando uma rede homogénea e transparente.

Com as ferramentas disponibilizadas, os utilizadores poderão interagir com todo o sistema e com todos as pessoas pertencentes a empresa virtual, independentemente da sua localização geográfica. Esta facilidade de poder trabalhar em grupo com pessoas que estejam em casa, numa sucursal, numa filial, ou noutra empresa, só é possível devido a estrutura previamente descrita, e que tem por finalidade interligar as várias empresas envolvidas

homogeneamente e transparentemente formando uma só.

A adopção de um sistema de *workflow* para cada empresa deve ser precedido de duas fases: a fase de definição e a fase de construção. A primeira engloba a análise de viabilidade e a definição dos requisitos pretendidos que permitem alcançar os objectivos de cada entidade. A fase seguinte, é composta pelo design, construção e verificação do sistema em causa. O design do sistema é talvez a fase mais crítica para a construção de um sistema de *workflow*, onde se avaliam todos os aspectos da organização que devem ser tomados em consideração, tal como a estratégica dos processos de negócio e a cultura da empresa.

A monitorização e gestão dos processos em execução, é uma funcionalidade importante que deve existir num sistema de workflow, possibilitando a extensão ou modificação dos processos do negócio a medida que o ambiente envolvente sofre alterações.

## 6 Requisitos para integrar uma empresa virtual

São vários os requisitos necessários a uma empresa para poder integrar uma empresa virtual de forma a dar uma contribuição positiva. Existem no entanto dois factores que têm uma importância acrescida; a existência de um ambiente cooperativo e a aceitação de uma assistência tecnológica por parte das pessoas.

De seguida apresentamos uma lista, que tem por função caracterizar de uma forma rápida a ilegitimidade de uma entidade com vista a integração de uma empresa virtual.

- Existência de estações de trabalho com interface gráfica, ligadas a uma rede informática.
- As tarefas e processos existentes na empresa serem desempenhadas cooperativamente pelas pessoas, mas existindo a vontade de estreitar estes laços, com vista a tornar o trabalho mais eficiente.
- Os telefones, faxes, e e-mails serem os meios de comunicação vulgarmente utilizados e imprescindíveis para o bom funcionamento da empresa.
- Existência nas pessoas, o desejo de aceitar o desafio de transformar as novas tecnologias de informação em vantagens competitivas para a empresa.
- Não existirem participantes ou grupos de trabalho que estejam separados por questões sociais, tal como divergências baseadas em políticas, rivalidades ou concorrência.

## 7 Instalação dos sistemas de suporte

Em relação a instalação de um sistema de suporte ao conceito de empresa virtual, cada entidade deverá ter em conta os seguintes pontos: aspectos organizacionais e de implementação física.

Os aspectos organizacionais terão de ser ponderados num primeiro plano, visto influenciarem a posterior implementação física dos sistemas. Estes aspectos incluem o planeamento dos recursos humanos, a criação de grupos de trabalho, e a selecção das aplicações a utilizar.

A implementação física dos sistemas, preocupa-se com a instalação de redes, computadores, servidores e clientes. Uma particular importância tem de ser dada a possível heterogeneidade dos sistemas existente tanto a nível local, como externo, de forma a contornar os problemas inerentes na partilha e troca de informação.

Uma possível fase piloto poderá ter o seguinte aspecto:

1. Criação de grupos de trabalho para a instalação dos sistemas.
2. Seleccionar o sistema de suporte a instalar.
3. Identificar os utilizadores que participarão no projecto piloto.
4. Efectuar um inventário das infraestruturas das redes informáticas.
5. Avaliar as necessidades de software e hardware.
6. Criar um grupo de apoio e administração para o sistema instalado.

O processo de instalação terá sempre um componente incremental, permitindo assim uma melhor sedimentação das soluções oferecidas, sendo também um processo iterativo, possibilitando refinar e ampliar a potencialidade das características existentes no prototipo inicial.

## 8 Conclusões

A adopção de um modelo empresarial baseado no conceito de empresa virtual, tem actualmente todos os elementos tecnológicos necessários a sua implementação. Existe no entanto um obstáculo importante que dificulta a sua aplicação prática: a resistência a mudança por parte das pessoas.

Em Coimbra, na FCTUC está a ser realizado um estudo sobre a aceitação e integração de ferramentas de *groupware/workflow*, com vista a criação de uma plataforma comum de trabalho colaborativo. Os resultados deste trabalho servirão para validar a nossa aproximação ao conceito de empresa virtual.

## 9 Referências bibliográficas

[Busbach, 96] Uwe Busbach, "Activity Coordination in Decentralized Working Environments", CSCW issues for Mobile and Teleworkers, Springer, 1996.

[Edwards, 79] Edwards, Chris "The Mighty Micro", Hodder & Stoughton, London, 1979.

[Ellis et al., 91] Ellis, C.A., Gibbs, S.J., e Rein, G.L. "Groupware Some Issues and Experiences", CACM, Vol.34 N.1, pp.38-58, 1991.

[Fritz, 95] Fritz, F. J., "Workflow Implementation Based on the R/3 Reference Model", SAP AG report, 1995.

[Johnson-Lentz e Johnson-Lentz., 82] Johnson-Lentz, P. e Johnson-Lentz, T., "Groupware: The process and impacts of design choices", in Computer-Mediated Communication Systems: Status and Evaluation, Academic Press, New York, N.Y., 1982.

[Grudin, 91] Grudin, Jonathan, "CSCW: The Convergence of Two Development Contexts", in Proceedings of CHI'91, ACM, pp.91-97, 1991.

[Grudin, 94] Grudin, Jonathan, "CSCW: History and Focus", IEEE Computer, Maio, 1994.

[Hollingsworth, 94] Hollingsworth, D., "The Workflow Reference Model", Workflow Management Coalition, TC00-1003, Dezembro, 1994.

[Wilson, 91] Wilson, P. "Computer Supported Cooperative Work: An Introduction", Oxford, UK, Intellect Books, 1991.