
INTERCÂMBIO ELETRÔNICO DE DADOS - ESTADO DA ARTE, TENDÊNCIAS E ESTUDOS DE CASO

ELECTRONIC DATA INTERCHANGE - STATE OF THE ART, TRENDS AND CASE STUDIES

Maria Luiza Costa PASCALE¹
Celso Pedroso de CAMPOS FILHO²
Marcelo Pinheiro MACHADO³
Otavio Roberto JACOBINI⁴
Maurício PRATES⁵

ABSTRACT

This work gives an overview on EDI (Electronic Data Interchange) based on the fact that its applications bring major opportunities for business, whether in the relation between cost and benefit or whether maximizing the client/supplier relationships. Subjects like benefits, critical factors and difficulties in EDI implementation are also mentioned, besides of communication standards and EDI's use trends. A survey, done among six brazilian enterprises placed in the region around São Paulo and Campinas, complements this work, giving a comparative idea of EDI's implementation and obtained results.

KEY WORDS: Electronic Data Interchange; EDI; Communication Standards; Information Systems; E-mail; Decision Support Systems ; EDIFACT; Value Added Network .

RESUMO

Este trabalho procura caracterizar o Intercâmbio Eletrônico de Dados, ou EDI, tendo em vista que este sistema proporciona maiores oportunidades de negócio, tanto na relação custo/benefício, quanto na maximização de contatos cliente/fornecedor. São abordados, também, neste trabalho, fatores críticos, benefícios e dificuldades na implantação de EDI, padrões de comunicação e tendências de utilização desse aplicativo. Um estudo de casos feito em seis empresas do eixo São Paulo - Campinas complementa o trabalho, dando uma visão prática e comparativa da implementação de EDI e dos resultados alcançados.

PALAVRAS-CHAVE: Intercâmbio Eletrônico de Dados; EDI; Padrões de Comunicação; Sistemas de Informação; Correio Eletrônico; Sistemas de Suporte à Decisão; EDIFACT; Rede de Valor Agregado.

DESTAQUE DO ARTIGO

As primeiras experiências com EDI ocorreram nos Estados Unidos na década de 1960 e consistiam na troca de informações constantes em um pedido de compra e

feitas através de fita magnética. As indústrias automotiva e de alimentos e o setor dos transportes foram os pioneiros nesta iniciativa. A partir de então, os estudos sobre EDI foram intensificados e a Comunidade Européia e os Estados Unidos têm cada vez mais financiado projetos em EDI.

(1) Aluna do Mestrado em Informática da Puccamp e gerente de Sistemas da Fundap

(2) Aluno do Mestrado em Informática da Puccamp e Consultor de Empresas

(3) Aluno do Mestrado em Informática da Puccamp e Gerente de Sistemas da Zetax S. A.

(4) Aluno do Mestrado em Informática e Professor do Instituto de Informática da Puccamp

(5) Professor Titular e Coordenador do Mestrado em Informática da Puccamp.

É de fundamental importância o EDI estar incluído dentro do planejamento estratégico da empresa, com divulgação adequada e eficiente em toda a organização sobre sua importância estratégica nos negócios. Na prática, verificou-se que se este requisito não é atendido plenamente, a empresa não consegue obter todos os benefícios decorrentes da tecnologia EDI

Existe uma grande variedade de padrões desenvolvidos para o EDI e amplamente adotados, em parte orientados à indústria e em parte orientados a áreas especializadas. É o caso do EDIFACT, empregado principalmente como padrão internacional entre as indústrias e que surgiu através de iniciativa das Nações Unidas e foi desenvolvido para a Economic Commission for Europe, envolvendo várias instituições internacionais.

Basicamente, qualquer tipo de computador pode ser utilizado para realizar o EDI. O software de EDI aceita a entrada de dados tanto no formato manual quanto automaticamente, isto é, proveniente de arquivos de dados. O software de comunicação realiza, então, o seu papel e transmite a mensagem ao destinatário que, por sua vez, pode ser conectado diretamente ou através de uma rede prestadora de serviços.

A Volvo, em 1988, apresentou suas idéias sobre EDI aos seus fornecedores, com o seguinte comentário à respeito do planejamento estratégico de negócios para os próximos dois anos: "Não é uma exigência (o uso de EDI) para negociar com a Volvo. Mas é também parte de nossa visão que o número de fornecedores será cortado de 1200 para 350".

O EDI torna-se imprescindível para a realização eficiente dos negócios. A globalização do mercado e suas relações nervosas exigem rapidez e confiabilidade. O envolvimento humano deverá centrar-se, cada vez mais, em questões envolvendo heurística, com as atividades-meio sendo automatizadas e os esforços das pessoas direcionados para as atividades-fim.

1. INTRODUÇÃO

Além da tramitação interna de documentos, geralmente intensa, cada empresa necessita comunicar-se diariamente com seus fornecedores, clientes, bancos e outros parceiros de negócios, sendo essa comunicação tão importante para a empresa quanto o seu produto final. Desse modo, quanto mais eficiente e eficaz nesta comunicação for, melhores resultados serão sentidos pela empresa. Em uma transação típica de papéis entre comprador e fornecedor existe a necessidade de um

significativo número de entradas de dados que, em muitos casos, são repetitivas. Além disso, uma transação tradicional, baseada em papéis e com um mínimo de automação, pode requerer um grande número de passos até ser concluída, número este que irá variar em função da empresa e do tipo de transação que está sendo efetuada [EMMELHAINZ, 1990].

Alguns desses problemas, muitas vezes críticos, podem ser minimizados através do uso conveniente de tecnologias disponíveis como E-mail, Fax e Scanner, entre outras. Em conjunto com os Sistemas de Informação disponíveis na empresa, os fluxos de informação interno e externo determinam seu grau de competitividade e auxiliam na comunicação direta entre os parceiros de negócios e, como consequência, produz benefícios diretos a clientes e usuários. No entanto, para que isto ocorra, as tecnologias citadas acima são insuficientes [PRATES, 1994].

Em sua primeira conceituação, EDI (Electronic Data Exchange) foi considerado como sendo a troca de dados realizada eletronicamente com o objetivo de substituir o fluxo de papéis. No entanto, como será visto neste trabalho, EDI é muito mais do que isto. De acordo com George Klima, Diretor de Sistemas da indústria de alimentos Super Value Stores, os mais significantes benefícios com o uso de EDI têm sido alcançados, não através da troca de informações, mas sim através do uso da informação com bastante segurança e do uso, com maior produtividade, por parte da equipe de compradores da empresa [EMMELHAINZ, 1990].

Segundo Peter Wayner, editor-consultivo da revista BYTE, o termo EDI engloba vários conceitos distintos e palavras de ordem tais como E-mail, redes, agentes de software e interoperabilidade. Em outras palavras, EDI significa troca eletrônica de informações (dados de negócios) estruturadas, em um formato padronizado, entre sistemas computadorizados independentes. A troca de informação entre computadores sem a intervenção manual é um objetivo a ser alcançado e o grau de automação varia de empresa para empresa [WAYNER, 1994].

As primeiras experiências com EDI ocorreram nos Estados Unidos na década de 1960. Consistiam em troca de informações constantes em um pedido de compra e eram feitas através de uma fita magnética. As indústrias automotiva e de alimentos e o setor dos transportes foram os pioneiros nesta iniciativa. A partir de então os estudos sobre EDI foram intensificados e a Comunidade Européia e os Estados Unidos têm cada vez mais financiado projetos em EDI [HØRLÜCK, 1994]. Atualmente o EDI encontra uma importante gama de aplicações típicas, como mostra o resumo da tabela-1.

Tabela 1 - Aplicações típicas do EDI

SETOR	ENTIDADES ENVOLVIDAS	PROCESSOS/DOCUMENTOS
Comércio Internacional	Cliente Fornecedor Bancos Representantes Agentes Agências de Transportes Seguradoras	Processo de Compra/Venda Requisição para cotação Contrato (ou Ordem) Despacho de Mercadoria Ordens de Entrega Confirmação de Entrega Alterações Faturamento Faturas Relatórios Notificações de débito/crédito Aviso de Pagamento Ordem de Pagamento Aviso de Crédito Pagamento (interbancos) Transporte Diversos documentos entre agentes e a empresa/representantes Alfândega Declaração de Carga Documento de import./Exportação Relatórios de status do processo
Indústria	Cliente Fornecedor Bancos Transportadores Depósitos Setores Internos de: Vendas/PCP/Engenharia/ Logística/Distribuição/Compras/Finanças	Cotação de Preços Ordem e Compras Aceite de Ordem de Compras Faturamento Pagamentos Recebimentos Distribuição de Produtos Operações Bancárias

Para que o computador possa “ler” e processar dados sem a interferência manual é necessário que os dados sejam codificados. Durante os primeiros anos de utilização de EDI, cada empresa, ao implementar o seu sistema, desenvolvia softwares proprietários que atendiam suas necessidades e as de seus parceiros comerciais. Esse processo, além de bastante oneroso, obrigava os fornecedores a manterem, em seus computadores, softwares proprietários de várias empresas com as quais mantinham relações comerciais. Muitas companhias possuíam entre 40 a 200 diferentes programas aplicativos, necessários à troca eletrônica

de informações com seus parceiros comerciais [MILBRENDT, 1987]

Uma tendência que hoje se observa claramente é a de se adotar o EDIFACT (EDI for Administration, Commerce and Transport) como padrão para as transações eletrônica de dados. O EDIFACT é o padrão definido pelo Comitê de EDI das Nações Unidas [HØRLÜCK, 1994] e, de acordo com este Comitê, EDI é definido como sendo a transferência eletrônica, entre sistemas computadorizados independentes, de transações comerciais ou administrativas, usando um padrão comum para estruturar essa transação [UN/EDIFACT, 1989]. Deve-se destacar neste conceito três aspectos importantes envolvendo EDI [HØRLÜCK, 1994]:

- a transferência de transações ocorre entre computadores, sem interferência humana
- os dados são definidos e estruturados de acordo com um padrão de concordância
- os Sistemas de Informação em ambos os lados são independentes, isto é, o padrão da mensagem é a única interface entre as aplicações

Nessa linha, o presente trabalho pretende analisar os fatores críticos, os benefícios e as dificuldades da implantação do EDI.

2. FATORES CRÍTICOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE EDI

2.1 Requisitos Organizacionais

É de fundamental importância o EDI estar incluído dentro do planejamento estratégico da empresa, com divulgação adequada e eficiente a toda a organização de sua importância estratégica nos negócios. Na prática, verificou-se que se este requisito não é atendido plenamente, a empresa não consegue obter todos os benefícios decorrentes da tecnologia EDI [CORREIA, 1993].

A implementação do EDI requer organização antes de tudo, o que depende basicamente de pessoas. Processos de trabalho e seus respectivos procedimentos são pré-requisitos fundamentais para o funcionamento pleno do EDI. Dessa forma, recomendam-se definições claras para os processos de trabalho que envolvam atividades sobre as quais serão aplicadas o EDI, tais como: processos de compra e venda, despacho de mercadorias, faturamento, transporte, cotações de preços, ordens de serviço, pagamentos e recebimentos.

Em consequência, a empresa deve criar grupos de trabalho de implementação, operacionalização e monitoração das atividades que envolvam EDI. Margareth Emmelhainz recomenda a criação dos seguintes grupos: Equipe de Liderança para EDI (*EDI Leadership Team*), "Staff" de Suporte e Grupos de Operações Técnico e de Contatos (*Liaison*). Uma preocupação primordial e imprescindível refere-se aos Recursos Humanos. Todos os envolvidos devem estar informados e treinados para poder operar com EDI no desenvolvimento de suas atividades. Recomenda-se que exista um Coordenador de Treinamento, responsável pela identificação de necessidades de treinamento específicas, visando a obten-

ção dos resultados esperados pela empresa [EMMELHAINZ, 1990].

A identificação do parceiro comercial com o qual se pretende implementar o EDI, a nível piloto, é outro requisito básico a considerar. Este parceiro deverá ter, também, o EDI incluído em seu planejamento estratégico. Seus processos de trabalho devem estar definidos, deve haver treinamento adequado, equipe de implementação e todos os outros requisitos já citados. Em função disso, esta escolha exige um processo rigoroso de avaliação para o estabelecimento dessa parceria. Logicamente, o envolvimento comercial decorrente será muito mais profundo e crítico do que o estabelecido com outros clientes ou fornecedores. Cabe salientar que, muitas vezes, a empresa precisa implementar o EDI em função de uma exigência de um cliente, o que não a isenta de seguir os mesmos requisitos citados.

Quanto aos resultados esperados, cabe uma preocupação presente a todo momento e, portanto, um requisito indispensável na implementação e monitoração do EDI, no que diz respeito à relação Custo-Benefício esperada. Seu acompanhamento em nível de "Real versus Esperado", deve estar bem determinado. Portanto, o envolvimento do Superintendente (*Controller*), ou seu equivalente na organização, é necessário em todas as etapas.

2.2 Padrões para EDI

De acordo com sua definição, EDI é a troca de documentos de negócios, entre empresas, de maneira estruturada e processável por computadores. Dessa maneira, o EDI é projetado para que o processo de leitura e entrada de dados seja feito sem intervenção humana, significando que os dados devem ser transformados do formato texto para código de forma que os computadores possam entendê-los. Apesar dos computadores serem eficientes e precisos, são incapazes de reconhecer, de uma mesma maneira, informações apresentadas em diferentes formatos e diferentes posições. Os padrões de EDI proporcionam a estrutura necessária para que os computadores estejam aptos a ler, entender, e processar documentos de negócios [EMMELHAINZ, 1990].

A realização da interligação de organizações, possuidoras de hardware e software diferentes, através da comunicação eletrônica não é um conceito tão trivial como parece. A incompatibilidade de sistemas somente pode ser ultrapassada através de um acordo sobre

protocolos e formatos entre parceiros de negócio. Tais acordos se tornam ineficientes à medida em que o número de parceiros envolvidos aumenta. No entanto, a substituição de acordos bilaterais por um padrão aceito no mercado torna-se uma solução bastante efetiva.

Existe atualmente uma variedade de padrões desenvolvidos e amplamente adotados, em parte orientados à indústria e em parte orientados a áreas especializadas. É o caso do EDIFACT, empregado principalmente como padrão internacional entre as indústrias e que surgiu através de iniciativa das Nações Unidas e foi desenvolvido para a Economic Commission for Europe, envolvendo várias instituições internacionais. Como o padrão EDIFACT foi desenvolvido posteriormente aos padrões específicos, existe uma dificuldade de adoção deste padrão devido aos possíveis custos envolvendo a substituição dos antigos padrões em uso e a uma natural inércia. A figura-1 apresenta diferentes aspectos em termos de benefícios, que podem ser alcançados por padrões especializados e pelo padrão EDIFACT. A diferença observada é devida à grande abrangência e a capacidade de parceiros de negócio alcançadas pelo padrão EDIFACT, abarcando outras indústrias e outros países, o que aumenta ainda mais os benefícios da troca eletrônica de dados [PICOT, 1993].

Na essência de seu significado, o padrão de EDI seria o acordo, entre usuários, de como os dados serão formatados e de que maneira a comunicação será realizada. A primeira tentativa de desenvolvimento de padrões de EDI deu-se nos anos sessenta, na indústria de transporte norte-americana. Em 1979 o padrão ASC X12, desenvolvido pelo American National Standards Institute (ANSI), surgiu com o objetivo de padronizar EDI entre indústrias, possibilitando a sua utilização em âmbito nacional. Similarmente ao que aconteceu nos EUA, o EDI também evoluiu internacionalmente, tendo surgido uma grande variedade de padrões. Existe uma série de padrões estabelecidos no mercado internacional. A lista a seguir, exemplifica a diversidade dos mesmos:

- EDIFACT (*EDI for Administration, Commerce and Transport*) desenvolvido pela International Standards Organization (ISO) num esforço de criação de um padrão internacional de EDI para Administração, Comércio e Transporte.
- ODETTE (*Organization for Data Exchange and Teletransmission in Europe*) usado na indústria européia de automóveis. A sigla significa Organização para Troca e Transmissão de Dados na Europa.

- TDI (*Trade Data Interchange*), padrão para intercâmbio de dados de comércio, usado primeiramente no Reino Unido e Europa na indústria de armazenagem e distribuição.
- MHS (*Message Handling System*), estabelecido conjuntamente pelo ISO e o Comitê Consultivo Internacional de Telegrafia e Telefonia (CCITT) para Sistemas de Manipulação de Mensagens.
- EDIMS (*EDI Message System*), Sistemas de Mensagem em EDI

A padronização no Brasil foi fruto de iniciativas de instituições como:

- * SIMPRO - Instituto Brasileiro para a Simplificação de Procedimentos Mercantis
- * ABAC - Associação Brasileira de Automação Comercial
- * FEBRABAN - Federação Brasileira de Bancos



Figura 1 - Benefícios alcançados pelo EDI em função do tipo de padrão

O padrão UN/EDIFACT inclui uma vasta documentação de normas e orientações. As mais importantes são:

- *Syntax Rules* (ISO 9735) - são regras de sintaxe, que regem a estrutura de um intercâmbio, seus grupos funcionais, suas mensagens, seus segmentos e seus elementos de dados [SIMPRO, 1995];
- *Data Element Directory* (EDED) - diretório de elementos de dados, que corresponde a um conjunto ordenado de atributos de elementos de dados identificados, nomeados e descritos, com especificações sobre como seus valores devem ser representados [SIMPRO, 1995];

- *Composite Data Elements Directory* (EDCD) - diretório de elementos de dados compostos;
- *Code Lists* (EDCL) - listas de códigos;
- *Standard Data Segments Directory* (EDSD) - diretório de segmentos, onde segmento é um conjunto predefinido e identificado de valores de elementos de dados funcionalmente relacionados.

Inicialmente a mensagem é gerada pelo transmissor na sua aplicação e, em seguida, convertida de acordo com as regras determinadas pelo UN/EDIFACT. O destinatário faz o processo reverso. O elemento lógico em questão é uma **mensagem**, que pode ser uma ordem de fabricação, um pedido de compra, uma ordem de pagamento etc. Todo tipo de documento estruturado pode ser intercambiado. Uma mensagem consiste de um número de segmentos, sendo que cada segmento pode ser repetido inúmeras vezes, existindo sozinho ou fazendo parte de um grupo de segmentos.

O bloco básico de estruturação da mensagem é, então, o **segmento**. Cada segmento descreve um objeto em particular ou uma classe de objetos. Um segmento é constituído de vários **elementos de dados**, que são definidos quanto ao seu formato, nome, descrição de conteúdo, etc. Em um segmento alguns elementos de dados são mandatórios e outros são condicionais. Um número de elementos de dados podem ser agrupados em uma **composição de elementos de dados**. Um elemento de dados pode possuir dados "reais" ou codificados. O padrão EDIFACT inclui uma gama numerosa de códigos como por exemplo: códigos de medida, códigos de formato e códigos de moedas [PICOT, 1993].

2.3 Requisitos de Software

Como foi visto anteriormente, os diversos padrões de EDI fornecem a estrutura e o formato comum para as mensagens eletrônicas. Torna-se necessário um método ou maneira de se converter as informações para o formato EDI, uma vez que as bases de dados existentes encontram-se nas mais variadas estruturas, que são específicas para cada companhia. Uma alternativa pouco eficiente e produtiva seria a entrada de dados através do método manual, o que poderia incorrer em erros de digitação. O software de EDI se propõe a realizar esta função.

Basicamente o software de EDI consiste de um módulo tradutor, cuja finalidade é converter as informações desestruturadas e de formato específico para um padrão EDI, e de um módulo que possui a finalidade de realizar a comunicação e o intercâmbio de mensagens recebidas e transmitidas. Assim como qualquer outro software, o de EDI pode ser desenvolvido ou comprado como um pacote, existindo os mais variados tipos para as mais variadas plataformas de computação. A figura-2 ilustra a estrutura de tarefas do software de EDI.

A Formatação e a tradução surgem como as principais funções de um software de EDI. Fazendo uso de uma tabela estruturada e de um mecanismo de *edit check* (checagem de edição), cuja finalidade é assegurar que os dados estão isentos de erros e dentro do formato apropriado, a formatação transforma os dados de uma formato específico para uma que seja compatível com o padrão EDI. O software de formatação aceita, basicamente, a entrada de dados de duas maneiras: manualmente, através da digitação e automaticamente, através da leitura da base de dados gerada por uma aplicação qualquer. No entanto, devido ao fato de que a estrutura e sintaxe das informações de uma determinada aplicação varia de uma companhia para outra, o software de formatação não consegue gerar a mensagem necessária diretamente à partir da base de dados, pois, necessita primeiro ser convertida ou reestruturada. Esta conversão é também conhecida como "mapeamento" da aplicação ao tradutor de EDI [EMMELHAINZ, 1990].

O software de conversão deve converter os dados para um padrão reconhecido pelo software de formatação. Após extraídos da base de dados, as informações, isto é, os dados são reestruturados em um novo arquivo chamado "*flat file*", que consiste basicamente de um registro de 80 caracteres de comprimento cujos dados estão dispostos em posições fixas. Uma vez convertidos para esse *flat file*, o software de formatação pode realizar a função de tradução.

Após a formatação dos dados cuja obtenção foi feita manualmente, através da digitação, ou convertidos a partir de uma base de dados, a mensagem EDI está pronta para ser transmitida. O software de comunicação é responsável pelo controle da transmissão e recepção das mensagens EDI, além de gerenciar os números de telefone dos parceiros de negócio, realizar discagem automática e produzir um *log* das atividades. Para mensagens que estão sendo recebidas o mesmo processo ocorre, porém, em ordem inversa. O software de comunicação recebe a mensagem, em seguida o software de formatação interpreta a transmissão e gera um sinal funcional de recebimento (ack). Após o software de

conversão realizar a conversão os dados recebidos para o formato "flat-file", as informações estão prontas para serem usadas pelas aplicações.

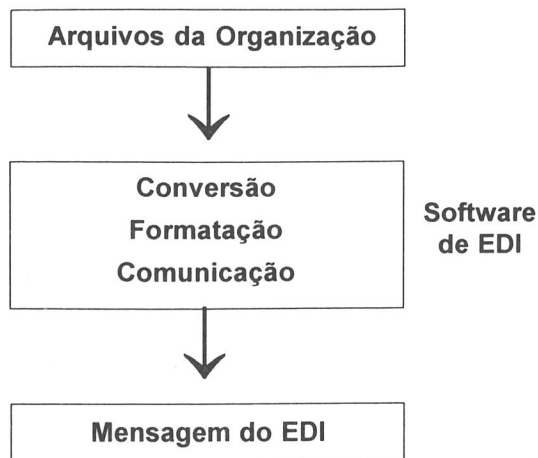


Figura 2 - Tarefas do software do EDI

O software descrito até o momento é conhecido como software de tradução ou software tradutor. No entanto, para que todos os benefícios propostos pelo EDI sejam alcançados, é necessário que exista uma integração dos sistemas dentro da empresa. Se essa integração for inexistente, então, um software especial se faz necessário entre as aplicações: o *bridging software*. Possibilitar o fluxo interno de EDI dentro da empresa e integrar as aplicações existentes, esta é a proposta do *bridging software*. Em outras palavras, assim como o EDI elimina a necessidade de re-entrada de dados e duplicação de operações entre companhias, o *bridging software* elimina a necessidade de duplicação da digitação entre os diversos setores dentro da mesma empresa, conforme mostra a figura-3 [EMMELHAINZ, 1990].

Além das funções básicas de conversão de dados, formatação e comunicação, o software de EDI necessita possuir uma série de características cujo objetivo é aumentar a sua funcionalidade. Estas características incluem:

- a) estruturação em tabelas - desta maneira não importa a alteração feita nos padrões, somente as tabelas serão modificadas, ficando o código do programa intacto;
- b) capacidade de editoração - o software de EDI deve incluir possibilidade de editoração além de capacidade de *error-checking* embutido;
- c) permitir customização - o software deve possibilitar ao usuário que este personalize as diversas opções de EDI;

- d) auditoria - o software de EDI deve possuir características do tipo auditoria e controle, isto é, capacidade de produzir um sumário de atividades realizadas: o que, de quem e para quem.

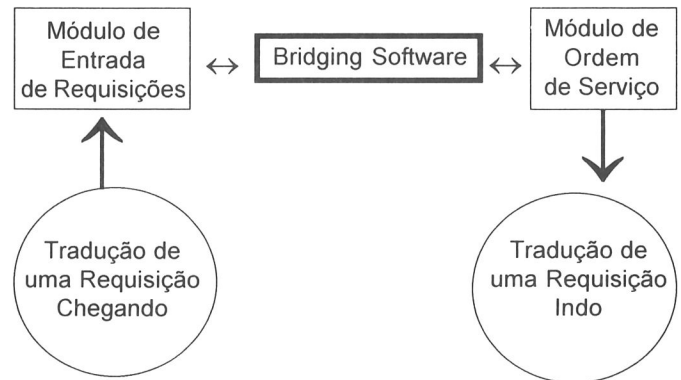


Figura 3 - Esquema de atuação do Bridging Software

2.4 Requisitos de Hardware

O sistema EDI, se encarado como um sistema qualquer, pode ser implementado em uma grande diversidade de configurações de hardware, não havendo uma solução ideal única. De uma solução *mainframe* à plataforma de micros *stand alone*, o que um sistema EDI necessita, basicamente, é de um computador, um modem para realizar a comunicação e um software. Existem três opções básicas de configuração de hardware para EDI:

(1) Solução Mainframe

Ideal para uma organização que possui um grande volume de transações EDI. Na solução *mainframe* (ou minicomputador) todo o sistema EDI reside em uma mesma máquina, que deve realizar todas as funções. Possui a vantagem de rapidez de processamento e capacidade de atender à um grande volume de transações por um longo período de tempo. Além disso, devido ao fato de todo processamento ser realizado em apenas uma máquina, a necessidade de re-entrada dos dados, *dowloading* e *uploading* desaparece. Por último, na utilização de uma configuração *mainframe* existe, ainda, a possibilidade de se integrar todas as aplicações existentes. No entanto, esse modelo também possui suas desvantagens. A mais significativa delas é o alto custo do equipamento. Outra desvantagem é a instalação e manutenção do sistema pois, se comparada a uma solução de microcomputadores, é bem mais cara.

(2) Solução Microcomputador *Stand-Alone*

Uma segunda solução é instalar todo o software de EDI em uma máquina menor, um microcomputador, que responderá por todas funções. Nessa configuração, toda a entrada de dados para transmissão de mensagens é, normalmente, feita de forma manual. Da mesma maneira, uma mensagem recebida pelo microcomputador deve ser impressa e redigitada na aplicação instalada em outro computador. As vantagens desta solução residem no seu baixo custo, na rapidez e simplicidade de implantação. A desvantagem está na maior incidência de erros que podem ocorrer pois, existe a necessidade de redigitação das mensagens recebidas e transmitidas. Na verdade, tal solução não vai de encontro a proposta EDI onde se pretende eliminar erros através da diminuição de redigitação. Esta configuração conhecida como *stand-alone* é apropriada quando se necessita uma solução EDI com urgência, devido a exigências de parceiros de negócios, ou quando se pretende experimentar o funcionamento do sistema e verificar as vantagens e benefícios do EDI através de um projeto piloto.

(3) Solução Cliente-Servidor

Talvez esta solução seja a que mais se aproxime da definitiva, pois, possui todas as vantagens da arquitetura cliente-servidor, isto é, o poder de processamento e a capacidade de volume podem ser facilmente ajustados à necessidade das organizações (escalabilidade), ficando todo este processo transparente ao usuário. A implantação e manutenção também é mais simples e o custo menor, se comparado à solução *mainframe*.

2.5 Requisitos de Comunicação

Basicamente qualquer tipo de computador pode ser utilizado para realizar o EDI. O software de EDI aceita a entrada de dados tanto no formato manual quanto automaticamente, isto é, proveniente de arquivos de dados. O software de comunicação realiza, então, o seu papel e transmite a mensagem ao destinatário. O destinatário por sua vez pode ser conectado de duas maneiras: diretamente ou através de uma rede prestadora de serviços.

Chamado de EDI direto, tanto o computador do transmissor quanto o do receptor possuem acesso direto, que se dá em ambas as direções. Para que este tipo de conexão funcione, os parceiros deverão ter total compatibilidade de comunicação, isto é, os protocolos de comunicação e o tipo de linha empregada, entre outras coisas, deverão ser os mesmos.

Uma outra consideração a ser feita é que o destinatário tem de estar disponível todo o tempo. O EDI direto funciona bem quando o número de parceiros é pequeno, tornando-se de difícil manutenção e de custo elevado quando este número aumenta pois, é necessário que haja capacidade de suportar diversos protocolos, diferenças de fusos horários e variações do padrão EDI empregado.

Quando serviços adicionais são realizados por uma rede prestadora de serviços esta é, geralmente, chamada de "rede de valor agregado" (RVA ou VAN). Neste contexto de VAN, a prestadora de serviços funciona como um *mailing bureau*, o que inclui os serviços de preparação, endereçamento da correspondência e transmissão da mensagem. Os serviços agregados podem ser descritos como:

- Serviços de Tradução

Uma rede prestadora de serviços pode receber os dados no formato específico da sua companhia e traduzi-los para o padrão EDI desejado.

- Serviços de Conversão de Papel

A conversão de documentos eletrônico em papel se faz necessária quando a organização ainda não alcançou a total integração eletrônica.

- Serviços de Discagem

A organização necessita apenas saber e discar um número de telefone, o da rede prestadora de serviços, a qual fica incumbida de realizar a conexão com os seus parceiros.

- Serviços de Criptografia e Autenticação

Este serviços suprem dois requisitos básicos das comunicações: confiança através da autenticação, com a garantia de que os dados não foram alterados, e segurança através da criptografia, que garante que apenas o destinatário terá acesso às informações.

- Serviços de Instalação e Treinamento

Uma rede de valor agregado geralmente fornecerá ao cliente toda a documentação e suporte necessários durante o período de instalação e na fase de manutenção que se segue à instalação.

3. BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO EDI

3.1 Otimização do Fluxo de Caixa

A otimização do fluxo de caixa ocorre quando o EDI é implantado juntamente com o EFT (*Electronic File*

Transfer) pois, desse modo, a remessa financeira, por ser transmitida em tempo real, pode ser planejada tanto pelo comprador quanto pelo fornecedor. É importante ressaltar que, sem a implantação do EFT, o pagamento de uma ordem de compra pode levar de 10 a 13 dias para ser efetuada e essa demora prejudica o fluxo de caixa tanto do comprador quanto do fornecedor [MILBRENDT, 1987]. Se levamos em conta as dificuldades encontradas pelas empresas brasileiras no que tange ao capital de giro, fica evidente que a utilização de EDI é altamente recomendada como forma de manutenção adequada da saúde financeira da empresa.

3.2 Redução de Estoques

A redução de estoque ocorre principalmente em função de:

- a) redução do tempo de transação do documento referente à ordem de compra;
- b) redução de incertezas quanto a confiabilidade da tramitação deste documento;
- c) implantação de técnicas modernas de produção como o *Just in Time*;
- d) controle do nível de estoque feito diretamente pelo fornecedor. Neste caso o fornecedor acompanha o nível de estoque do cliente e a remessa é programada para ocorrer automaticamente, assim que este nível atingir um determinado ponto. É interessante observar que esta técnica pode ser implantada diretamente de computador para computador, sem a interferência humana.

Para muitas empresas, a redução de estoques pode gerar significativas economias. Com a implantação do EDI, a Navistar International Corporation conseguiu economizar, em 18 meses, cerca de 167 milhões de dólares em função da redução de estoque [MILBRENDT, 1987]. Margareth A Emmelhainz, em seu livro "*Electronic Data Interchange - A Total Management Guide*" relaciona dois artigos publicados à respeito da redução de estoque:

- artigo publicado por Paul B. Carrol, em *The Wall Street Journal*, de março de 1987 e intitulado "*Computers Bring Changes to Basic Business Documents*". Neste artigo o autor cita que a Navistar International Corporation conseguiu reduzir a necessidade de estoque mínimo de 33 para apenas 6 dias.

- artigo publicado por Bob Wallace, em *Network World*, em agosto de 1988 e intitulado "*EDI Users Faces Wary Suppliers*". Neste artigo o autor cita a redução da necessidade de estoque mínimo de 10 para 4 dias ocorrida na Bergen Brunswig, que é a segunda maior empresa farmacêutica nos Estados Unidos [EMMELHAINZ, 1990].

Nos Países Baixos o uso de EDI, associado à implantação do Código de Barras, possibilitam uma significativa redução de estoques. A revista *Import*, na seção destinada à Automação Comercial, cita duas grandes empresas varejistas, a PHF (Praxis, Formido, Hubo) do grupo Koninklijke Bijenkorf Bheer e a Gamma Nederland que, ao implantarem o EDI, conseguiram reduzir seus estoques à níveis extremamente baixos. Os pedidos atualmente são diários e o tempo gasto entre a emissão do pedido e a entrega passou de 9 para 4 dias. O padrão usado por PHF e pela Gama Nederland é o EANCOM, que é o sub conjunto EDIFACT para o setor de bens de consumo. A Chrysler Corporation, com a implantação do EDI conseguiu, através da redução de estoques, economizar U\$ 25,00 por veículo nos seus custos de produção [MUKHOPADHYAY, 1995].

3.3 Satisfação do Cliente

Considerando-se que o EDI permite que uma ordem de compra possa ser enviada em tempo real, processada rapidamente e embarcada quase que imediatamente, tanto fornecedor como comprador terão a qualidade do serviço bastante melhorada. Um estudo conduzido pela Universidade do Estado de Ohio concluiu que o ingrediente que mais contribui para um efetivo relacionamento entre fornecedor e comprador (cliente/serviço) é a rapidez e a segurança na informação [EMMELHAINZ, 1990].

Em paralelo à satisfação do cliente, à rapidez na transmissão da informação, no seu processamento e no embarque da mercadoria, há também o aumento nas vendas e o conseqüente aumento nos lucros e na competitividade da empresa. Este aumento nas vendas ocorre de forma mais acentuada quando o uso do EDI é feito conjuntamente com outras tecnologias diretamente aplicadas aos pontos de venda. Uma tecnologia que muito contribui para este aumento nas vendas é o Código de Barras UPC (*Universal Product Code*). De acordo com Paul Benchener, Diretor de serviços EDI da Levi Straus & Co, a combinação de UPC e EDI têm aumentado as vendas em cerca de 25% nos últimos anos [EMMELHAINZ, 1990].

3.4 Aumento no Volume de Negócios

A redução de tempo em atividades meramente de intercâmbio podem propiciar uma maior atenção para ações mercadológicas relacionadas à atividade-fim da empresa. Logo, existe um potencial oculto para o aumento do volume de negócios que pode ser aproveitado com a implementação do EDI.

Boa parte do tempo do setor de Vendas é consumido nas atividades adjacentes ao fechamento de negócios que, por si só, não provocam aumento de receita. O mesmo ocorre no setor de Compras que, com a redução de tempo em procedimentos de rotina, pode investir mais na aplicação do Marketing Reverso, isto é, realizando compras de maneira mais *agressiva*, onde a iniciativa não se restringe ao vendedor. O Comprador tem tempo de adotar uma nova postura junto a fornecedores, propondo as condições mais interessantes para sua empresa (decorrente de um planejamento interno). Desta forma, consegue-se repassar para o Cliente melhores condições de preço e prazos de pagamento.

3.5 Melhores Informações para Suporte à Decisão

A disponibilidade e a segurança da informação permite uma rápida identificação de áreas com problemas dentro da Empresa, bem como a localização de setores que precisam melhor atenção, visando um aumento nas vendas. Além disso, informações precisas a respeito de embarques, datas (confirmação, mudanças, atrasos, etc.), níveis de estoque e fluxo de caixa permitem um melhor gerenciamento da Empresa [MILBRENDT, 1987].

3.6 Maior Segurança no Tratamento da Informação

O processo de EDI consiste na troca de informações padronizadas referentes a transações de negócios, incluindo avisos de pagamentos e remessas de produtos, cotações de mercado e ordens de compra entre outros. A segurança nas informações transmitidas depende da forma como esse processo ocorre. De um modo geral, o processo de troca pode ocorrer de três formas:

- a mais básica é aquela onde se estabelece uma conexão entre os computadores dos parceiros de negócios. Uma ligação física é estabelecida

e o mínimo de mudanças nos processos internos das organizações é efetuado. Nesse nível há, ainda, interferência manual e, por este motivo, a manutenção do sigilo pode ficar prejudicada;

- a segunda forma é o estabelecimento de uma conexão entre as aplicações dos parceiros de negócios onde cada organização conecta um ou mais de seus sistemas à interface EDI. Nessa forma de comunicação não ocorrem intervenções manuais entre transações e as vantagens são maiores que na forma básica. Além disso, pela ausência de intervenção manual, o sigilo das informações é mais garantido;
- na terceira forma, além da existência de uma conexão entre as aplicações dos parceiros de negócio, as organizações envolvidas mudam a forma de trabalho e se adaptam a uma nova rotina de comunicação de processos. Adotando essa forma, as organizações se beneficiam das principais vantagens do EDI além, é claro, de uma maior garantia no sigilo das informações.

3.7 Integração de EDI com Outros Sistemas

Como já foi colocado anteriormente, a implantação de EDI em conjunto com outras tecnologias (JIT, UPC, EFT) tem aumentado a produtividade, os lucros e a competitividade das empresas. No entanto, é preciso ressaltar que as tecnologias existentes para a produção, serviços ou vendas, para o gerenciamento de um modo geral demandam, para seu perfeito funcionamento, informações seguras e que estejam disponíveis no momento em que necessitem ser acessadas. Além disso, a troca de informações entre os parceiros de negócios tem que ser rápida e eficiente.

O melhor exemplo desta exigência é a técnica de gerenciamento para a produção *Just in Time (JIT)*, muito usada nos dias de hoje em linhas de produção automotiva e similares. O sucesso da implantação JIT na Chrysler se deve em grande parte à implantação em paralelo do sistema EDI [Mukhopadhyay, 1995]. Outros exemplos de sucessos da política JIT na indústria automobilística, relacionados ao uso de EDI, são os da *Ford Motor Company* e *General Motors* descritos por Margaret A. Emmelhainz em seu livro "*Electronic Data Interchange - A Total Management Guide*" [EMMELHAINZ, 1990].

Outra técnica de gerenciamento aplicada em conjunto com o EDI é a "*MRP - Materials Requirements Planning*". A Digital Equipment Corporation utiliza o

sistema integrado MRP/ EDI para determinar quando efetuar uma ordem de compra, o que deve constar dessa ordem, transmitir o pedido e agendar datas para embarque. Graças à esta integração a DEC conseguiu reduzir seu inventário em cerca de 80% [EMMELHAINZ, 1990].

Outro sistema que atua integrado com o EDI é o MRO - *Maintenance, Repair and Operations*. O sistema de compras, integrado ao EDI, é conectado através de uma rede de comunicação ao computador central. O mesmo ocorre com o sistema de informação utilizado pelo departamento de manutenção. Em um período previamente fixado, o MRO comprador localiza mensagem deixada pelo departamento de manutenção (em geral, no dia anterior). Quaisquer requisições encontradas são transferidas automaticamente para o sistema do departamento de Compras e são, também, automaticamente transformadas em ordem de compra. Esta ordem de compra é transmitida via EDI para que os fornecedores façam a cotação de preços para os itens solicitados. Assim, através deste sistema integrado, os fornecedores recebem as ordens de compra em, no máximo, um dia após ao início do processo no Departamento de Manutenção.

Podemos destacar, ainda, algumas outras vantagens que são obtidas a partir da implantação do EDI:

- disponibilidade 24 horas por dia, durante os 7 dias da semana;
- vantagem competitiva frente à concorrência;
- melhoria da qualidade da informação.

4. DIFICULDADES NA IMPLANTAÇÃO DE EDI

Apesar das vantagens que se consegue com a utilização da tecnologia EDI, a sua implantação não é fácil de ser feita. Além da estrutura necessária (hardware, software e meios de comunicação), é preciso haver o envolvimento de todos os parceiros comerciais. Os exemplos que são mostrados como histórias de sucesso refletem apenas o lado das grandes empresas, em geral multinacionais, que adotam a tecnologia EDI como uma filosofia de negócios, integrando os sistemas de produção, compras, embarque, sistemas administrativos e de contabilidade e poucos apontam exclusivamente o EDI como fonte única destes sucessos. Estas grandes empresas conseguiram obter resultados significativos, não com o uso isolado do EDI, mas sim devido à reorganização interna que acompanha esta tecnologia de transação eletrônica.

Além disso, os estudos que apontam para o sucesso do EDI são baseados em casos e, por esse motivo, cuidados devem ser tomados na generalização dos resultados. H.C.K. Pfeiter, em seu livro *"The Diffusion of Electronic Data Interchange"*, publicado pela Physica-Verlag em 1992, especifica que muitos dos benefícios percebidos não se devem, necessariamente, à implantação do EDI e sim à reorganização interna induzida pelo EDI [HØRLÜCK, 1994].

F. Bergeron e L. Raymond, através de pesquisa feita em empresas canadenses (140 respostas obtidas, que equivale à 25 % das empresas consultadas), concluíram que muitas delas pouco se beneficiaram da implantação do EDI e, para algumas, ela até foi desvantajosa. Ainda de acordo com essa pesquisa, os casos de sucesso foram obtidos por empresas que, através do EDI, conseguiram uma maior integração de suas operações, gerenciamento e estratégia de negócios. Para Bergeron e Raymond, os benefícios estratégicos do EDI somente são conseguidos a partir da integração interna e externa da empresa [HØRLÜCK, 1994].

Para Pfeiter, pequenas e médias empresas tendem a adotar EDI por imposição do cliente, principalmente se o cliente é uma grande multinacional, sem antes fazer uma análise preliminar de custo e benefício. Alguns exemplos podem ser citados, mostrando esta imposição:

- A Divisão Buick da General Motors, através de correspondência enviada aos seus fornecedores informa que: "... a continuidade dos negócios com a Buick dependerá da implementação do EDI." [EMMELHAINZ, 1990].
- A Ford Motor Co. especifica que "... é uma exigência para seus fornecedores ter EDI ..." [EMMELHAINZ, 1990].
- Um grande produtor de alimentos dos EUA é ainda mais direto nessa imposição ao afirmar que "Os fornecedores que nós escolhermos serão aqueles com os quais poderemos negociar com eficiência, e isto significa EDI." [EMMELHAINZ, 1990].
- Futuros negócios com a Chrysler estarão condicionados à capacidade dos fornecedores de enviar documentos através de EDI [MUKHOPADHYAY, 1995].
- A Volvo, em 1988, apresentou suas idéias sobre EDI aos seus fornecedores, com o seguinte comentário à respeito do planejamento estratégico para negócios com fornecedores para os

próximos dois anos: "Não é uma exigência (o uso de EDI) para negociar com a Volvo. Mas é também uma parte de nossa visão que o número de fornecedores será cortado de 1200 para 350" [HØRLÜCK, 1994].

Em muitas empresas a adoção de tecnologias que afetem o relacionamento direto entre os parceiros de negócios, principalmente entre compradores e fornecedores, é vista como fator negativo. Considerando-se que o EDI em sua forma completa é a aplicação que possibilita maiores avanços nesse aspecto, transmitindo dados sem a interferência do ser humano, à luz da necessidade de relacionamentos diretos entre compradores e fornecedores, sua adoção pode ser bastante prejudicada.

5. TENDÊNCIAS

Sob o ponto de vista mercadológico evidencia-se, cada vez mais, a necessidade de estar junto aos clientes com precisão, rapidez e competitividade. Somente por este motivo fica evidente que, a tendência de uso do EDI, daqui para frente deverá ser exponencial.

Outros motivos também fazem acreditar nesse uso crescente: a exigência de clientes, a redução de custos (de viagens/deslocamentos, documentação, arquivos, de estoques e outros já mencionados), a redução nos custos de comunicação, a melhoria dos sistemas de comunicações e a internacionalização das operações comerciais (globalização). John Naisbitt e Patricia Aburdene, em *Megatrends 2000*, relatam com propriedade o que consideraram como megatendência para o final do século: as comunidades eletrônicas e o princípio de alta tecnologia [NAISBITT, 1990].

A implantação do EDI possibilitará uma grande redução de funcionários no setor de serviços de uma empresa e isto, apesar de ser uma grande vantagem em termos de custos para a empresa, é também um grande problema social. Por esse motivo, essa vantagem não foi citada no item 3 como um benefício obtido com a implantação do EDI, mas sim como um problema decorrente da sua implantação.

Em todas as publicações favoráveis à implantação do EDI, a questão é colocada não como redução de pessoal, mas como meio de transferência de funcionários do setor de serviços para o setor de produção. Com este melhor aproveitamento do trabalho, consegue-se aumentar a produção e reduzir os custos, tornando a

empresa mais competitiva e, conseqüentemente, conseguindo melhores resultados econômicos.

No entanto, do mesmo modo que as tecnologias de informação estão otimizando os serviços, a automação industrial já faz algum tempo que está substituindo a mão de obra especializada. Assim, a tendência não pode ser outra que a de desemprego no setor de serviços. Desta forma, é natural que a adoção de tecnologias de informação seja vista com ressalvas por parte dos trabalhadores do setor de serviços e podendo, assim, dificultar sua implementação.

6. ESTUDO DE CASOS

Foi adotada como metodologia para o levantamento de informações, junto a empresas que vem praticando EDI, a aplicação de um questionário. Esse questionário foi respondido por pessoas diretamente envolvidas no projeto de implantação de EDI. Nesse questionário procuramos englobar questões tidas como importantes na bibliografia por nós utilizada.

A intenção era conseguir uma amostragem significativa entre empresas de pequeno, médio e grande porte. A escolha das empresas foi motivada, entretanto, pelas facilidades que tivemos junto a companheiros de profissão e pela exigüidade do tempo, o que nos levou a obter um conjunto de questionários respondidos, predominantemente, por empresas de grande porte. Procurou-se caracterizar as empresas segundo seu porte (número de funcionários) e área de atuação.

O tempo de implantação de EDI na empresa e a quantificação dos parceiros de negócios foram importantes para que pudessemos situar o estágio em que a mesma se encontra. Na bibliografia consultada foi citada a portabilidade dos sistemas de EDI. No questionário procuramos obter informações a respeito da configuração de hardware, software e padrões utilizados para confirmar ou não esse dado.

Questões como justificativa para implementação do EDI na empresa, custo e equipe envolvida, que compõem o questionário, foram citadas nas leituras como sendo dificuldades encontradas pelas organizações que viram-se forçadas a adotar essa tecnologia, na maioria das vezes, por imposição de parceiros dominadores (multinacionais). Isso era feito independentemente do custo que iria representar para a companhia. Em muitos casos, a relação custo/benefício era negativa

mas não havia outra opção, ou se adotava EDI ou ficava fora do negócio.

A teoria recomendava ainda a instituição de equipes de trabalho, distribuídas nas diversas áreas de negócio da empresa, que estivessem envolvidas no projeto de implantação de EDI. Levantamos, então, o número de pessoas que compuseram a equipe responsável pela implantação de EDI. Verificamos, também, se a empresa contou com ajuda de consultoria externa.

Através da comparação entre benefícios esperados e alcançados com a implantação de EDI nas empresas, bem como do levantamento das principais dificuldades buscamos uma avaliação qualitativa do responsável pelo projeto. Através do questionário quisemos confrontar a teoria vista (basicamente americana e européia) com a nossa realidade.

Os questionários foram respondidos pelas empresas indicadas na tabela 2:

Tabela 2 - Empresas que foram objeto do estudo de casos

EMPRESA	RAMO DE ATIVIDADE	PORTE
ICAPE LTDA.	metalúrgica	médio porte
KRUPP METALÚRGICA CAMPO LIMPO LTDA.	metalúrgica	grande porte
COLGATE-PALMOLIVE LTDA.	indústria de produtos de higiene e limpeza	grande porte
KLABIN FABRICADORA PAPEL E CELULOSE S/A	papel e celulose	grande porte
MAKRO ATACADISTA S/A	comércio atacadista	grande porte
SANDRA ALIMENTOS	setor alimentício	grande porte

Os resultados obtidos no estudos podem ser assim sumarizados:

- 1) O hardware adotado para o processamento de EDI, na totalidade das empresas entrevistadas, foi um PC, cuja configuração variou desde um XT até um 486 DX4. A utilização do sistema operacional DOS foi unânime e a maioria das empresas está conectada a uma Rede de Valor Agregado.
- 2) O número de pessoas envolvidas na implantação de EDI é, de acordo com a pesquisa, muito pequeno (2 a 4 pessoas) e em nenhum caso foram contratados os serviços de consultoria externa para ajudar na implantação.
- 3) As aplicações de EDI implementadas variaram de empresa a empresa, sendo "Pedidos" a aplicação citada com maior frequência. Dentre os sistemas internos, integrados às aplicações de EDI, o que maior número de vezes apareceu foi o de "Contas a Receber". Entre as implementações planejadas para um futuro próximo foram citadas as aplicações financeiras.
- 4) Pode-se perceber que o número de parceiros de negócios adotando EDI ainda é muito pequeno. Apenas na KRUPP encontramos uma situação onde 100% dos fornecedores e clientes estão se comunicando através de EDI; sendo essa a única empresa, também, onde o EDI foi adotado por imposição do parceiro internacional. Nas demais empresas a implementação do EDI foi fruto de decisão interna.
- 5) Os custos para implantação só superaram US\$ 20.000,00 na KLABIN. As demais investiram quantia inferior a este valor.
- 6) Os benefícios esperados com a implantação do EDI, segundo o levantamento feito junto às empresas pesquisadas, coincidem com os citados na bibliografia sobre o assunto e que vêm ao encontro do que foi apresentado neste trabalho, no item 2.3.
- 7) Observou-se também que os benefícios alcançados pelas empresas compatibilizam-se com os benefícios esperados por elas, sendo visível que, mesmo não tendo atingido, ainda, a totali-

dade de seus objetivos estão caminhando para isso.

- 8) Entre as dificuldades encontradas podemos citar problemas encontrados com o Sistema de Telecomunicações nacional, falta de motivação entre os parceiros de negócios para a adoção da tecnologia e dificuldades de adaptação a novos processos de trabalho.

7. CONCLUSÃO

A implantação e o uso de EDI podem assumir diversos graus de complexidade, custos e benefícios dentro das organizações. Empresas de todos os portes, desde micro-empresas até grandes corporações, podem implementar e beneficiar-se bastante com o uso dessa tecnologia.

Aparentemente, o EDI é visto, pelo alto escalão das empresas, como sendo de responsabilidade do Setor de Informática. Por isso, o grau de envolvimento dos demais setores da organização ainda é baixo. Com a disseminação do uso o aspecto envolvimento passará a ser mandatório. A inclusão do EDI no Planejamento Estratégico da empresa se dará, em grande parte das vezes, *de baixo para cima*, da implantação circunstancial e limitada para uma visão global *a posteriori*.

Muitas vezes será difícil a composição de equipes internas de trabalho, ou a contratação de consultoria externa, para implementar EDI. Isso dependerá dos objetivos das empresas e do que esperam seus parceiros de negócios. E, muitas vezes, o esperado é apenas e tão somente o reconhecimento de que se possui EDI, assim como algumas organizações contentam-se em dizer que possuem um programa de qualidade dentro dos padrões ISO 9000.

As aplicações de EDI, no Brasil, tendem a começar pelas transações bancárias, pedidos e programação de entregas de mercadorias, já que em nosso país o custo do dinheiro é elevadíssimo, ocasionando grande preocupação com a rapidez nas transações financeiras.

Algumas operações bancárias demoram cerca de sete dias para se concretizarem, podendo chegar a um mês no caso de transações internacionais, representando custos adicionais para as empresas de até 1% do capital envolvido. Nos casos onde a empresa faz uso de empréstimos bancários para complementar seu capital

de giro, esses custos podem representar até 3% do montante dos recursos envolvidos.

A colocação de pedidos através do uso de EDI, entre outros motivos, atende, também a necessidades de caráter financeiro. Evitar estoques super dimensionados de matérias-primas, materiais diretos e produtos acabados traz benefícios para a saúde financeira da empresa, já que evita a imobilização de recursos além do necessário. O uso de EDI facilita e viabiliza alguns aspectos importantes da operação do JIT, que busca maior racionalização no gerenciamento dos estoques. Por outro lado, verifica-se que existe uma percepção evidente, por parte das empresas, da oportunidade de redução do uso de papel e dos trabalhos de re-digitação proporcionada pela adoção do EDI.

Outros ganhos, menos óbvios para as empresas, decorrem das alterações nos processos de trabalho das organizações. Implementar EDI deveria representar uma oportunidade para *repensar* esse processos, já que a organização moderna terá de atuar nos seus limites operacionais, com custos minimizados, para se manter competitiva. Ficou evidenciado no estudo de caso, conduzido neste trabalho, que apenas uma empresa, dentre as seis analisadas, está se preocupando com essa questão. Se a realidade do mercado brasileiro estiver refletida nesse estudo de caso, somos levados a crer que existem grandes oportunidades para consultorias, que realizem trabalhos de sensibilização dos clientes no sentido de investirem mais em estudos de novos processos e procedimentos, para que possam aproveitar as potencialidades do uso de EDI em sua totalidade.

Por fim, consideramos que existem evidências de que o EDI será imprescindível para a realização eficiente dos negócios. A globalização do mercado e suas *relações nervosas* exigem rapidez e confiabilidade. O envolvimento humano deverá centrar-se, cada vez mais, em questões envolvendo heurística, com as atividades-meio sendo automatizadas e os esforços das pessoas direcionados para as atividades-fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPALDO, GUIDO, MARIO RAFFA e GUISEPPE ZOLLO (1995) "Factors Influencing Successful Implementation Of Computer-Based Technologies Implementation in Knowledge-Intensive Activities", *Information Resources Management Journal*, fall 1995, Vol 8, nº 4, pp. 29-36

- CLAYPOOL, LOREN W. (1994) "An Approach to Implementing Computer Telephony Integration" *TeleProfessional - Effective Marketing Via Telecommunications* Novembro/Dezembro 1994, vol 7, nº 10, pp. 36-40
- CORREIA, MANUEL (1993) *EDI - A Comunicação Empresarial Global* São Paulo, Editora Érica, 1993
- EMMELHAINZ, MARGARET A. (1990) *Electronic Data Interchange - A Total Management Guide*, New York, Van Nostrand Reinhold, 1990
- HØRLÜCK, J. (1994) "The Pragmatics of EDI: The Use of EDI will Unify Business Procedures", *International Journal of Information Management*, 1994, nº 14, pp. 330-343
- MIKOL, THOMAS (1994) "An Approach to Implementing Computer Telephony Integration" *TeleProfessional - Effective Marketing Via Telecommunications*, Novembro/Dezembro 1994, vol 7, nº 10, pp. 70-76
- MILBRENDT, BEN (1987) *Making Business More Efficient*, White Plains, MD Automated Graphic Systems, 1987
- MUKHOPADHYAY, TRIDAS (1995) "Business Value of Information Technology - A Study of Electronic Data Interchange", *MIS Quarterly*, junho/1995, pp. 137-156
- NAISBIT, JOHN E PATRICIA ABURDENE (1990) *Megatrends 2000* Amana-Key Editora e Empreendimentos Culturais Ltda., 1990
- OLIVA, LAWRENCE (1995) "Is the Value of Research Information in its Delivery or Content?", *Information Resources Management Journal*, fall 1995, Vol 8, nº 4, pp. 3-4
- PETERS, TOM (1993) *Rompendo as Barreiras da Administração* São Paulo, Editora Harbra, 1993
- PICOT, A, R. NEUBURGER E J. NIGGL (1993). "Management Perspectives of Electronic Data Interchange Systems", *International Journal of Information Management*, Vol.13, Nº 4, August 1994, p. 244
- PRATES, MAURÍCIO (1994) "Conceituação de Sistemas de Informação do Ponto de Vista do Gerenciamento" *Revista do Instituto de Informática, PUCAMP*, vol 2, nº 1, Março/Setembro 1994, pp. 7-12
- SIMPRO (1995) *Guia SIMPRO Brasil de Produtos e Serviços de EDI e Comércio Eletrônico*, 1995
- SPRAGUE JR, RALPH H., E BARBARA C. MCNURLIN (1993). *Information Systems Management in Practice*, 3ª ed., Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc., 1993
- UN/EDIFACT RAPORTEURS (1989) *Introduction to UN/EDIFACT* UN/ECE, April 89, 1989
- WAYNER, PETER (1994) "O EDI Movimenta os Dados", *BYTE Brasil* Dezembro/1994, vol. 3, nº 12, pp. 94-98