



DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

*Andréia Chudrik Jóia

*Ilvili Andrea Werner

RESUMO

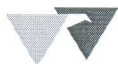
A finalidade do Diagrama de Fluxo de Dados é demonstrar o fluxo de informações dentro de uma empresa, ou seja, descrever rotinas administrativas, fazer levantamento de dados, demonstrar fluxos de informações, descobrir-se problemas, fazer definições sobre executores de uma tarefa em específico. Este é utilizado a fim de auxiliar o sistema administrativo, pois poderá fazer modificações nas rotinas de trabalhos, a fim de agilizá-las, diminuir seus custos, evitar desperdícios, omissões, duplicidades; enfim conduzir com eficiência as atividades empresariais em direção aos objetivos econômico-sociais. O Diagrama de Fluxo de Dados é utilizado por programadores, analistas de sistemas ou de O&M. O objetivo deste trabalho será demonstrar, analisar e reconhecer modos de utilização e suas respectivas aplicações e estruturas. Fazendo abordagens voltadas à programadores, analistas de sistemas e de O&M.

ABSTRACT

The purpose of the Data Flow Chart is to exhibit the flow of information within a business enterprise, i. e. to describe the administrative routines, making data surveys, drawing up the information flow, uncovering problems, making definitions about the executor of a specific duty. The Data Flow Chart is designed to assist the administrative system, helping to decide about making changes in the work routines in order to streamline them, to save costs, to avoid waste, omissions and double work in brief, to conduct the company activities with efficiency towards its expected goals. The Data Flow Char is utilized by programmers, system analysts and O&M analysts. The purpose of this workpaper is to demonstrate, analyze and reorganize modes of utilization of Data Flow Charts and their respective applications and structures within the scope of the work of programmers, system analysts and O&M analysts.

UNITERMOS: Fluxo de Dados; Análise Empresarial; Análise de Sistemas; Análise de O & M.

KEY-WORDS: Data Flow; Organization & Methods Analysis.



INTRODUÇÃO

Os Diagramas de Fluxo de Dados foram utilizados pela primeira vez na área da engenharia de software como uma representação para o estudo dos problemas do projeto de sistemas. A representação, por sua vez, foi trazida de antigos trabalhos sobre a teoria dos grafos e continua a ser usada até nos dias de hoje.

Segundo YORDON (1992),

a atividade de desenvolvimento de sistemas enfatiza que um sistema de processamento de dados envolve dados e processamento, e que não se pode construir um sistema com êxito sem a participação de ambos os componentes. O processamento de um sistema é, certamente, um aspecto importante para ser modelado e examinado com o usuário.

1 DEFINIÇÃO

O Diagrama de Fluxo de Dados é uma ferramenta de modelagem gráfica de Análise Estruturada¹ que descreve a transformação de entradas e saídas, ou seja, a técnica de análise estruturada; utilizada para demonstrar o fluxo de informações de uma organização, permitindo, assim, à atividade de organização sistema & métodos utilização racional dos sistemas mecanizados.

YORDON (1989) define que:

um Diagrama de Fluxo de Dados é uma representação em rede de um sistema. O sistema pode ser automatizado, manual ou misto. O Diagrama de Fluxo de dados retrata o sistema em termos de suas partes componentes, com todas as interfaces entre os componentes indicadas.

Segundo DeMARCO (1989):

um Diagrama de Fluxo de Dados é uma representação em rede de um sistema. O sistema pode ser automatizado, manual ou misto. O Diagrama de Fluxo de Dados retrata o sistema em termos de suas partes componentes, com todas as interfaces entre os componentes indicadas.

Sendo uma das mais utilizadas ferramentas de modelagem de sistemas, principalmente para sistemas operativos nos quais as funções do sistema sejam de fundamental importância e mais complexas do que os dados manipulados pelos sistema.

¹ Análise estruturada é a utilização das seguintes ferramentas: Diagrama de Fluxo de Dados, Dicionário de Dados, Português Estruturado, Tabelas de Decisões e Árvores de Decisões, para a construção de uma Especificação Estruturada.



É também conhecido por: 1) Diagrama de Programa; 2) Diagrama de bolhas; 3) D.F.D. (Diagrama de Fluxo de Dados); 4) Modelo de processo; 5) Diagrama de fluxo de trabalho; 6) Modelo funcional. Os elementos que o compõe são chamados transformações, pois representam transformações de dados (que eventualmente podem ser feitas por um módulo, um programa, ou até mesmo um sistema inteiro) de uma forma para outra.

Os elementos de dados são representados por setas rotuladas conectando uma bolha de transformação simples com um único fluxo de entrada, e um único fluxo de saída. Uma transformação pode requerer (ou aceitar) elementos de mais de um fluxo de entrada de dados para produzir sua(s) saída(s). Procura decompor ou refinar sucessivamente os componentes (órgão, dimensões, setores) da empresa, dando uma ênfase no modelo conceitual ou lógico.

Registra sistematicamente as necessidades e preferências do usuário, usando notações gráficas para representar os níveis de decomposição dos componentes identificados na análise do sistema. Tem como vantagens: uma definição exata do problema pela análise; documentação e produto do trabalho; aplica-se para o projeto (fluxo) lógico de dados da empresa.

1.1 As Ferramentas da Análise Estruturada

Diagrama de Fluxo de Dados é uma representação em rede dos processos (funções) do sistema e dos dados que ligam esses processos. Ele mostra o que o sistema faz e não como é feito. É a ferramenta de demonstração central da análise estruturada. O Diagrama apresenta as partes componentes de um sistema e as interfaces entre elas. É um conjunto integrado de procedimentos, sendo que as partes do computador poderão estar inseridos ou não.

2 CARACTERÍSTICAS

Segundo YORDON (1989), os Diagramas são: 1) Gráficos; 2) Particionados; 3) Multidimensionais; 4) Enfatizam fluxo de dados; 5) Não enfatizam fluxo de controle.

O Diagrama de Fluxo de Dados apresenta uma situação do ponto de vista dos dados, ao invés de apresentá-la do ponto de vista de qualquer pessoa ou empresa. Na Análise Clássica, tenta-se ver as operações do ponto de vista do usuário, através de entrevistas e tentativas na aprendizagem do funcionamento da empresa. A inversão do ponto de vista ocasionada pela Análise Estruturada é que agora apresenta-se os trabalhos de um sistema, vistos pelos dados; e não pelos processadores de dados. Esta abordagem permite uma visão da imagem total, enquanto que as pessoas, máquinas e empresas que trabalham com dados dão uma visão de somente uma parte daquilo que acontece.

2.1 Usuários

O Diagrama de Fluxos de dados tem como principais usuários: 3 administradores de empresas; 3 analistas de sistemas; 3 projetistas de sistemas; 3 analista de Organização e Métodos ou analista de Normas; 3 analistas de empresas; 3 programadores; etc.

2.2 Utilização

O Diagrama de Fluxos de Dados é utilizado para se descrever rotinas administrativas, levantamento de dados, demonstrar fluxos de informações, fazer análises para descoberta de problemas existentes, definir o executor de tarefas, etc., podendo assim fazer modificações nas rotinas de trabalhos, a fim de agilizá-las, diminuir seus custos, evitar desperdícios, evitar omissões e evitar duplicidades, enfim conduzir com eficiência as atividades empresariais em direção aos objetivos econômico-sociais. Partindo desse raciocínio, vê-se em empresas de pequeno, mas faz-se necessário principalmente nas de médio e grande porte.

3 ELEMENTOS DO DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

Os Diagramas de Fluxo de Dados são compostos somente por quatro elementos básicos: 1) fluxo de dados, representados por vetores; 2) processos, representados por círculos ou bolhas; 3) arquivos, representados por linhas retas; 4) fontes e destinos de dados, representados por caixas.

3.1 Entidade Externa

Considera-se aqui como uma fonte ou destinatário dos dados do sistema. Ex.: clientes, empregados, fornecedores, departamentos, etc.



FIGURA 1 - Exemplo de Entidade Externa

3.2 Fluxo de Dados

Segundo DeMARCO (1989), um fluxo de dados é um tubo, através do qual fluem pacotes de informações de composição conhecida.

Um fluxo de dados retrata alguma interface entre componentes de um Diagrama de Fluxo de Dados. A maior parte dos fluxos de dados movimentam-se entre processos, mas eles podem também fluir para dentro ou para fora de arquivos, indo para caixas-destino e vindo de caixas-fonte. Em todos os casos, usa-se o símbolo notacional de um vetor com um nome, para mostrar a interface. Este conceito de nomear os fluxos vem a ser um mecanismo valioso de feedback (realimentação) para a avaliação da eficácia em que o sistema está sendo dividido em seus componentes.

Para o conjunto de convenções de notação, que não podem ser exatamente universais, propõe-se as seguintes: 1) as palavras que compõem os nomes de fluxo de dados são ligadas por hífens e colocadas em maiúsculo; 2) dois fluxos de dados não possuem o mesmo nome; 3) os nomes são escolhidos para representarem não apenas o dado que flui sobre o tubo, mas também para se saber sobre o dado; 4) os fluxos de dados que se movimentam para dentro e para fora de arquivos elementares não precisam de nomes, o nome dos arquivos será suficiente para descrever o tubo, todos os outros fluxos de dados devem ter nomes.

Há uma descrição que caracteriza o conteúdo do fluxo, indicando as direções e movimentações dos dados que são representados por setas direcionadas curvas, que representam a informação que os processos exigem como entrada e/ou as informações que eles geram como saída, sendo representado por vetores. Ex.: pedidos, faturas, chamadas telefônicas, material, etc.

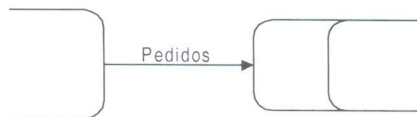


FIGURA 2 - Exemplo de Fluxo de Dados

3.3 Processos

Segundo DeMARCO (1989) um processo é uma transformação do(s) fluxo(s) de dados de entrada em fluxo(s) de dados de saída.

É uma função que modifica, trabalha ou se utiliza de um dado qualquer. A notação mais comum é representar processos por círculos ou "bolhas" no diagrama, ou até mesmo bolhas ovais ou bolhas quadradas. Independentemente de sua forma, precisa de um nome descritivo, que deve dar uma idéia geral, a fim de transmitir a imagem total com o Diagrama de Fluxo de Dados. Os processos, invariavelmente, mostram algum trabalho executado em cima dos dados. Exemplo: obter, identificar, preparar, verificar.



FIGURA 3 - Exemplo de Processo

3.4 Depósito de Dados ou Arquivo

Depósito de Dados, também chamado de Arquivo, é o lugar onde são armazenados os dados do sistema, não se comprometendo com o aspecto físico. A escolha do nome do arquivo deve ajudar na legibilidade do Diagrama de Fluxo de Dados, evitando nomes codificados. São mostrados por duas linhas paralelas ou por uma elipse, eles mostram coleções (agregados) de dados que o sistema deve manter na memória por um período (tempo).



FIGURA 4 - Exemplo de Depósito de Dados

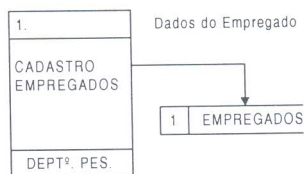


FIGURA 5 - Exemplo de Armazenamento de Dados

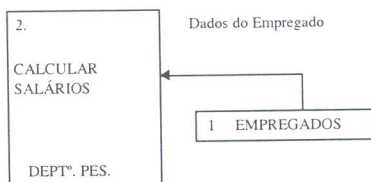


FIGURA 6 - Exemplo de Pesquisa de Dados

3.5 Função

É qualquer componente do sistema que selecciona, valida, transforma ou cria dados.

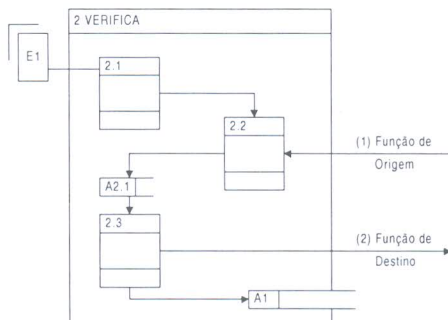


FIGURA 7 - Exemplo de Função

3.6 Fonte ou Destino

Segundo DeMARCO (1989), uma fonte ou destino é uma pessoa ou empresa, repousando fora do contexto do sistema, que é o originador ou o receptor de dados do sistema. Qualquer sistema ou área de trabalho pode ser descrito em um Diagrama de Fluxo de Dados, algumas vezes, entretanto, pode-se aumentar substancialmente a legibilidade do diagrama, ao se mostrar de onde vêm as entradas em rede para o sistema, e para onde vão as saídas em rede. Para isto deve-se utilizar caixas-fonte; destino.

3.7 Terminadores

Mostram as entidades externas com as quais o sistema se comunica. Os terminadores são, tipicamente, indivíduos, grupos de pessoas indivíduos, grupos de pessoas (por exemplo: um outro departamento ou divisão da organização), sistemas externos de computador e organizações externas.

4 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (NÍVEL ZERO)

O Diagrama de Fluxo de Dados Nível Zero é obtido após todas as decomposições serem elaboradas. Este instrumento proporciona uma visão global do sistema (organização), representando as transformações aplicadas nos dados e informações a cada fluxo envolvido com as entidades externas. Especifica apenas os fluxos normais e os erros, e execuções só aparecem na decomposição dos processos.

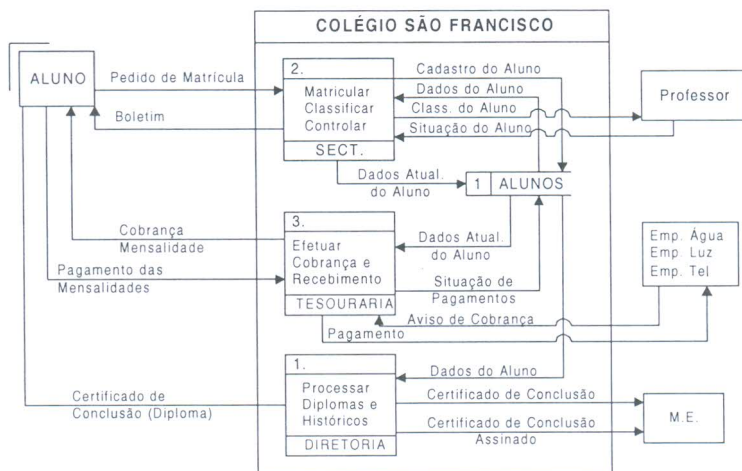
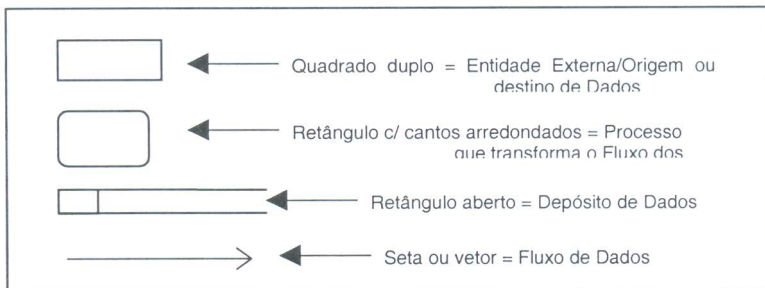


FIGURA 8 - Exemplo de Diagrama de Fluxo de Dados Nível Zero

5 COMO PROJETAR UM DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)

O Diagrama de Fluxo de Dados procura representar no papel a lógica do Sistema. Preocupa-se sim com o fluxo de informações, processos, entidades externas envolvidas e depósitos de dados que deverão existir, tudo num nível lógico.

Símbolos utilizados na elaboração de um Diagrama de Fluxo de Dados:



Para criar um Diagrama de Fluxo de Dados irá-se necessitar de quatro figuras básicas:

a) Entidade Externa

É representada por um quadrado com categorias lógicas, que enviarão ou receberão dados do Sistema.



FIGURA 9 - Exemplo de Entidade Externa

b) Fluxo de Dados

É representado por meio de uma seta, indicando o sentido da informação. A informação representada pelo fluxo deve constar no dicionário de dados.



FIGURA 10 - Exemplo de Fluxo de Dados

c) Processo

Representado por um retângulo com os cantos arredondados. Procura-se identificar o processo associando-o a uma função física. Recomenda-se na descrição da função utilizar uma sentença com o verbo no infinitivo.

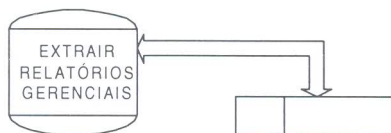


FIGURA 11 - Exemplo de Processo

d) Depósito de Dados

Representado por duas linhas paralelas ligadas na extremidade esquerda. Nos depósitos de dados, mais conhecidos como arquivos de dados, aqui representados, não há preocupações com sua estrutura física.



FIGURA 12 - Exemplo de Depósito de Dados

Para elaborar um Diagrama de Fluxo de Dados o analista deve-se começar do nível mais alto, apresentando o sistema como um único processo lógico. Devem-se identificar as entradas e as saídas dos dados, para essa identificação e elaboração deste processo, o analista se utiliza de documentação escrita e oral. Após obtido o Diagrama de Fluxo de Dados deve-se detalhar o que está sendo realizado em um processo, ou seja, como ele trata os dados que está recebendo e como obtém as informações que desejamos. Esta tarefa deve se repetir e descer a níveis suficientes para que se possa obter uma compreensão nítida dos processos em sua operacionalidade.

5.1 Preenchendo o Corpo do Diagrama de Fluxos de Dados

Em quase todo o projeto, a primeira utilização de Diagramas de Fluxo de Dados será documentar a área corrente do usuário. Consequentemente, pode-se moldar o Diagrama de Fluxo de Dados naquilo que se vê e no que o usuário deseja. Os fluxos de dados serão pacotes de dados conhecidos pelo usuário, em geral cisas para as quais ele possui nomes, seus processos serão segmentos do trabalho que está sendo realizado na área dele.

5.2 Rotulando Fluxo de Dados

Os nomes que se deve selecionar para os fluxos de dados terão um efeito muito forte na legibilidade do Diagrama de Fluxo de Dados. Por isso se deve-se dar um nome a cada e qualquer fluxo de dados, evitando nomes vagos, não agrupando itens incompatíveis em um fluxo de dados quando não possuem nada em comum.

5.3 Rotulando Processos

Antes de se rotular processos, todos os fluxos de dados do Diagrama de Fluxo de Dados devem estar nomeados por um nome apropriado à finalidade, tendo no máximo 32 caracteres e evitando o uso de palavras vagas.

5.4 Notação

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
=	É composto de
+	E
[]	Escolha uma das opções alternativas
{ }	Interações de
()	Opcional (pode estar presente ou ausente)
	Separa opções alternativas na construção []
**	Comentário
@	Identificador (campo chave) de um depósito

6 DICIONÁRIO DE DADOS

Segundo MARTIN (apud DeMARCO, 1989), um Dicionário de Dados é um depósito de dados sobre dados.

É geralmente concebido para incluir o conjunto de procedimentos usados para construir e manter o depósito. O termo dicionário implica que o conjunto de definições a ser mantidas durante um projeto de análise é amplo.

6.1 Utilizações do Dicionário de Dados

O Dicionário de Dados é uma parte integrante da Especificação Estruturada², sem ele, os Diagramas de Fluxos de Dados são apenas imagens que transmitem alguma idéia do que está acontecendo em um sistema. Só quando cada e qualquer elemento do Diagrama de Fluxo de Dados foi rigorosamente definido é que o conjunto todo pode constituir uma "especificação". O conjunto de definições precisas de todos os elementos do Diagrama de Fluxo de Dados está no Dicionário de Dados.

O papel que o Dicionário de Dados irá desempenhar durante a Análise Estruturada é fornecer um único lugar para que se procure definições de termos que não se entende. É composto principalmente de definições de: 1) fluxos de dados; 2) componentes de fluxos de dados; 3) arquivos; 4) processos.

A principal utilização do Dicionário de Dados é como uma ferramenta na fase de análise, e seu uso na fase de análise é quase que exclusivamente para informar sobre as definições.

² Produto final da Análise Estruturada; um Documento Alvo (descrição de um novo sistema de procedimentos manuais e automatizados) composto de Diagramas de Fluxos de Dados, Dicionário de Dados, descrições de processo em Português Estruturado, Diagramas de Estrutura de Dados, e custo mínimo.



6.2 Relacionando o Dicionário de Dados aos Diagramas de Fluxo de Dados

Os Diagramas de Fluxos de Dados e o Dicionário de Dados devem ser considerados juntos. Sem um Dicionário de Dados, os diagramas perdem o rigor, sem os diagramas, o Dicionário de Dados não tem utilidade.

Segundo DeMARCO (1989), a relação entre os dois é a seguinte:

Existe uma entrada do Dicionário de Dados para cada fluxo de dados único que aparece em qualquer lugar no conjunto de Diagrama de Fluxo de Dados. Existe uma entrada de Dicionário de Dados para cada arquivo referenciado em qualquer diagrama no conjunto. Existe uma entrada de Dicionário de Dados para cada primitivo funcional no conjunto.

Pode haver outras entradas. Em particular, será útil introduzir e definir alguns fluxos de dados subordinados - fluxos de dados que não aparecem realmente em qualquer Diagrama de Fluxo de Dados, mas que estão à mão para serem usados como componentes nas definições de fluxos de dados que aparecem.

6.3 Considerações Sobre Implementação

Para se organizar um Dicionário de Dados, pode-se seguir as seguintes possibilidades:

- procedimentos totalmente manuais: arquivos, fichários com índice, cadernos com folhas removíveis, mas uma quantidade considerável de material de escritório;
- procedimentos totalmente automatizados: envolvendo um dos pacotes de Dicionário de Dados comercialmente disponíveis (possivelmente modificado para ficar mais de acordo com as necessidades especiais da fase de análise);
- procedimentos combinados: manuais e automatizados, criados internamente, tirando vantagem de todas as facilidades de apoio disponíveis na empresa (editores de texto, geradores de relatórios, etc.).

6.4 Descrição de Procedimentos

O Diagrama de Fluxo de Dados declara a existência dos procedimentos e das interfaces entre elas. Tem-se como alternativas para a descrição de procedimentos: 3 texto narrativo; 3 português estruturado; 3 tabelas de decisão; 3 árvores de decisão; 3 fórmulas matemáticas; 3 combinações dentre estes.



6.4.1 Exemplo de texto narrativo

O cálculo da depreciação deverá ser efetuado da seguinte forma:

Quando o VALOR_CAPITAL_ATUAL for inferior a R\$ 1.000,00 e a CATEGORIA do bem sobre o qual vai ser calculada a depreciação for igual a "X", o valor da DEPRECIACAO deverá ser igual ao VALOR_CAPITAL_ATUAL e o VALOR_NOVO_CAPITAL deverá ser reduzido a zeros.

Quando o VALOR_CAPITAL_ATUAL for inferior a R\$ 1.000,00 e a CATEGORIA do bem sobre o qual vai ser calculada a depreciação for igual a "Y", o valor da DEPRECIACAO deverá ser 20% do VALOR_CAPITAL_ATUAL e o VALOR_NOVO_CAPITAL deverá ser 80% do VALOR_CAPITAL_ATUAL.

Quando o VALOR_CAPITAL_ATUAL for superior a R\$ 1.000,00 independentemente do valor da CATEGORIA, se "X" ou "Y", o valor da DEPRECIACAO deverá ser igual 35% do VALOR_CAPITAL_ATUAL e o VALOR_NOVO_CAPITAL deverá ser 65% do VALOR_CAPITAL_ATUAL.

Quando o VALOR_CAPITAL_ATUAL for igual a R\$ 1.000,00 preceder de conformidade com o item anterior.

6.4.2 Exemplo de português estruturado

Se VALOR_CAPITAL_ATUAL <= 1.000

Se CATEGORIA = X

Faça DEPRECIACAO = VALOR_CAPITAL_ATUAL

Faça VALOR_NOVO_CAPITAL = 0

Caso Contrario (Categoria = Y)

Faça DEPRECIACAO = VALOR_CAPITAL_ATUAL * 0,20

Faça VALOR_NOVO_CAPITAL = VALOR_CAPITAL_ATUAL * 0,80

Caso Contrário (VALOR_CAPITAL_ATUAL >= 1.000)

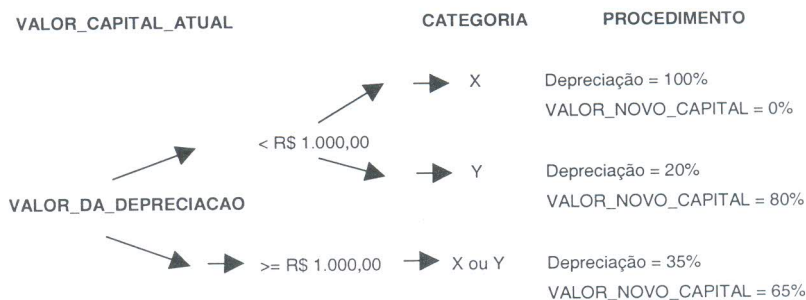
Faça DEPRECIACAO = VALOR_CAPITAL_ATUAL * 0,35

Faça VALOR_NOVO_CAPITAL = VALOR_CAPITAL_ATUAL * 0,65

6.4.3 Exemplo de tabela de decisão

Condições	1	2	3	4
1. Categoria (X,Y)	X	Y	X	Y
2. VALOR_CAPITAL_ATUAL = R\$ 1.000,00 (<, >=)				
Ações				
1. Faça Depreciação igual a (% do VALOR_CAPITAL_ATUAL)	100	20	35	35
2. Faça VALOR_NOVO_CAPITAL igual a (%do VALOR_CAPITAL_ATUAL)	0	80	65	65

6.4.4 Árvores de decisão



7 IMPLANTAÇÃO

Embora o diagrama de fluxo de dados ofereça uma prática visão geral dos principais componente funcionais do sistema, não fornece qualquer detalhe sobre esses componentes.

7.1 Algumas Informações Sobre um Dicionário de Dados

Manter um dicionário de dados nada mais é do que fazer uma coletânea de cada estrutura, elemento e fluxo de dados que a Empresa possua. Alguns autores afirmam que só se deve descrever aquilo que tem interesse para o analista, utilizando-se:

- a) **elemento de dado** - trata do dado que não pode ser mais decomposto;
- b) **estrutura de dados** - é um conjunto de elementos de dados ou, ainda, uma mistura dos dois;
- c) **fluxo de dados** - são os caminhos por onde as estruturas ou elementos de dados movimentam-se;
- d) **depósito de dados** - é o local onde se pode armazenar as estruturas ou elementos de dados.

Relação de itens que geralmente são preenchidos quando se coloca um elemento de dados no dicionário:

- a) **geral**: nome; pseudônimos; descrição;
- b) **formato**: tipo; comprimento; unidade (m, kg, etc.);
- c) **utilização**: entrada/saída/local; freqüência de uso; intervalo de valores; condições relativas;
- d) **informação de Controle**: origem; data; usuários; programas a que pertence;



e) **informações de Grupo:** estrutura paterna; estrutura subdivisória; estrutura repetitiva; localização física; registro; arquivo; base de dados.

7.1.1 Exemplo de dicionário de dados

Nome =	Nome-de-cortesia + primeiro-nome + (nome-intermediário) + último nome
Título-de-cortesia =	[Sr. / Srta. / Sra. / Dr. Prof.]
Primeiro-nome =	{caracter-válido}
Último-nome =	{caracter-válido}
Caracter-válido =	[A-Z / a-z / ' / - / /]

7.1.2 Exemplo de especificação de processos

IF a quantia em dólares da faturas vezes o número de semanas devidas for maior do que \$10.000 **THEN:** **a)** dê uma fotocópia da fatura para o vendedor apropriado que irá chamar o cliente; **b)** anote no verso da fatura que uma cópia foi dada ao vendedor, com a data m que isso foi feito; **c)** recoloque a fatura no arquivo para exame em duas semanas a partir desta data.

OTHERWISE IF mais que quatro faturas atrasadas forem enviadas **THEN:** **a)** dê uma fotocópia da fatura ao venddedor adequado para que o cliente seja chamado; **b)** registre no verso da fatura que a cópia foi dada ao vendedor, com a data em que isso foi feito; **c)** recoloque a fatura no arquivo para ser examinada uma semana após essa data.

OTHERWISE (a situação ainda não atingiu sérias proporções): **a)** acrescente 1 à contagem da observação de atraso no verso da fatura (se a conta não foi registrada, escreva "contagem de fatura atrasada = 1"); **b) IF** a fatura no arquivo está ilegível **THEN** digite outra; **c)** Envie ao cliente uma fotocópia da fatura, com o carimbo "Enésima nota: atraso de fatura. Por favor, remeta imediatamente", onde N é o valor da contagem da nota de atraso; **e)** Registre no verso da fatura a data em que a enésima observação de atraso foi enviada; **f)** Recoloque a fatura no arquivo por duas semanas a partir dessa data.

8 SOFTWARE DE ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E MÉTODOS

O avanço tecnológico foi de grande importância para a área de O & M e Análise de Sistemas, diversos softwares foram desenvolvidos para facilitar o acesso às diversas ferramentas organizacionais. Os chamados instrumentos, podem ser definidos como um programa de armazenamento e recuperação de informações projetado para atuar em inúmeras áreas do conhecimento humano. É aplicado a quaisquer áreas de atividades administrativas que necessitem de armazenar, agilizar e recuperar informações. Cita-se como benefícios: facilidade de utilização; utilização, pesquisa e listagem de todas as bases de pelas mesmas rotinas, dispensando o desenvolvimento de qualquer programação adicional; aumento de produtividade. Pode ser utilizado em diversas áreas. Aloca o mínimo de espaço em disco para instalação, otimiza a utilização da memória e mantém um excelente nível de desempenho.



8.1 Instrumentos CASE

CASE - Computer Aided Software Engineering.

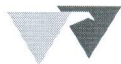
8.1.1 Definição de CASE

A sigla CASE é aplicada para uma classe de programas de computador que tem por função auxiliar nas tarefas encontradas durante o planejamento, desenvolvimento e manutenção de um sistema. Embora originalmente esta sigla fosse aplicada a Computer Aided Software Engineering (Engenharia de Software Auxiliada por Computador), muitos autores pretendem usá-la para Computer Aided Systems Engineering (Engenharia de Sistemas Auxiliada por Computador), que engloba um escopo evidentemente maior do que a definição, o projeto e a manutenção de sistemas computadorizados. Os programas de auxílio ao processo de desenvolvimento de software são também conhecidos como "ferramentas CASE", em analogia com o processo de construção mecânica, onde em cada etapa da fabricação são usadas diferentes ferramentas.

8.1.2 Metodologias CASE

O uso de ferramentas CASE está ligado ao desenvolvimento na área de metodologias para desenvolvimento de sistemas. O surgimento das técnicas estruturadas para o desenvolvimento de sistemas, enfatizam a precisão e o rigor em todas as fases do desenvolvimento de sistemas, só podem ser conseguidas através de um auxílio computadorizado. Faz uso intensivo de notações gráficas na descrição do sistema. Outra característica das metodologias é a necessidade de manter a consistência entre as diferentes etapas do desenvolvimento. Consistências desse tipo, envolvendo milhares de objetos, não podem ser feitas por processos manuais, requerendo o banco de dados para manter os dados e processar as inconsistências requeridas entre eles.

Uma ferramenta CASE possui as seguintes características funcionais: **1)** capacidade de edição gráfica para diferentes tipos de notações, usadas em diferentes metodologias de desenvolvimento de sistemas; **2)** contém um conjunto de regras de consistência, podem ser aplicadas a cada etapa do projeto, **3)** capacidade de verificação entre diferentes etapas do processo de desenvolvimento; **4)** oferece uma integração entre as etapas do desenvolvimento, fazendo com que os dados gerados em uma etapa possam ser usados em uma outra etapa do desenvolvimento, oferecendo ganho substancial de tempo e confiabilidade dos dados de projeto; **5)** possui um banco de dados de projeto que permite a integração das informações geradas em diferentes passos do projeto.



8.1.3 Áreas de aplicação

As áreas onde as ferramentas CASE atuam mais intensivamente são:

- **modelagem de processos** - inclui-se ferramentas para auxílio à construção de diagramas de fluxo de dados. Um conjunto de D.F.D's juntamente com as especificações de processos e do dicionário de dados é suficiente para definir um modelo do comportamento do sistema;
- **modelagem de dados** - ferramentas para construir o modelo com-citual de dados de uma organização, que é uma classe de diagramas conhecidos como diagramas de entidades e relacionamentos;
- **projeto de processos** - ferramentas para definir o modelo de implementação de um dado sistema. O objetivo é definir como os diferentes processos e transações definidos no modelo comportamental serão mapeados em programas. A forma mais utilizada é a dos diagramas de estrutura de Yourdon e Constantine;
- **outras áreas** - também importantes, porém menos utilizadas, são a geração de código e gerência de projetos.

8.2 Um exemplo de ferramenta pc-case

O PC-CASE é um exemplo de ferramenta CASE que cobre as áreas citadas acima. É composto de ferramentas específicas para modelagem de processos de dados e para projetos organizacionais, todas elas integradas por uma base de dados central. As ferramentas que compõem o PC-CASE são: 3 **PC-DFD-PLUS** - ferramenta para modelagem de processos composta de um editor gráfico interativo que suporta as notações de Chris Gane e Tom DeMarco, editor de mini-especificações de processos e um sistema de dicionário de dados; 3 **PC-TR** - ferramenta para modelagem de processos, para sistemas de tempo real, composto de um editor gráfico interativo para a notação de Ward/Mellor, editor de mini-especificações, editor de diagramas de transição de estados, editor de tabelas de transição de estados e do sistema de dicionário de dados; 3 **PC-ER** - ferramenta para modelagem de dados, composto de um editor gráfico interativo para as notações de Peter Chen e James Martin e do sistema de dicionário de dados; 3 **PC-PE** - ferramenta para projeto de processos, contendo um editor gráfico interativo para a construção de diagramas de estrutura de acordo com a notação da Yourdon/Constantine, um editor de especificações de processos e do dicionário de dados; 3 **PC-ÍCONE** - editor gráfico interativo para a construção de diagramas com sintaxe livre, tais como organogramas, diagramas de fluxo, redes PERT, entre outros.

8.3 PC-Diagrama de Fluxo de Dados-Plus

O PC-DFD-PLUS é uma ferramenta de apoio ao analista de O & M e de sistemas para os projetos de análise estruturada de sistemas. É composto por editor gráfico, especificamente para desenho de diagrama de fluxo de dados, dicionário de dados e editor de mini-especificações de processos. A grande importância da utilização prática dos sistemas estruturados está na possibilidade de se separar o projeto lógico do físico. Portanto, o Diagrama de Fluxo de Dados (conforme exemplo da figura a seguir) permite plena visualização do futuro projeto, facilitando modificações, correções e ajustes antes de ser implementado o "Projeto Físico", que nada mais é do que a execução do projeto lógico.

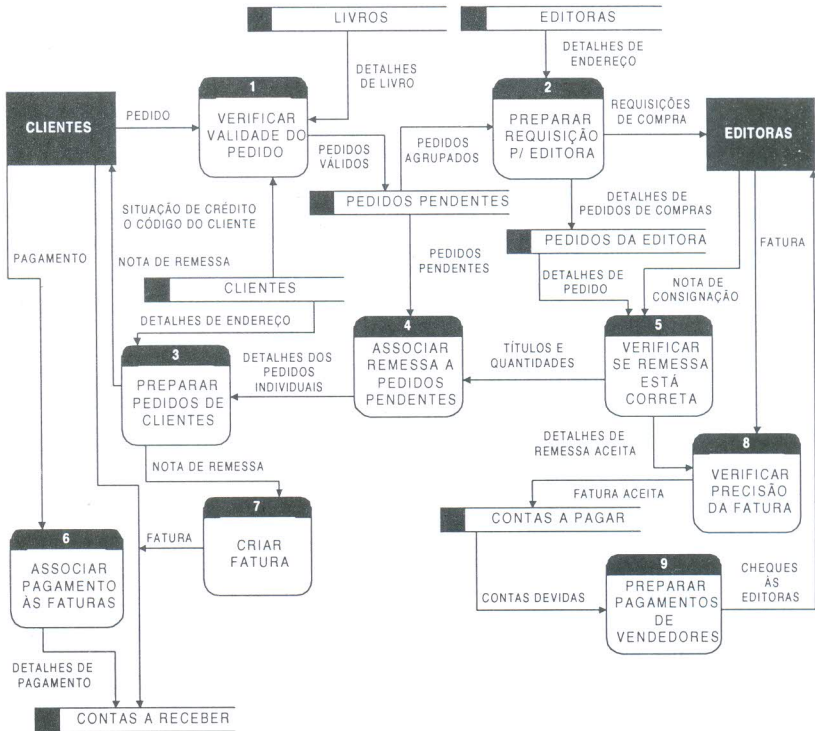


FIGURA 13 - Exemplo de um DFD: metodologia Chris Gane, permite uma visão de um projeto lógico

9 ELABORANDO UM DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

Para melhor visualização de uma elaboração de D.F.D, demonstrar-se-á através de uma exemplificação de uma distribuidora de produtos farmacêuticos, que necessita analisar seu processo atual e verificar como expandir suas operações e melhorar seu nível de serviço. A empresa em questão, RPC (Remédios Pelo Correio), atua na distribuição de medicamentos, recebendo das farmácias os pedidos de medicamentos, fazendo encomenda aos laboratórios, obtendo destes descontos, e atendendo ao pedido no ato do recebimento dos remédios dos laboratórios.

O processo é todo controlado manualmente através do preenchimento de formulários pré-impressos. Atualmente o volume de negócios atinge 150 pedidos por dia, cada um com um média de 5 medicamentos, e um valor de R\$ 500,00 em média. A administração pretende expandir as operações através da estocagem dos 100 medicamentos mais solicitados e atendendo solicitações de clínicas e médicos diretamente. As encomendas poderão ser feitas de qualquer ponto do Estado via telefone ou pelo correio.

O volume de negócios dependerá, logicamente de fatores como: divulgação do serviço, rapidez na entrega, confiabilidade, etc., mas a empresa espera aumentá-lo para 1000 negócios/dia, ou mais. No plano geral, pode-se afirmar que, da mesma forma que o atual, o novo processo de trabalho da empresa acatará pedidos de remédios, fará a verificação no arquivo de disponíveis, consultará, em outro arquivo, se o crédito do cliente é bom e fará com que o remédio solicitado seja encaminhado ao cliente com a respectiva fatura. Demonstrará-se isso de forma gráfica usando um diagrama de Fluxo de Dados lógico.

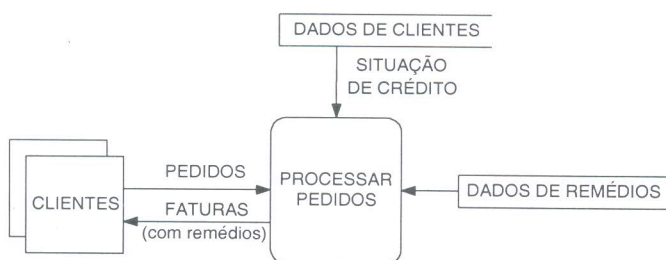


FIGURA 14 - Diagrama de Fluxo de Dados da Farmácia RPC

Os símbolos constantes da figura e os conceitos que representam, encontram-se no nível lógico; um fluxo de dados pode estar fisicamente numa carta, numa fatura, numa ligação telefônica, etc., ou seja, em qualquer lugar em que o dado passe de uma entidade ou processo para outro.

Um processo pode ser fisicamente um escritório repleto de pessoas verificando e recebendo pedidos, calculando descontos, ou um programa, ou ainda uma combinação de atividades manuais e automatizadas. Um depósito de dados pode ser um armário de aço com gavetas, um fichário de cartões, uma fita magnética, um disquete. Utilizando os quatro símbolos, pode-se desenhar um quadro do sistema sem se comprometer com sua implementação. Irá-se expandir "processar pedidos" para mostrar as funções lógicas que compõe o processo.



Observa-se que no diagrama a seguir, onde representa-se uma expansão do anterior, demonstrando os processos "Verificar validade dos pedidos" e "Preparar requisição par o laboratório", além de depósitos de dados para armazenar dados de clientes, dados de laboratórios e dados dos pedidos pendentes, ou seja, aqueles que ficam aguardando a quantidade ótima para endereçar-se o pedido ao laboratório obtendo o maior desconto.

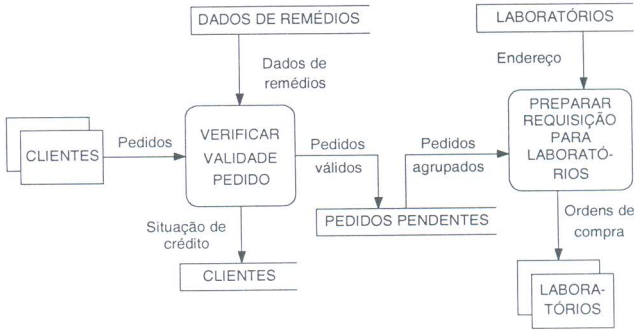


FIGURA 15 - Expansão (1) do Diagrama de Fluxo de Dados da Farmácia RPC

Contudo deve-se verificar se: 3 será possível atender os pedidos e esperar pacientemente que o pagamento seja efetuado; 3 a data de cobrança dos laboratórios fornecedores dos medicamentos remetidos; 3 os medicamentos e quantidades remetidas pelos laboratórios são coerentes com as solicitações.

Não demonstrou-se até aqui os movimentos dos remédios em si; para efeitos didáticos, os remédios são considerados dados e por isso não são representados no Diagrama de Fluxo de Dados.

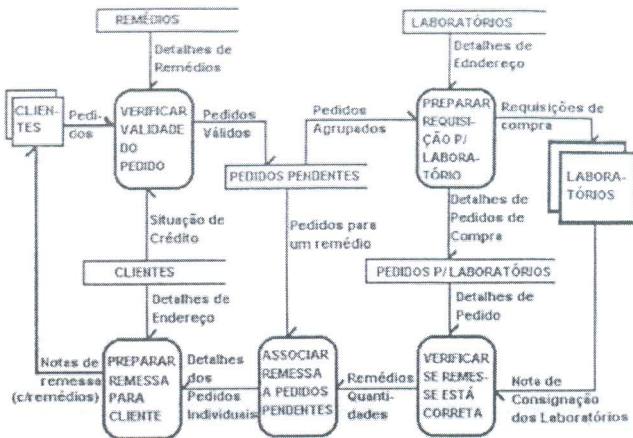


FIGURA 16 - Expansão (2) do Diagrama de Fluxo de Dados da Farmácia RPC

A relação entre um Diagrama de Fluxo de Dados e um diagrama de fluxo de materiais não será abordada por enquanto. Atualmente só nos interessam os itens que representam dados sobre remédios. Contudo até o momento, ninguém recebeu nenhum pagamento. Deve-se preocupar com a remessa de faturas para os clientes, tratamento a ser aplicado aos pagamentos efetuados pelos clientes, bem como cobranças efetuadas pelos laboratórios.

Um aspecto importante, não abordado nos Diagrama de Fluxo de Dados apresentados são as condições de erro. Não se especificou o que acontece com o pedido de um cliente cuja situação de crédito seja ruim, ou o que acontece quando o laboratório nos manda uma remessa e não localizamos nenhum pedido correspondente. O detalhamento dessas questões deve ser adiado para os diagramas de nível inferior, para que não interfiram no quadro geral do sistema. Para a conclusão dos Diagrama de Fluxo de Dados do sistema proposto, com toda a abrangência, deve-se observar as convenções simbólicas a seguir.

• Entidade

Identifica-se como entidade, categorias lógicas de coisas ou pessoas que representam uma origem ou destino de transações (Clientes, Fornecedores, Empregados, etc.). Também pode-se identificar como Entidades fontes ou destinos específicos tais como Departamentos da empresa, Receita Federal, Almojarifado. É comum adotar-se a terminologia Entidade Externa. Quando um sistema recebe dados resultantes de outro, ou gera informações que servirão como dados de entrada para outro, esse outro sistema também é identificado como uma Entidade Externa.

Por convenção, a fim de simplificar as referências e o processo de "dicionarização" dos dados, adiciona-se como identificador de uma entidade uma letra minúscula no canto superior esquerdo do desenho ou a letra "E" maiúscula e um número, conforme abaixo:



FIGURA 17 - Exemplo de Identificador de Entidade

• Fluxo de Dados

Associa-se cada fluxo de dados com um tubo por onde passam pacotes de dados, faz-se referência ao Fluxo de Dados identificando os processos, entidades ou depósitos de dados das suas extremidades, descrevendo seu conteúdo ao longo de sua extensão. A descrição deve ser mais clara possível, simplificando o trabalho do usuário que irá realizar a revisão do Diagrama de Fluxo de Dados.

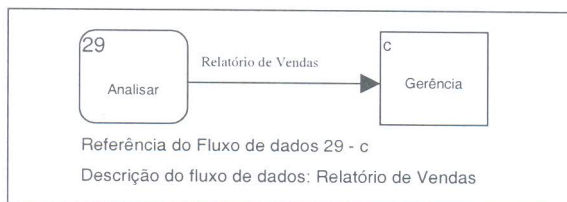


FIGURA 18 - Exemplo de referência e descrição de Fluxo de Dados

• Processo

É necessário descrever a função de cada processo, e, para facilitar atribuir uma identificação única para cada um, buscando, na medida do possível, associá-lo a um sistema físico.

A identificação pode ser um número, inicialmente posicionado na posição média superior da figura, não tendo nenhum outro significado além de identificar o processo. Não há necessidade de se vincular a identificação com a descrição do processo, pois alguns deles serão subdivididos em dois ou mais nas fases de expansão - o que implicará no surgimento de novos números. Entretanto, a partir do instante que um processo recebe uma identificação, esta não deve mais ser modificada, sob a pena de comprometer o trabalho de "dicionarização" dos dados, exceto nos casos de desmembramentos e agrupamentos.

Para simplificar o entendimento da figura, pode-se adicionar linhas divisórias, marcando claramente o espaço destinado à identificação do processo, sua descrição e o local físico onde será desempenhado.

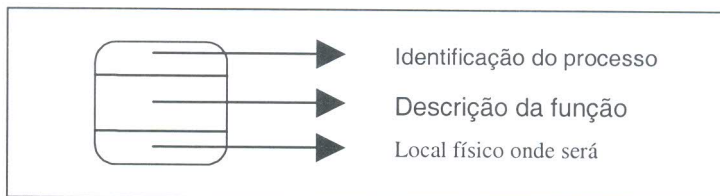


FIGURA 19 - Exemplo de Descrição de Linhas Divisórias

Ressalta-se que a descrição da função deve ser sempre imperativa, composta por um verbo ativo (verificar, extrair, recuperar, comparar), seguida de uma cláusula, simples e objetiva. A identificação do local físico onde a função será executada, é opcional nos diagramas de nível mais abrangente, é extremamente útil a partir do instante em que a análise foi concluída e o projeto físico do sistema está sendo desenvolvido, pois denota o departamento ou programa que o desempenhará.

• Depósito de Dados

Convencionou-se a identificação de um depósito de dados pela colocação de uma letra "D" maiúscula seguida de um número, na esquerda do desenho, separada da descrição por uma linha vertical.

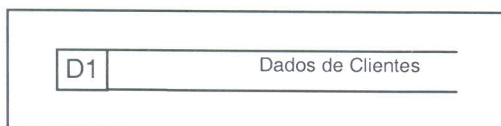


FIGURA 20 - Exemplo de Identificação de um Depósito de Dados

CONCLUSÃO

Notadamente, a maioria dos analistas de O & M fazem uso de uma metodologia tradicional para a Análise de Sistemas e Roteiro para o desenvolvimento da Análise.

Embora limitada, vê-se que a mesma continuará a ser largamente utilizada nos trabalhos de Análise e Reorganização Administrativa, pois seu nível de detalhes mostra: o que é feito, como é feito e por que é feito. Tratando-se, portanto, de uma análise localizada, que pode ser expandida a todos os níveis da organização.

Entretanto o analista de O & M "atual" não pode desconhecer as novas técnicas de análise, entre elas a Análise Estruturada de Sistemas, que se compõe de um conjunto de técnicas e ferramentas, em constante evolução, tratando-se de um modelo lógico de um sistema que mostra especialmente "O que é feito" e não "Como é feito" (na descrição do Diagrama de Fluxo de Dados é mostrado como é feito).



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHINELATO FILHO, João. **O & M integrado à informática**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1994.
- DeMARCO, Tom. **Análise estruturada e especificação de sistemas**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- GANE, Chris. **Análise estruturada de sistemas**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1983.
- LUPORINI, Carlos Eduardo Mori. **Sistemas administrativos: uma abordagem moderna de O&M**. São Paulo: Atlas, 1985.
- MARTIN, James. **Princípios de análise e projeto baseados em objetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- MCMENAMIN, S. M & PALMER, J. F. **Análise essencial de sistemas**. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1991.
- YOURDON, Edward. **Análise estruturada e especificação de sistemas**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- _____. **Análise estruturada moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- _____. **Projeto estruturado de sistemas**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.