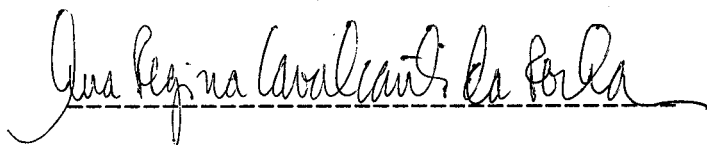


FERRAMENTAS AUTOMATIZADAS  
PARA APOIO AO PROJETO ESTRUTURADO

Durval Lordelo Nogueira

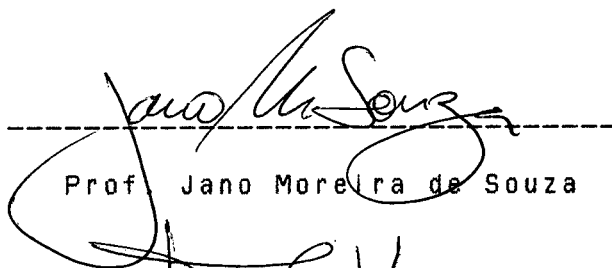
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS ( M.Sc. ) EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

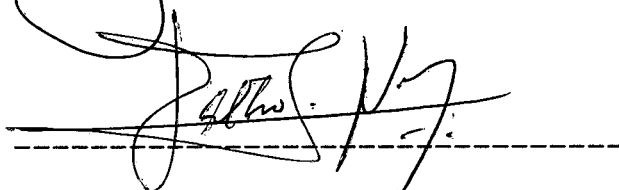


Profa. Ana Regina C. da Rocha

Presidente



Prof. Jano Moreira de Souza



Prof. Daltró José Nunes

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 1988

NOGUEIRA, DURVAL LORDELO

FERRAMENTAS AUTOMATIZADAS PARA APOIO AO PROJETO  
ESTRUTURADO ( RIO DE JANEIRO ) 1988.

IX, 336 p. 29,7 cm. ( COPPE/UFRJ, M.Sc. , Engenharia de  
Sistemas e Computação, 1988 )

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

1. Ferramentas Automatizadas I. COPPE/UFRJ II. TÍTULO  
( Série ).

.iii.

A Lucia e Janaina.

A Zete e Jorge.

Sempre minhas fontes  
de estímulo.

•  
AGRADECIMENTOS

À Ana Regina que orientou esta tese e que principalmente, ensinou-me a pesquisar, divulgar os meus conhecimentos e, mais que isso, criou condições necessárias para a conclusão deste trabalho.

Aos professores Antonio Oliveira, Arnaldo Carlos Nogueira, Ronaldo Marinho e Nelson Maculan pelo incentivo e orientação no início do curso.

À minha família e, em especial, a Lúcia que foi incansável nas revisões e sugestões, além de provê todo o suporte familiar, a Janaina que se privou das diversões próprias da sua idade e a todos que entenderam a minha necessidade de tempo para trabalhar, não há como agradecer.

Aos amigos Antonio Carlos, Geraldo Xexeo e Washington Lucena pela ajuda na implementação do editor e a Flávia Allan na edição do texto no microcomputador.

Aos professores, colegas, inclusive do Geipot, e funcionários do Programa de Sistemas que, certamente, propiciaram um ambiente favorável ao meu desenvolvimento acadêmico.

À Vande Laje Magalhães pela confiança e estímulo, constante, ao meu trabalho.

À COPPE/UFRJ pela formação, à Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT pela oportunidade, compreensão nos momentos difíceis e apoio e ao CNPq pela ajuda e incentivo à pesquisa.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

FERRAMENTAS AUTOMATIZADAS PARA APOIO AO  
PROJETO ESTRUTURADO

DURVAL LORDELO NOGUEIRA

Abril de 1988

Orientador : Profa. Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Programa : Engenharia de Sistemas e Computação

Este trabalho propõe um conjunto de ferramentas automatizadas de apoio ao método Projeto Estruturado proposto por Yourdon e Constantine.

É proposta uma estratégia para a passagem da análise para o projeto e implementada uma das ferramentas propostas, o Editor de Gráfico de Estruturas.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

FERRAMENTAS AUTOMATIZADAS PARA APOIO AO  
PROJETO ESTRUTURADO

DURVAL LORDELO NOGUEIRA

April de 1988

Chairman: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Department: System Engineering and Computer

A set of automated tools is proposed to support Yourdon and Constantine's Structured Design Method.

A strategy for the transition from the Structured Analysis to the Structured Design is proposed and one of the proposed tools, the Structure Chart Editor, is implemented.

## I N D I C E

## SUMARIO

## ABSTRACT

Página

I. INTRODUÇÃO	1
II. ANALISE ESTRUTURADA DE SISTEMAS	
2.1- Introdução	7
2.2- Descrição da Proposta de Gane & Sarson	9
III. PROJETO ESTRUTURADO DE SISTEMAS	
3.1- Introdução	24
3.2- Projeto de Sistemas	27
3.3- Projeto Estruturado ( PE )	
3.3.1- Gráfico de Estrutura	29
3.3.2- Normas para Avaliação do PE	34
3.3.3- Estratégias para Desenvolvimento	46
3.3.4- Especificação da Lógica do Módulo do Projeto	50
3.3.5- Empacotamento de Programas	57
3.4- Avaliação do Projeto Estruturado	57
3.5- Ferramentas Automatizadas para Apoio ao Projeto Estruturado	64

IV. SISTEMA AUTOMATIZADO PARA APOIAR O PROJETO

ESTRUTURADO

4.1-	Introdução	70
4.2-	Definição	
4.2.1-	Estudo para Determinar os Problemas do Atual Sistema	71
4.2.2-	Análise do Sistema Atual	72
4.2.3-	Estratégia para a Passagem da Análise Para o Projeto	80
4.2.4-	Análise e Especificação de Requisitos de Interface, de Informação e Funcionais do Novo Sistema	86
4.3-	Proposta de Projeto Físico	101

V. PROJETO FISICO DO EDITOR DE GRAFICO DE

ESTRUTURA

5.1-	Introdução	105
5.2-	Recursos Necessários	
5.2.1-	Hardware	106
5.2.2-	Software	107
5.3-	Estrutura de Dados	111
5.4-	Projeto Físico de Arquivos	114
5.5-	Detalhamento das Interfaces	115
5.6-	Definição das Telas do Sistema	118
5.7-	Projeto de Programa	122

VI. MANUAL DO USUARIO

6.1-	Introdução	124
6.2-	Estrutura do Editor de GE	126
6.3-	Instalação do Sistema	140



6.4- Menus do Editor	142
6.5- Descrição das Opções	156
VII. CONCLUSÕES	159
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162
APÊNDICE A	166
APÊNDICE B	246

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

A área de Engenharia de Software tem evoluído significativamente nos últimos anos. Essa tendência pode ser constatada através do estudo de novas propostas metodológicas, que objetivam tornar mais simples as tarefas de análise e programação e, ao mesmo tempo, oferecer ao usuário um produto de boa qualidade.

Estas metodologias buscam a organização do trabalho de produção de software, introduzindo métodos e técnicas que possibilitem a construção de produtos de forma menos artesanal. Entretanto, não houve uma preocupação com o volume de trabalho manual gerado, e isto dificulta a implantação destes métodos, uma vez que não é oferecido suporte automatizado aos usuários.

Segundo BERGLAND ( 1 ) a maior motivação para se adotar técnicas de produtividade de programação, técnicas de Engenharia de Software e, finalmente, metodologias, está centrada no desejo de reduzir o custo de desenvolvimento e manutenção de um software.

Analisando-se o período de 1955 a 1985, nota-se uma tendência de aumento no custo do software, conforme apresentado na figura (I-1). Este gráfico demonstra que, em 1985 mais de 80% do custo total do CPD era consumido em

software. Percebe-se, também, que no custo deste, mais de 70% dizia respeito à manutenção e apenas 30% destinava-se ao desenvolvimento propriamente dito.

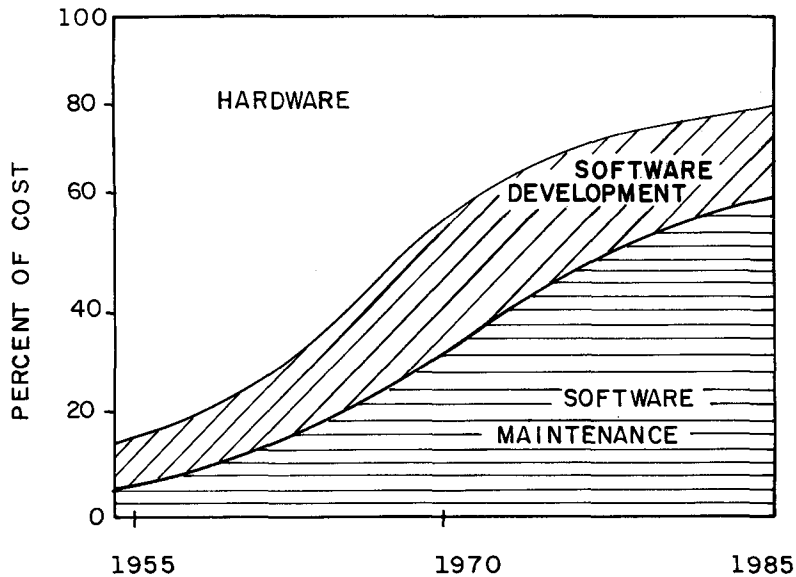


Figura I.1 - Relação Hardware X Software

Fonte - BERGLAND (1)

A discrepância entre desenvolvimento e manutenção, tem como fator determinante a forma "ad hoc" como era produzido o software, cuja qualidade duvidosa incidia na elevação do custo do sistema. Como uma consequência direta, tinha-se o analista encarregado do desenvolvimento, alocado à manutenção do sistema. Esta prática, levou a um esvaziamento da área de desenvolvimento, num momento em que a perspectiva da demanda para produção de software crescia a uma taxa duas ou três vezes superior à formação de recursos humanos para supri-la, agravado pelo aumento do tamanho e complexidade dos softwares. A este fenômeno convencionou-se chamar de "crise

do software "

Atualmente, o quadro começa a se reverter, ainda que de forma restrita, sendo significativo o número de CPD's que adotam metodologias visando a produção de softwares de melhor qualidade.

Existem várias metodologias e linguagens para especificação e projeto propostas na literatura técnica. Muitas destas metodologias e linguagens encontram-se em uso há vários anos. Entretanto, nem sempre conseguem atingir plenamente seu objetivo, que é o de permitir a construção de especificações e projetos de boa qualidade, tanto no que se refere ao seu conteúdo quanto à sua forma de representação.

No Brasil, os métodos estruturados, especialmente os aplicados a análise e projeto, ganharam importância apesar da inexistência deste suporte.

Percebe-se, ainda, nos dias de hoje, uma tendência em atribuir maior importância aos métodos que forneçam ferramentas gráficas, ROCHA ( 2 ). Estas ferramentas auxiliam na comunicação com o usuário, fator decisivo para o êxito de projetos de desenvolvimento de software. Um destes métodos é o Projeto Estruturado proposto por YOURDON e CONSTANTINE ( 3 ), que embora seja amplamente utilizado, apresenta carência quanto à existência de apoio automatizado e de uma estratégia que permita a integração com a Análise Estruturada. Esta restrição tem sido a causa de diversos problemas, principalmente aqueles relacionados com a perda de produtividade, dificultando a manutenção e ocasionando,

consequentemente, problemas de consistência entre os documentos gerados.

Na tentativa de propor soluções que minimizassem estes problemas vivenciados em ambiente de desenvolvimento de sistemas, surgiu o Projeto " UM CONJUNTO DE FERRAMENTAS AUTOMATIZADAS DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE " AGUIAR ( 4 ) e ROCHA ( 5 ) para uso em microcomputador compatível com o IBM-PC, ora em implementação na COPPE - SISTEMAS ( ver figura (I-2) ). Esta tese, é parte deste projeto e está integrado com as teses de AGUIAR ( 6 ) " Ferramentas Automatizadas para Apoio a Análise Estruturada " e BLASCHEK ( 7 ) " Dicionário de Dados Automatizado para a Análise Estruturada " .

Dentro deste contexto, esta tese tem por objetivos :

- a) estabelecer uma estratégia que auxilie a passagem da fase de análise para a de projeto, através de ferramentas gráficas interativas, visando a integração dos dois métodos estruturados
- b) propor um conjunto de ferramentas automatizadas que apoiem o método Projeto Estruturado, e,
- c) implementar uma das ferramentas propostas - O EDITOR DE GRÁFICO DE ESTRUTURAS.

Esta dissertação está organizada em sete Capítulos cujos conteúdos são descritos a seguir:

Capítulo I - contém uma introdução ao trabalho, um breve

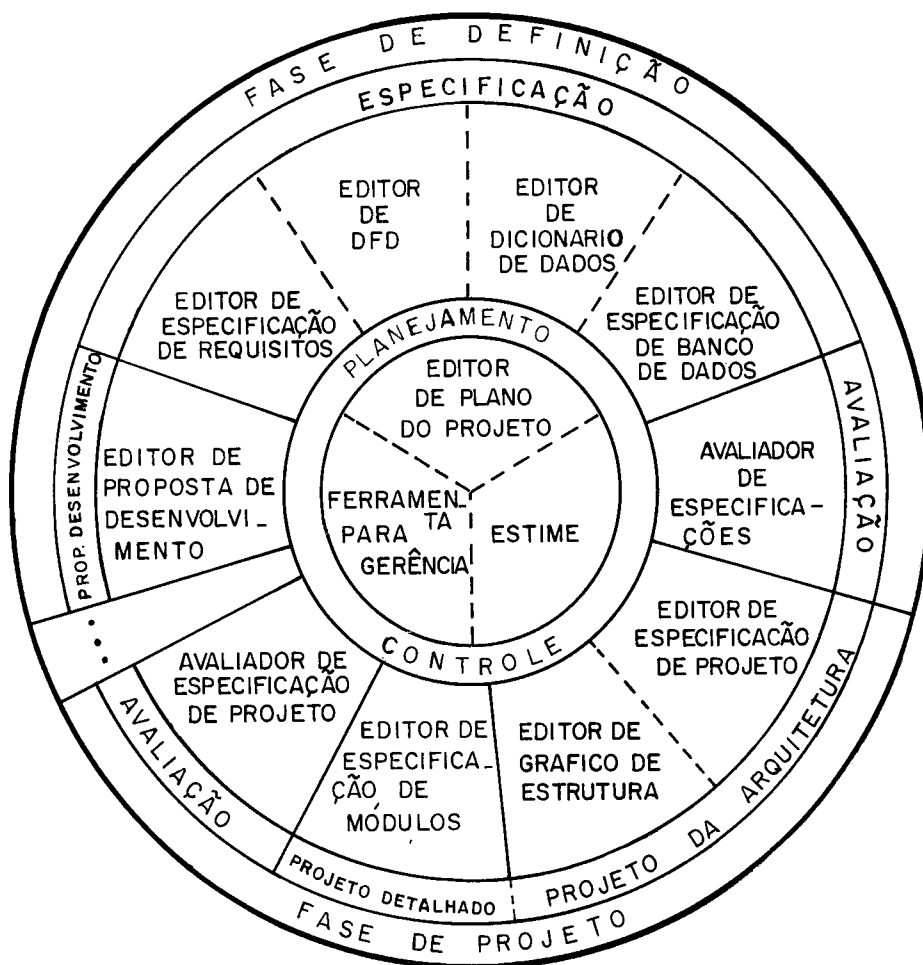


Figura I.3 - Visão Geral do Conjunto de Ferramentas

Fonte - ROCHA (5)

levantamento da problemática e o estabelecimento dos objetivos propostos.

Capítulo II - apresenta o método de Análise Estruturada de Sistemas proposto por GANE e SARSON (8).

Capítulo III - apresenta o "estado da arte" do Projeto Estruturado de Sistemas como proposto por YOURDON e CONSTANTINE (2), avaliações feitas por usuários e algumas

propostas de automatização do método.

Capítulo IV - são analisados os sistemas atual e proposto, e definido um conjunto de ferramentas automatizadas para apoio ao projetista a partir da especificação funcional até a especificação dos módulos.

Capítulo V - apresenta o projeto físico do Editor de Gráfico de Estruturas.

Capítulo VI - apresenta o Manual do Usuário do Editor.

Capítulo VII - apresenta as conclusões do trabalho.

APENDICE "A" - apresenta, de forma resumida, o Dicionário de Dados proveniente da análise estruturada do sistema proposto.

APENDICE "B" - apresenta as listagens de computador, contendo os Gráficos de Estruturas do Editor de GE e as respectivas descrições das interfaces.

## CAPITULO II

### ANALISE ESTRUTURADA DE SISTEMAS

#### 2.1 - INTRODUÇÃO

No estilo de desenvolvimento tradicional o analista interpretava as necessidades do usuário, documentava segundo a sua experiência e a passava para o projetista. Sob o ponto de vista do usuário o "CPD" ia fabricar o sistema e quando este ficasse pronto, o usuário era chamado para aprovar algo que não era bem o que ele queria. Sob o ponto de vista do projetista tudo que o usuário queria estava na especificação que lhe fora entregue. Qualquer dúvida era sanada pelo analista. Este decidia como lhe convinha.

Por outro lado, o computador para o usuário era algo manipulado por "superdotados" falando uma linguagem apelidada de "computês". Este sentia-se frustrado e inseguro, pois não estava consciente de haver transmitido ao analista exatamente as suas necessidades. De forma semelhante, o projetista também sentia-se frustrado pelas imposições físicas prematuras e frequentes restrições arbitrárias, impostas a ele.

Em síntese, entre o usuário e o projetista estava a especificação dos requisitos do sistema, obtida, de forma boa ou ruim, dependendo da experiência e habilidade do analista.

A Análise Estruturada (AE) veio preencher esta lacuna



de frustrações e ajudar analistas, usuários e projetistas a viabilizar um produto que corresponda às características especificadas e, que seja de boa qualidade.

A AE é um método para definição dos requisitos do sistema e está baseada na decomposição funcional que enfatiza a independência das partes, CLUNIE (9).

Assim, a AE substitui o velho estilo da especificação tradicional por uma especificação estruturada com as seguintes características de qualidade PAGE-JONES ( 10 ) :

- a) é gráfica e concisa - a especificação estruturada contém retratos do sistema, ao invés de um discurso longo que possibilite interpretações dúbias
- b) utiliza a decomposição "Top-Down" - o sistema é decomposto em pedaços, tão independentes quanto possível possibilitando ao usuário vê-lo em segmentos compreensíveis. A divisão é feita partindo do geral para o específico
- c) é não redundante - na especificação estruturada, uma informação é registrada uma, e somente uma vez. Este aspecto assegura consistência e facilidade de atualização
- d) é lógica, e não física - a especificação estruturada concentra-se no o que fazer para o usuário (o lógico) deixando o como para a fase de projeto/implementação
- e) tem grande comunicabilidade - a especificação produzida utilizando AE é de fácil compreensão para os leigos

f) reduz o tempo de desenvolvimento - AE permite que usuários e analistas falem a mesma linguagem e, conseqüentemente, o tempo de desenvolvimento é otimizado

Neste Capítulo é descrita a AE e suas ferramentas, a nível resumido. Para informações mais detalhadas, sugere-se consultar GANE e SARSON (8).

## 2.2 - COMPONENTES DA ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURADA

As ferramentas disponíveis na AE, segundo a proposta de GANE e SARSON (8), são:

- .Diagrama de Fluxo de Dados ( DFD )
- .Dicionário de Dados ( DDADOS )
- .Descrição da Lógica de Processos ( LOGPROC )
- .Diagrama de Acesso Imediato aos Dados ( DAID )

Estas ferramentas não apenas oferecem ao analista um meio de executar, de forma disciplinada e precisa, a definição do problema, mas também, melhoram a comunicação com o usuário e fornecem como produto final a especificação estruturada de requisitos funcionais.

### 2.2.1- DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS ( DFD )

O DFD representa graficamente o fluxo de dados de um sistema e têm as seguintes funções, AGUIAR (6):

- 1 - mostrar as origens e destinos dos dados e as fronteiras do sistema, e,
- 2 - identificar e denominar as funções lógicas, os depósitos de dados e os grupos de elementos de dados que interligam

as funções.

A figura (II-1), apresenta um exemplo de DFD e seus componentes: processo, fluxo de dados, depósito de dados e entidade externa.

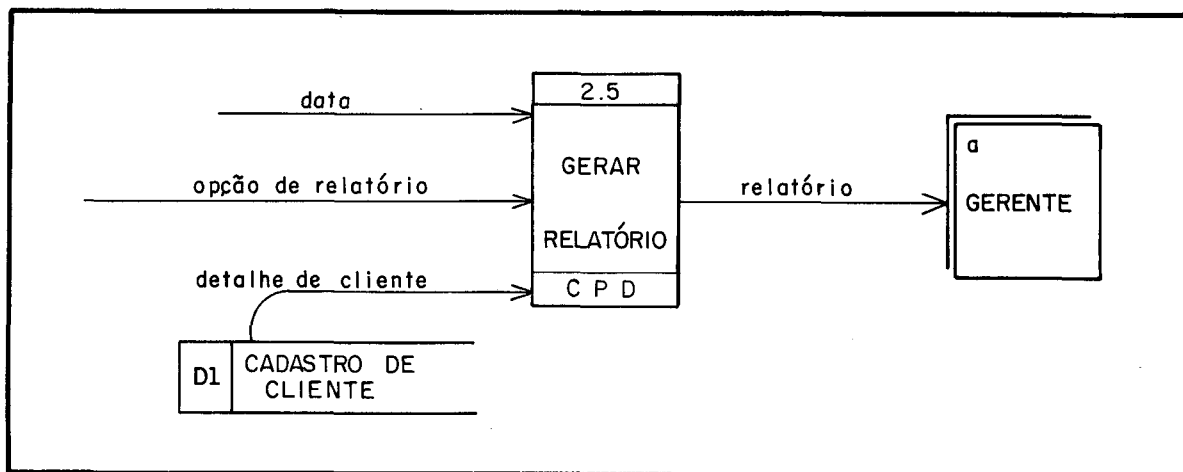


Figura II.1 - Exemplo de DFD

Fonte - AGUIAR (6)

#### a) PROCESSO

Pode ser comparado com um trabalhador em uma fábrica. Um processo transforma dados de um dos seguintes modos:

- 1 - através da transformação dos dados, ou,
- 2 - através da transformação da informação contida no dado ou gerando uma nova informação.

Na figura (II-1), GERAR RELATÓRIO é a função do processo, 2.5 é a identificação e CPD é o local físico onde a função é executada.

#### b) FLUXO DE DADOS

É a via por onde fluem os dados. Pode-se pensar em um "pipeline" transportando, não água ou óleo, mas, dados.

Na figura (II-1), DATA, OPÇÃO DE RELATÓRIO e DETALHES DE CLIENTE são exemplos de fluxos de entrada no processo e RELATÓRIO é um fluxo de saída. Todos eles são representados por uma seta (que pode ser bidirecional) e identificados pelos elementos que estão nas extremidades - entidade externa ou depósito de dados.

#### c) DEPOSITO DE DADOS

Os dados viajam através do DFD sobre os fluxos de dados. Entretanto, existe um local onde os dados podem repousar e, posteriormente, serem solicitados por outros processos. Este local é o depósito de dados.

Serve para armazenar os dados sem, entretanto, se comprometer com o aspecto físico. Na figura (II-1), CADASTRO DE CLIENTES é o nome do depósito e D1 é a sua identificação.

#### d) ENTIDADE EXTERNA

É a responsável pela origem ou destino das informações requeridas ou produzidas pelo sistema. Pode ser caracterizada por uma pessoa, um departamento ou um lugar, e é representado como mostrado na figura (II-1), exemplificado pela entidade Gerente. A letra "a" é a identificação e GERENTE é o nome da entidade.

A representação do sistema através do DFD compreende um número significativo de processos que se apresentados de

forma global, dificultariam o trabalho de manipulação da documentação. A solução para o problema é decompor o DFD, utilizando a técnica "Top-Down". O primeiro DFD apresenta os fluxos que entram e saem do sistema e as entidades externas (DFD de contexto). Este DFD é decomposto em processos, cada processo é decomposto sucessivamente, até ser reduzido a uma função simples que possa ser entendida através de uma descrição sucinta.

Os fluxos que entram e saem de um processo aparecem na sua decomposição.

Visando dar apoio ao analista na construção do DFD, AGUIAR (6) desenvolveu o Editor de DFD para uso em microcomputador compatível com o IBM-PC e propôs um conjunto de ferramentas automatizadas para apoio à Análise Estruturada.

O Editor de DFD é uma ferramenta automatizada que auxilia o analista na árdua tarefa de desenhá-lo. Permite sua visualização em tela e a impressão pode ser feita através de uma impressora gráfica.

#### 2.2.2- DICIONARIO DE DADOS ( DDADOS )

As informações sobre fluxos de dados, processos, entidades externas, depósitos de dados, elementos e estruturas de dados e ainda um glossário dos termos utilizados são guardados no dicionário de dados. Por elemento de dados entende-se o dado que não pode ser divisível e por estrutura de dados uma composição de elementos de dados ou de outras estruturas.

Quando se cria o DFD de contexto faz-se a descrição de cada componente utilizando o Gerador do Dicionário de Dados. A verificação da consistência é feita automaticamente.

A medida que os processos são decompostos descrevem-se os componentes do DFD e a ferramenta automatizada verifica a consistência e emite mensagens de erro.

As figuras (II-2) a (II-7) apresentam formulários propostos para o Dicionário de Dados Manual.

### 2.2.3- DESCRIÇÃO DA LÓGICA DE PROCESSOS (LOGPROC)

Para especificação da função de um processo, a AE oferece quatro ferramentas, GANE (8): Português Estruturado, Arvore de Decisão, Tabela de Decisão e Português Compacto.

#### a) Português Estruturado

É a ferramenta de especificação mais utilizada que oferece ao usuário uma descrição passo a passo do que é realizado, obedecendo a determinadas normas:

- 1 - usar verbos imperativos
- 2 - as palavras reservadas devem se escritas com letras maiúsculas
- 3 - usar as regras de indentação da programação estruturada
- 4 - Todos os elementos e estruturas de dados utilizados na lógica devem estar documentados no dicionário de dados. E

ELEMENTO DE DADOS		
DESCRICHÃO SUMÁRIA _____		
TIPO A , AN , N _____		
PSEUDÔNIMOS _____		
SE discreto	SE contínuo	
VALOR	SIGNIFICADO	DOMÍNIO DE VALORES _____
		VALOR TÍPICO _____
		COMPRIMENTO _____
		REPRESENTAÇÃO INTERNA _____
( Se mais de 5 Valores Continue no Verso ou em Folha Separada ).		
Outra informação p/ AVERIGUAÇÃO _____		
ELEMENTOS/ESTRUTURAS DE DADOS RELACIONADOS _____		

Figura II.2 - Formulário para Descrição de Elemento de Dados  
 Fonte - GANE-SARSON (8)

ESTRUTURA DE DADOS																																									
DESCRICHÃO SUMÁRIA _____																																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td><td style="border-right: 1px dashed black; height: 15px;"></td></tr> </table>																																									ESTRUTURAS/FLUXO DE DADOS RELACIONADOS
	INFORMAÇÃO SOBRE VOLUME																																								

Figura II.3 - Formulário para Descrição de Estrutura de Dados  
 Fonte - GANE-SARSON (8)

		FLUXO DE DADOS
ORIGEM - REF. ___	DESCRIÇÃO:	_____
DESTINO - REF. ___	DESCRIÇÃO:	_____
DESCRIÇÃO AMPLIADA _____		
_____		
ESTRUTURAS DE DADOS INCLUÍDAS		INFORMAÇÃO SOBRE VOLUME:
_____		
_____		
_____		
_____		
_____		
_____		
_____		
_____		

Figura II.2 - Formulário para Descrição de Fluxo de Dados

Fonte - GANE-SARSON (8)

		DEPÓSITO DE DADOS REF: ___
DESCRIÇÃO _____		
_____		
FLUXOS DE DADOS QUE ENTRAM:		FLUXOS DE DADOS QUE SAEM:
_____		_____
_____		_____
_____		_____
_____		_____
CONTEÚDO :		ANÁLISE DE ACESSO IMEDIATO DEVERÁ
_____		SER ENCONTRADA NA :
_____		
_____		ORGANIZAÇÃO FÍSICA:
_____		
_____		
_____		

Figura II.3 - Formulário para Descrição de Depósito de Dados

Fonte - GANE-SARSON (8)



		PROCESSO REF: _____
DESCRIÇÃO _____		
_____		
_____		
ENTRADAS	RESUMO LÓGICO	SAÍDAS
REFs. FÍSICAS: _____		
DETALHES COMPLETOS DESTA LÓGICA PODEM SER ENCONTRADOS EM: _____		
_____		

**Figura II.2 - Formulário para Descrição do Resumo Lógico do Processo**

**Fonte - GANE-SARSON (8)**

		ITEM DE GLOSSÁRIO
DESCRIÇÃO - RESUMO _____		TIPO A AN N _____
PSEUDÔNIMOS _____		
SE discreto		SE contínuo
VALOR	SIGNIFICADO	DOMÍNIO DE VALORES _____
		VALOR TÍPICO _____
		COMPRIMENTO _____
		REPRESENTAÇÃO INTERNA _____
(Se mais de 5 Valores Continue no verso ou em folha separada)		
OUTRAS INFORMAÇÕES P/ AVERIGUAÇÃO _____		
ELEMENTOS/ESTRUTURAS DE DADOS RELACIONADOS _____		
_____		

**Figura II.3 - Formulário para Descrição de Depósito de Dados**

**Fonte - GANE-SARSON (8)**

estas devem ser sublinhadas, ou colocadas em negrito, e,

- 5 - Para expressar a lógica deve-se usar as três estruturas da programação estruturada: sequência, decisão e repetição.

A figura (II-8), apresenta um exemplo de descrição da lógica de processos, utilizando Português Estruturado.

#### EMITIR PEDIDO DO USUARIO

ENTRAR com nome e endereço no pedido

SE categoria do usuário for igual a "ESPECIAL"

ENTÃO BUSCAR desconto no arquivo desconto  
Usando indicador especial

SENAO ESTABELECEER zero para desconto

REPETIR para cada item de compra no pedido

COPIAR número de estoque e quantidade no pedido

BUSCAR preço unitário do item no arquivo de preço  
Usando número de estoque

MULTIPLICAR preço unitário X quantidade X (100-des-  
conto) Obtendo subtotal do item

Fim REPETIR

SOMAR subtotais de item Obtendo total do pedido

SUBTRAIR total do pedido de total pago  
Obtendo saldo devedor

Fim EMITIR

Figura II.8 - Exemplo de Descrição da Lógica de Processos  
Utilizando Português Estruturado

Fonte - PAGE-JONES (10)

Os verbos utilizados são resultados de consenso entre os analistas da Organização, visando padronizar a documentação. Por exemplo, pode-se usar para sequência: COPIAR, SOMAR, MULTIPLICAR, ESTABELECER, etc., para decisão: SE, ENTÃO, SENÃO, LOGO, e para repetição: REPETIR ATÉ QUE, REPETIR PARA TODOS. O importante é que todos usem o mesmo vocabulário.

A lógica de processos deve ser expressa de forma clara e concisa. Objetiva permitir que qualquer funcionário de nível médio da empresa possa ler, entender e executar.

#### b) Árvore de Decisão

Têm a vantagem de colocar de forma gráfica e resumida as ações a serem tomadas diante de determinada situação que não estariam evidentes se utilizado o Português Estruturado. Portanto, esta é uma ferramenta que complementa a anterior. A figura (II-9) apresenta um exemplo de árvore de decisão.

#### c) Tabela de Decisão

Representa grandes árvores de decisão em forma de tabela. Esta é sua principal vantagem. Como desvantagem tem-se a perda de legibilidade da especificação.

A figura (II-10), apresenta um exemplo de Tabela de Decisão.

#### d) Português Compacto

É uma técnica alternativa do Português Estruturado, porém mais legível para o usuário.

A tabela (III-11) apresenta um quadro comparativo das

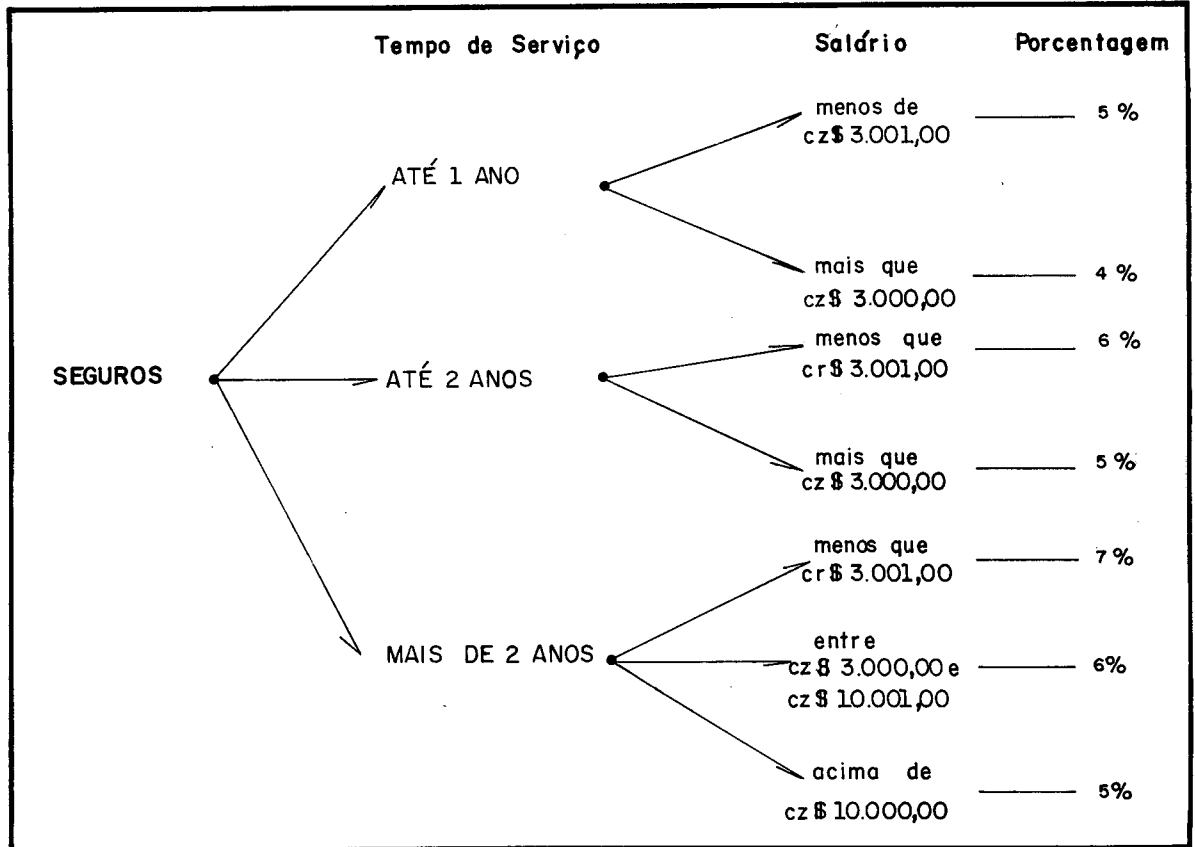


Figura II.9 - Arvore de Decisão Representando a Política de Seguro de Vida em Grupo de uma Empresa

Fonte : PAGE-JONES ( 10 )

C1 : TEMPO DE SERVIÇO	≤1	≤1	1-2	1-2	>2	>2	>2
C2 : FAIXA SALARIAL ( Cz\$ 1.000,00 )	≤3	>3	≤3	>3	≤3	>3 e ≤10	>10
A1 : PERCENTAGEM (%)	5	4	6	5	7	6	5

Figura II.10 - Exemplo de Tabela de Decisão Representando a Política de Seguro de Vida em Grupo de uma Empresa.

Fonte - PAGE-JONES (10)

Uso	Árvores de decisão	Tabelas de decisão	Português estruturado	Português compacto
Verificação lógica	Moderado	Muito bom	Bom	Moderado
Exibir estrutura lógica	Muito bom (mas somente decisão)	Moderado (Somente decisão)	Bom (todas)	(Moderado (todas, mas dependente do autor))
Simplicidade (facilidade de uso)	Muito bom	De muito pobre a pobre	Moderado	Bom
Verificação pelo usuário	Bom	Pobre (a menos que o usuário seja treinado)	De pobre a moderado (um pouco de jargão)	Bom
Especificação de programa	Moderado	Muito bom	Muito bom	Moderado
Leitura-pelo-computador	Pobre	Muito bom	Muito bom	Muito bom
Averiguação-pelo-computador	Pobre	Muito bom	Moderado (necessita de sintaxe)	Pobre
Alterabilidade	Moderado	Pobre (a menos que haja mudança de regra simples)	Bom	Bom

FIGURA III.11 - Comparação entre as ferramentas que expressam a LÓGICA DE PROCESSOS

Fonte - GANE & SARSON

técnicas de especificação de processos. GANE (8) estabelece alguns critérios que auxiliam na decisão de quando usar cada uma das ferramentas. São eles:

- a) Português Estruturado - é melhor toda vez que o problema envolver a combinação de sequência de ações com decisões ou ciclos
- b) Arvore de Decisão - é melhor quando se tratar de verificação lógica ou de decisões, moderadamente complexas, que resultem em até 10-15 ações
- c) Tabela de Decisão - é melhor em problemas que envolvem combinações complexas de até 5-6 condições
- d) Português Compacto - é melhor para apresentar lógica moderadamente complexa, desde que o analista tenha certeza que não surgirão ambiguidades.

#### 2.2.4- DIAGRAMA DE ACESSO IMEDIATO AOS DADOS

Também conhecido como diagrama de estrutura de dados, ou subesquema de dados, mostra os caminhos através do qual os dados armazenados, requeridos por uma aplicação particular, são acessados.

Se o sistema analisado será implantado em um ambiente de Banco de Dados (BD) o diagrama deverá ser discutido com o Administrador de BD que informará o custo para cada tipo de acesso. Isto, possibilitará ao usuário reduzir os acessos ao indispensável e contornar o problema através de listagens ou catálogos "off-line".

Quando não é possível a utilização de BD, os custos de acesso aumentam, consideravelmente, fazendo com que esta parte da especificação funcional seja lenta, minuciosa e requeira uma pesquisa junto aos usuários para, então, desenhar o diagrama.

O DAID é composto de entidades e acessos. A Entidade descreve um objeto ou uma classe de objeto. Os atributos descrevem as propriedades dos objetos. Um atributo é atributo-chave quando ele identifica univocamente a entidade.

Não se pretende, aqui, dar uma descrição completa da método AE, e sim, proporcionar uma revisão dos principais conceitos e normas. Para um aprofundamento, sugere-se consultar as referências GANE-SARSON (8) ou DE MARCO (11).

A figura (II-12) apresenta um exemplo de DAID completo.

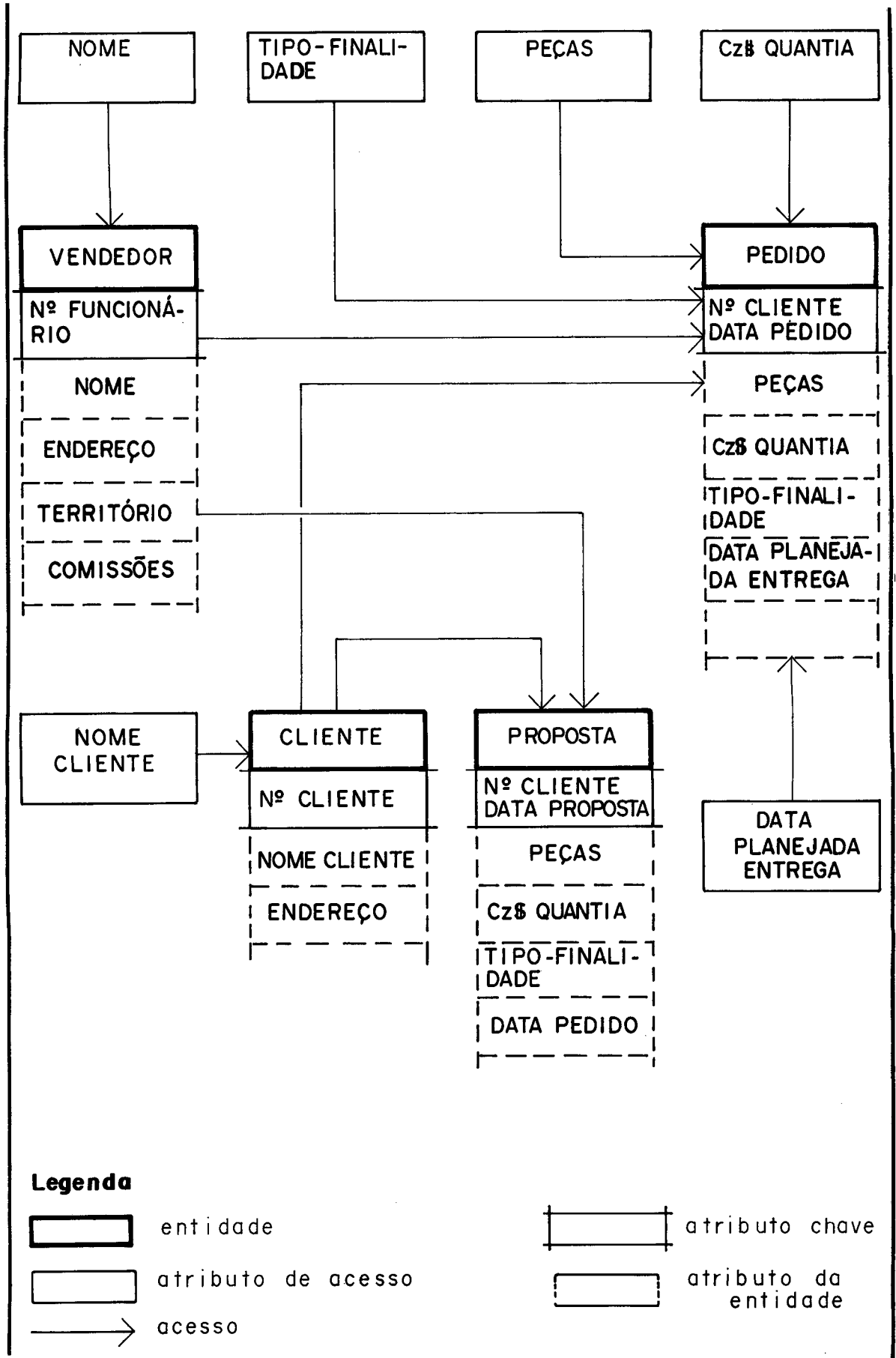


Figura II.12 - Exemplo de DAID

Fonte : GANE-SARSON (8)



## CAPITULO III

### PROJETO ESTRUTURADO DE SISTEMAS

#### 3.1 - INTRODUÇÃO

Projeto Estruturado ( PE ) é uma abordagem disciplinada para projetar software com alta qualidade, fácil manutenção e, principalmente, de custos reduzidos. Foi proposto, inicialmente, por Meyers, Stevens & Constantine em 1974, tendo sido formalizado por Yourdon & Constantine em 1979. Visa suprir as falhas apresentadas no modo tradicional de projetar, atendendo aos seguintes objetivos PAGE-JONES ( 10 ) :

a) Permitir que a forma do problema guie a forma de solução

Na elaboração do projeto tradicional existia uma dicotomia entre dois aspectos de um mesmo todo, isto é, entre o problema e sua solução. A solução correspondia a um problema concebido de forma descomprometida com as implicações de um estudo desenvolvido de forma metódica. Este procedimento resultava na produção de uma solução, que por não retratar o problema, não o atendia.

Dai, surge a necessidade de se inverter o processo e adaptar-se o problema à solução produzida, mesmo que isto comprometa a qualidade do sistema desenvolvido. Portanto, é essencial que as soluções sejam uma decorrência do problema e não o problema se ajustar a uma dada solução

b) Procurar contornar a complexidade do sistema

Tradicionalmente, problemas complexos envolvem soluções complexas. A técnica de decomposição associada ao método "top-down", utilizados no PE, permite decompor o sistema em caixas pretas que são organizadas segundo estruturas hierárquicas apropriadas para implementação em computador, reduzindo a complexidade

c) Utilizar ferramentas apropriadas

O desenvolvimento tradicional de projeto não utiliza ferramentas que auxiliem o projetista na construção do projeto. PE oferece ferramentas, inclusive gráficas, que tornam inteligível o projeto do sistema

d) Possuir estratégia para a "arte" de projetar

Até meados da década de 70, as tarefas de analisar, projetar e programar eram consideradas artes. Os programas eram produzidos de forma monolítica, sem critérios explícitos de qualidade e comprometendo sobremaneira a etapa de manutenção. PE oferece estratégias para desenvolver uma solução de projeto a partir de requisitos bem definidos do sistema. Com a introdução de métodos e técnicas para a execução das referidas tarefas, está-se utilizando disciplina de Engenharia. Em outras palavras, o que antes era arte, hoje, tende a tornar-se um ramo da Engenharia. É a Engenharia de Software

e) Permitir que erros sejam descobertos o quanto antes

Na estratégia tradicional as fases de análise e projeto

eram abreviadas e este tempo era consumido durante o teste do sistema. Segundo Boehm (12) um erro, quando detectado na fase de teste, custa 50 e 20 vezes mais que na análise e projeto, respectivamente. PE possui ferramentas que permitem que a maioria dos erros de análise e projeto sejam detectados e corrigidos, nas fases em que ocorrem

f) Possibilitar o controle de qualidade do projeto

PE oferece um conjunto de critérios e normas de construção e avaliação da qualidade de uma dada solução de projeto, baseado na funcionalidade e inter-relacionamento dos módulos

g) Servir de continuidade da Análise Estruturada (AE)

PE, a exemplo da AE, está baseado na decomposição funcional com ênfase para a interdependência das partes. Por isto, a compatibilidade com a AE (o que não anula o uso do PE em sistemas especificados por outros métodos) é tão grande que o método utiliza muitas das ferramentas da AE na construção do projeto físico.

Após uma análise sucinta entre o método tradicional, com suas principais características, e as propostas metodológicas do Projeto Estruturado, conclui-se que além das vantagens já mencionadas do PE que incidem sobre qualidades de sistema, existe, também, sua idéia central que diz respeito ao isolamento de funções simples. Isto se dá através da decomposição em caixas pretas de modo que a união destas funções, permita a solução completa de problemas complexos. Isto não constitui uma novidade, uma vez que as indústrias de componentes eletrônicos, automobilística, dentre outras, utilizam o conceito de componentes de caixa preta. Estas, ao

serem criteriosamente juntadas, produzem outras caixas pretas e assim por diante até se alcançar o produto final.

A grande vantagem desta técnica, segundo MARTIN (15), se usada em processamento de dados, é a possibilidade de reutilização das caixas pretas - módulos - que agrupados em bibliotecas, contribue para reduzir a necessidade de desenvolvimento de novos módulos, num momento em que aumenta a demanda e estes se tornam maiores e mais complexos.

A tendência cada vez mais crescente da Engenharia de Software é produzir módulos específicos, funcionalmente simples, que comporão uma biblioteca de módulos reutilizáveis. As normas propostas pelo Projeto Estruturado podem ajudar a alcançar este objetivo.

Neste Capítulo:

- . descreve-se cada uma das ferramentas do método PE
- . é estabelecida uma estratégia para a passagem da análise para o projeto
- . apresentam-se avaliações do método, e,
- . descrevem-se algumas iniciativas, visando a sua automatização.

### 3.2- PROJETO DE SISTEMAS

A elaboração do projeto de sistemas se dá posteriormente à fase de definição, sendo portanto, a segunda etapa do ciclo de vida do sistema.

Segundo PAGE-JONES ( 10 ), "Projeto de Sistemas de

Computador" é a atividade de transformar um comando de O QUE é requerido ser executado em um PLANO para implementação destes requisitos em um computador eletrônico".

O projeto de sistemas compreende as seguintes etapas:

a) Arquitetura de sistemas que designa o projeto lógico, é entendida como sendo o Gráfico de Estrutura derivado do DFD, preservando-se todas as funções especificadas durante a fase de análise, e,

b) Projeto detalhado, isto é, o projeto físico onde o Gráfico de Estrutura é redefinido pelo acréscimo das subfunções exigidas por cada um dos componentes funcionais de alto nível. Este processo de decomposição é chamado de fatoração e viabiliza o acréscimo de quantos níveis forem necessários. Para cada módulo é feita a descrição de sua lógica, onde a sua função é especificada a nível de pseudo-código;

Partindo da premissa de que a especificação funcional expressa as necessidades do usuário, a fase de projeto passa a ser a responsável direta pela qualidade do software. Baseado nisto, e tendo a melhoria da qualidade como meta, Constantine e Yourdon analisaram um grande número de sistemas e concluíram com a definição dos conceitos de coesão, acoplamento e outras normas ( ver seção 3.3.2 ) que mais tarde deram origem ao Método Projeto Estruturado.

### 3.3 - DESCRIÇÃO DAS FERRAMENTAS DO PROJETO ESTRUTURADO

O Projeto Estruturado utiliza como ferramentas:

- Gráfico de Estrutura ( GE )
- Normas para Criação e Avaliação do PE
- Estratégias para Desenvolvimento do Projeto
- Especificação da Lógica dos Módulos
- Empacotamento de Programas

### 3.3.1- GRAFICO DE ESTRUTURA

O GE é um gráfico em forma de árvore que representa o projeto de programa como uma hierarquia de componentes funcionais. Segundo PAGE-JONES (10), tem como funções:

mostrar a inter-relação entre os módulos, nomeando os fluxos que entram e saem

- . apresentar a hierarquia dos módulos
- . identificar e nomear as funções lógicas dos módulos;
- . mostrar os laços (iteração), módulos que estão fisicamente inseridos em outros, área de dados comum, etc.

A figura (III-1) apresenta um exemplo de GE e de seus componentes. Para representação de cada um dos componentes do GE são utilizados os seguintes símbolos: Módulo, Fluxo de Dados, "Cluster" Informacional, Conectores, Iteração, Embutido, Recursividade, Seleção, Tabela e Pacote de Módulos.

O módulo é representado por um retângulo, contendo a sua identificação e função. A identificação pode ser um número, enquanto a descrição da função deve ser uma sentença imperativa composta de um verbo e um objeto.

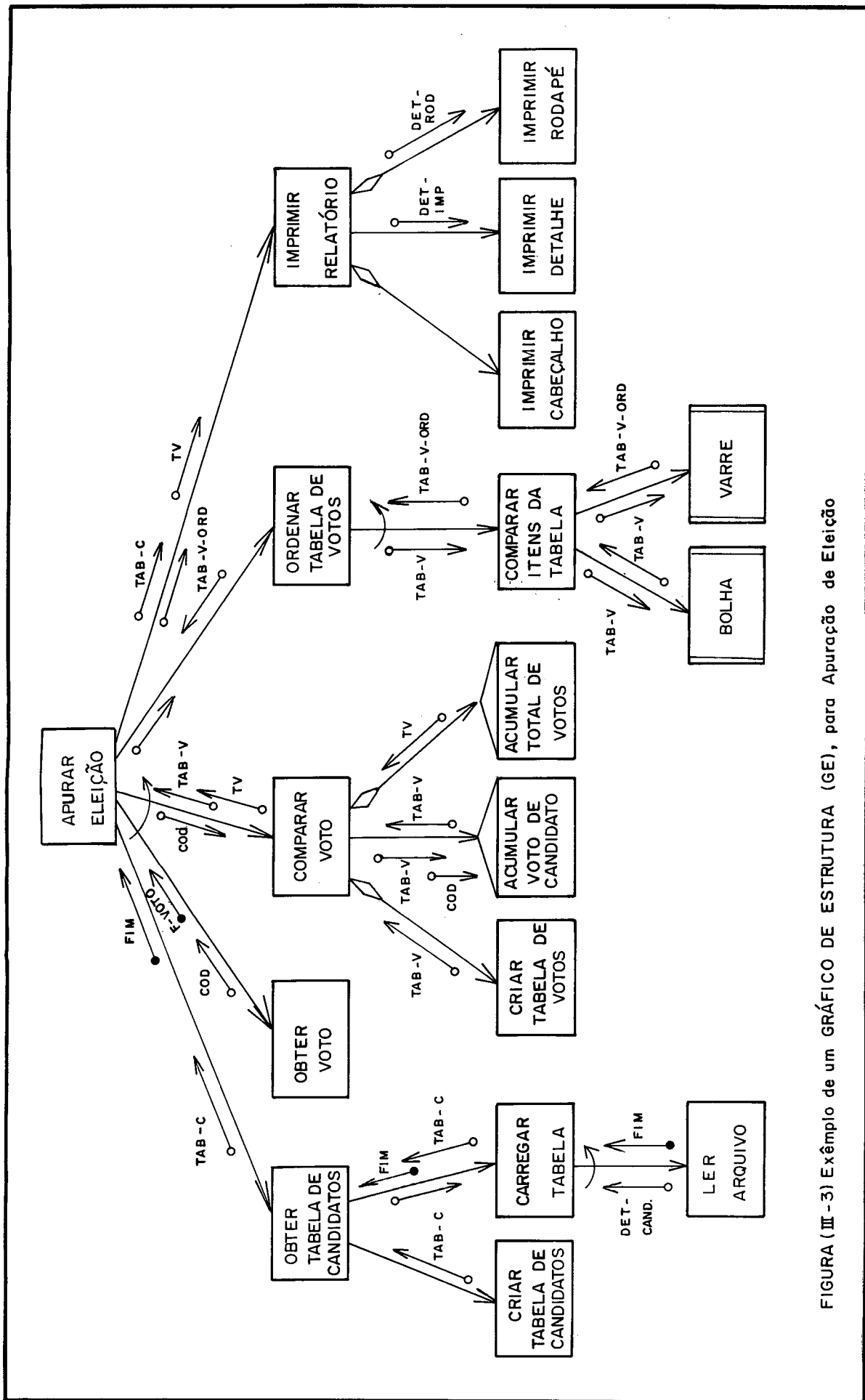


FIGURA (III -3) Exemplo de um GRÁFICO DE ESTRUTURA (GE), para Apuração de Eleição

Os módulos podem ser de quatro tipos:

Aferente - aquele que somente passa dados para o seu chefe. É, predominantemente, um módulo de entrada

Eferente - aquele que somente recebe dados do seu chefe. É, predominantemente, um módulo de saída

Transformador - aquele que recebe dados transforma-os e os envia de volta para seu chefe

Coordenador - aquele que coordena a comunicação entre seus subordinados. Predominantemente, é o módulo do topo.

O fluxo de dados é representado por uma seta com uma bolinha na extremidade inicial. Quando vazia representa um dado e cheia um "flag".

O "cluster" informacional é um conjunto de módulos, reunidos em um único módulo, e todos tendo acesso a uma mesma área de dados, que tem uma estrutura complexa ou requer segurança das informações.

O conector é uma seta, cuja extremidade inicial parte do módulo pai e aponta para o módulo filho.

Iteração informa que o módulo superior chama iterativamente o inferior. É representada por uma seta que cruza um conector.

Seleção informa que o módulo superior chama o inferior dependendo de uma condição ser satisfeita. É representada por um diamante na extremidade inicial do conector.



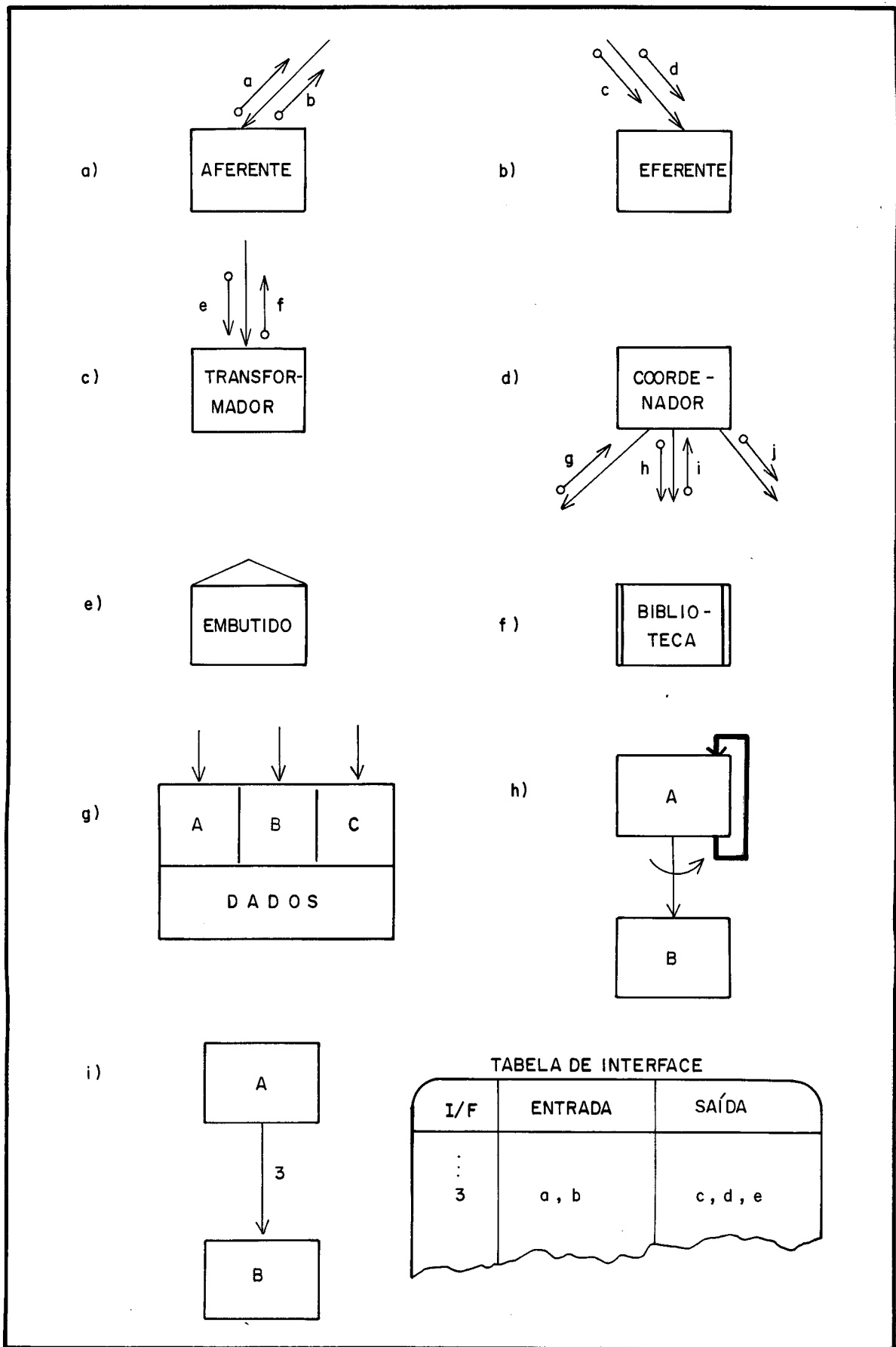


Figura III.2 - Tipos de Módulos

Pacote de módulos é uma parte da estrutura do GE que compõe um programa.

A figura (III-2), apresenta graficamente os diversos tipos de módulo.

No item e) da figura (III-2) tem-se um módulo que não existe fisicamente. Ele está embutido no módulo chefe.

No item f) tem-se a representação de módulo obtido de uma biblioteca.

Em g) tem-se um Cluster Informacional onde o módulo possui três entradas separadas e respectivos pontos de retorno.

Em h) tem-se que a execução do módulo B é iterativa e comandada por A, e este é chamado recursivamente.

No item i) tem-se uma forma alternativa para a notação usual, visando evitar GE confusos pelo excesso de fluxos. O número 3 corresponde a um item na tabela de interface com os fluxos de entrada A e B e saída C.

A estrutura, para construção de um módulo gerente e três filhos subgerentes está organizada da seguinte forma: entrada (onde são pendurados os módulos aferentes), saída (onde são pendurados os módulos eferentes) e transformação (onde efetivamente é feito o processamento). Esta estrutura se repete para cada subgerente e, assim, sucessivamente até atingirmos módulos que não precisem ser decompostos.

### 3.3.2- NORMAS PARA CRIAÇÃO E AVALIAÇÃO DO GE

PE provê algumas normas que, se cumpridas, asseguram a boa qualidade do projeto. Todas elas são aplicáveis ao GE.

As principais normas são as seguintes: Coesão, Acoplamento, Estrutura de Dados, Separar Decisão ("decision-splitting"), Fatoração, Número de Módulos Superiores-Subordinados ("fan-in / fan-out"), Agrupamento Informacional ("cluster informational"), Módulos Inicial / Final, Restritividade / Generalidade, Memória de Estado, Perfil do Sistema e Simplicidade.

#### 3.3.2.1- COESÃO

O critério de coesão mede o grau de firmeza dos elementos dentro de um módulo. É desejável que todos os módulos tenham coesão funcional. Entretanto, é reconhecido que por limitações de projeto, isto nem sempre é possível. Nestes casos recomenda-se que sejam, pelo menos, sequenciais e comunicacionais.

A tabela (III-3) apresenta a definição de cada um dos sete níveis de coesão.

Na coesão funcional o módulo contém instruções que contribuem para a execução de uma, e só uma, função relacionada ao problema. Este nível de coesão favorece ao princípio de caixa preta. Uma vez alimentado com os mesmos dados produz a mesma saída e executa apenas uma função simples.

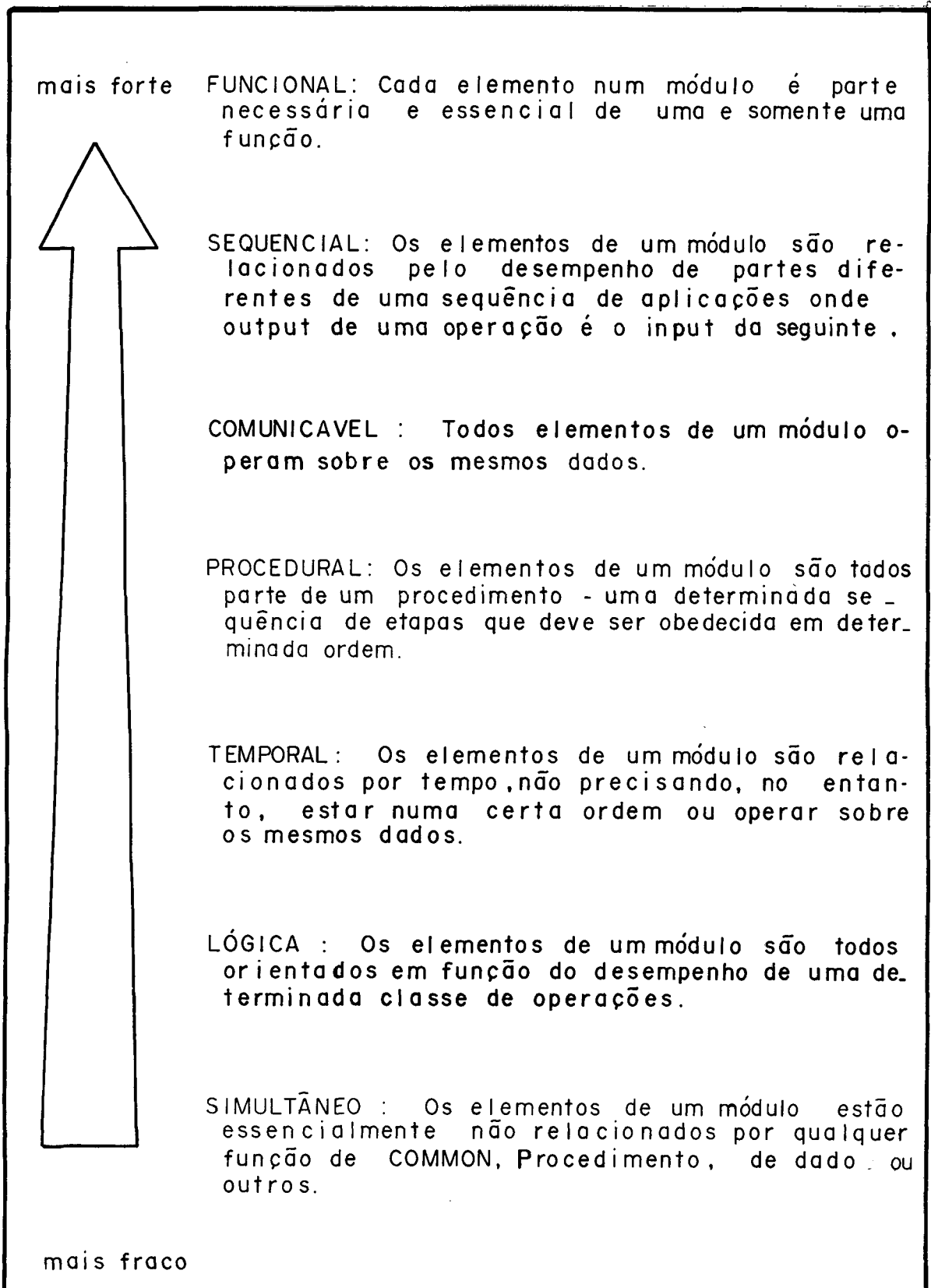


Figura III.3 - Tipos de Coesão

Fonte - MARTIN (15)

A tabela (III-4) apresenta as qualidades específicas de cada tipo de coesão.

Mas, coesão por si só, ainda não garante a qualidade do projeto. Outras medidas fazem-se necessárias.

### 3.3.2.2- ACOPLAMENTO

O critério de acoplamento mede o grau de interdependência entre dois módulos. Quanto menor este grau mais independente são os módulos. É uma medida direta da decomposição do sistema.

Existem várias maneiras de proporcionar ao sistema um nível de acoplamento que indique uma boa decomposição. Dentre elas pode-se citar: eliminação dos relacionamentos desnecessários e a redução do número de relacionamentos necessários. Em um sistema bem decomposto cada módulo é visto como uma caixa preta.

Segundo PAGE-JONES (10), os principais motivos pelo quais busca-se o baixo acoplamento entre os módulos são:

- . quanto menos conexões existirem entre os módulos menor é a chance de ocorrer a propagação de erros (efeito cascata)

- . a troca de um módulo acarreta um risco mínimo de haver necessidade de alterar-se outros módulos, e,

- . na manutenção de um módulo não é necessário conhecer-se detalhes internos dos módulos com os quais este se relaciona.

NÍVEL DE COESÃO	ACOPLAMENTO	CLAREZA DE IMPLEMENTAÇÃO	VIABILIDADE EM OUTROS PROGRAMAS	MODIFICABILIDADE	INTELIGIBILIDADE
FUNCIONAL	bom	bom	bom	bom	bom
SEQÜENCIAL	bom	bom	médio	bom	bom
COMUNICACIONAL	médio	bom	ruim	médio	médio
PROCEDURAL	variável	médio	ruim	variável	variável
TEMPORAL	ruim	médio	péssimo	médio	médio
LÓGICA	péssimo	péssimo	péssimo	péssimo	ruim
COINCIDENTAL (Simultâneo)	péssimo	ruim	péssimo	péssimo	péssimo

Tabela III.4 - Comparação entre os Tipos de Coesão

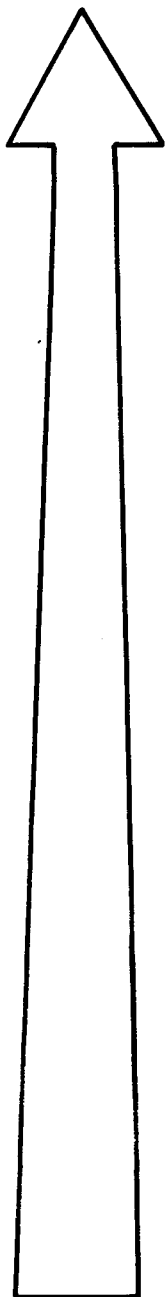
Fonte - PAGE-JONES (10)

TIPO DE ACOPLAMENTO (Dependência)	SUSCETÍVEL AO EFEITO CASCATA	MODIFICABILIDADE	INTELIGIBILIDADE	USABILIDADE EM OUTROS SISTEMAS
DADOS	variável	bom	bom	bom
SELADA	variável	médio	médio	médio
CONTROLE	médio	ruim	ruim	ruim
COMUM	ruim	médio	péssimo	péssimo
CONTEÚDO	péssimo	péssimo	péssimo	péssimo

Tabela III.5 - Comparação entre os Tipos de Acoplamento

Fonte - PAGE-JONES (10)

mais forte



DEPENDÊNCIA DE CONTEÚDO : Dois módulos terão conteúdo dependentes se um deles referir-se à, ou mudar, a parte interna de um outro módulo (isto é, um desvio).

DEPENDÊNCIA COMUM: Dois módulos terão dados dependentes se ambos possuírem as mesmas áreas gerais de dados ( ex. FORTRAN COMMON, atributo PL1 EXTERNO)

DEPENDÊNCIA DE CONTROLE: Dois módulos estarão com controles dependentes se os dados de um forem usados para direcionar pedido de execução de instrução no outro (isto é, um conjunto de indicadores num módulo é testado através de uma comparação em outro módulo.

DEPENDÊNCIA SELADA: Dois módulos são dependentes se ambos se comunicarem através de um item de dados composto (isto é, registro ou item do grupo COBOL). O item de dados composto pode conter partes de dados não utilizados por um módulo, mesmo que passados para ele.

DEPENDÊNCIA DE DADOS: Dois módulos terão dependência de dados se ambos se comunicarem através de uma variável ou lista (tabela) que seja passada como parâmetros entre os dois módulos. Os dados são usados no processamento do problema relacionado, não visando controle de programa.

mais fraco

A tabela (III-6), apresenta os tipos de acoplamento e sua respectiva definição.

O melhor tipo de acoplamento é o de dados, isto é, os módulos se comunicam através de passagem de parâmetro tais como: campo simples, tabela homogênea etc.. Dois módulos podem ser acoplados por mais de um tipo. Neste caso, diz-se que eles estão acoplados pelo tipo mais forte.

As medidas de coesão e acoplamento ainda não são suficientes, mas já permitem uma melhor avaliação dos projetos.

As tabelas (III-4) e (III-5) apresentam o sumário das qualidades específicas de cada tipo de coesão e de acoplamento.

### 3.3.2.3- MEMORIA DE ESTADO

É a guarda de parte de uma informação para ser utilizada na próxima chamada do módulo. A figura (III.7) apresenta um exemplo simples que dá a idéia e a dimensão do erro.

Analisando a figura, vê-se que o módulo OBTERR CARACTERE tem que obter 80 caracteres e passá-los um a um fazendo com que ao ser novamente chamado, o módulo necessite de informação referente à posição relativa do caractere que foi enviado anteriormente. Isto dificulta o processo pois o módulo ao ser chamado é como se o estivesse sendo pela primeira vez. Para que esta passagem individualizada de



caractere torne-se possível, é necessário um módulo com memória de estado que informe qual a última posição enviada. Isto torna a execução do módulo imprevisível, pois a mesma entrada não gera sempre a mesma saída. Os módulos com memória de estado devem ser eliminados.

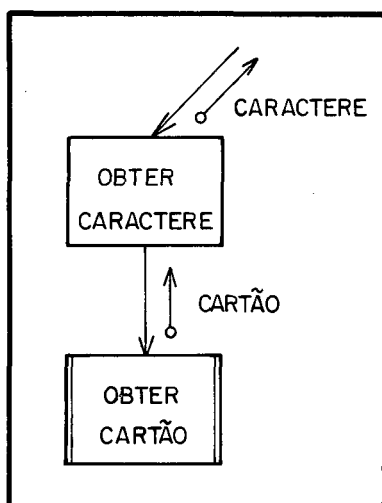


Figura III.7 - Exemplo de Memória de Estado

Fonte - PAGE-JONES (10)

#### 3.3.2.4- ESTRUTURA DE DADOS

Sempre que possível a estrutura do programa deve derivar da estrutura de dados. Para exemplificar, suponha-se que foi requerido ler 120 caracteres para processamento a partir de um dispositivo que lê um caractere por vez. Neste caso, o programa deve ler 120 caracteres, formar linha e enviá-la para processamento, conforme demonstrado na figura (III-8).

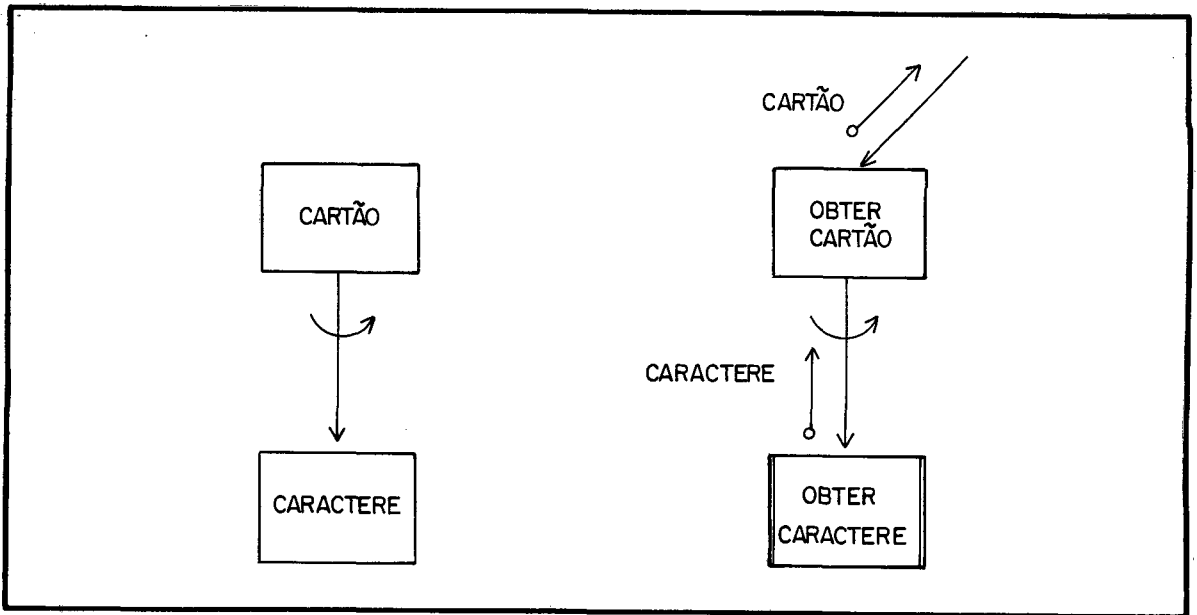


Figura III.8 - Estrutura de Dados X Estrutura do Programa

Imagine agora que se quer ler, apenas, um caractere por vez e o dispositivo envia 80 caracteres a cada chamada do módulo. Isto implica em ter-se que armazenar temporariamente o conjunto de caracteres e enviá-los um a um, o que provoca a desobediência à norma de desviar, sempre que possível, da memória de estado.

Enfim, deve-se compatibilizar a estrutura do programa com a de dados, porque, além de facilitar a programação dos módulos, permite que a forma da solução retrate a forma do problema.

### 3.3.2.5- SEPARAR DECISÃO

Para se tomar uma decisão é necessário saber quando e o que fazer. Estas duas partes devem estar disponíveis em um mesmo módulo. Caso contrário, separa-se o quando do o que e,

forçosamente, os módulos estarão acoplados através de "flags" que viajam pela estrutura. Os GE com "flags" em módulos eferentes (descendo) são indicativos da existência de separação da decisão.

### 3.3.2.6- FATORAÇÃO

Frequentemente, o processo de decomposição dos módulos é suspenso quando atinge-se um nível de função simples a ser executada pelo módulo. Entretanto, ao fazer-se uma avaliação do GE, nota-se que existem alguns falhas, tais como:

- . módulos muito grandes ( há duplicidade de código)
- . um mesmo módulo executa (cálculos e edições) e gerencia (decisões e chamadas), e,
- . a implementação do código não é simples.

A fatoraçoão é a decomposição de módulos visando corrigir uma ou mais falhas das acima apontadas. Permite a construção de módulos mais gerais e, conseqüentemente, elimina a duplicidade de código, simplifica o módulo e melhora a qualidade da estrutura, (ver PARNAS (30) ).

### 3.3.2.7- NÚMERO DE MÓDULOS SUPERIORES/SUBORDINADOS

Um dos resultados imediatos da fatoraçoão é a criação de módulos que são utilizados por vários superiores. Os módulos superiores podem ser de mesmo nível ou de níveis diferentes. Todavia, deve-se tomar cuidado para não criar módulos de baixa coesão e forte acoplamento, para atender ao objetivo de reduzir a duplicidade de código.

Quanto ao número de subordinados deve-se limitar a sete. A partir daí, o módulo coordenador passa a ser complexo e de difícil implementação. Se houver necessidade de mais de sete subordinados deve-se fazer a faturação do módulo coordenador em dois ou mais módulos.

### 3.3.2.8- " CLUSTER INFORMACIONAL "

Ao passar através do GE informações que não são necessárias, está-se sobrecarregando a estrutura e, ao mesmo tempo, degradando a qualidade do GE. Nestes casos, deve-se decompor a estrutura de dados e enviar apenas as informações necessárias.

Todavia, algumas informações de uma estrutura de dados são utilizadas logo no início do gráfico e outras mais adiante. Se cada uma se constituir em fluxo, estaremos cometendo um tipo de erro de acoplamento chamado "tramp", onde dados ou "flags" viajam pela estrutura.

Uma solução para este problema é o uso de agrupamento informacional que, nada mais é, do que um conjunto de módulos agrupados em um programa que dá acesso a uma mesma área de memória, através de pontos de entradas diferentes.

A figura (III-9) ilustra graficamente esta idéia.

Alguns erros de separar decisão, podem e devem ser contornados com o uso de agrupamentos.

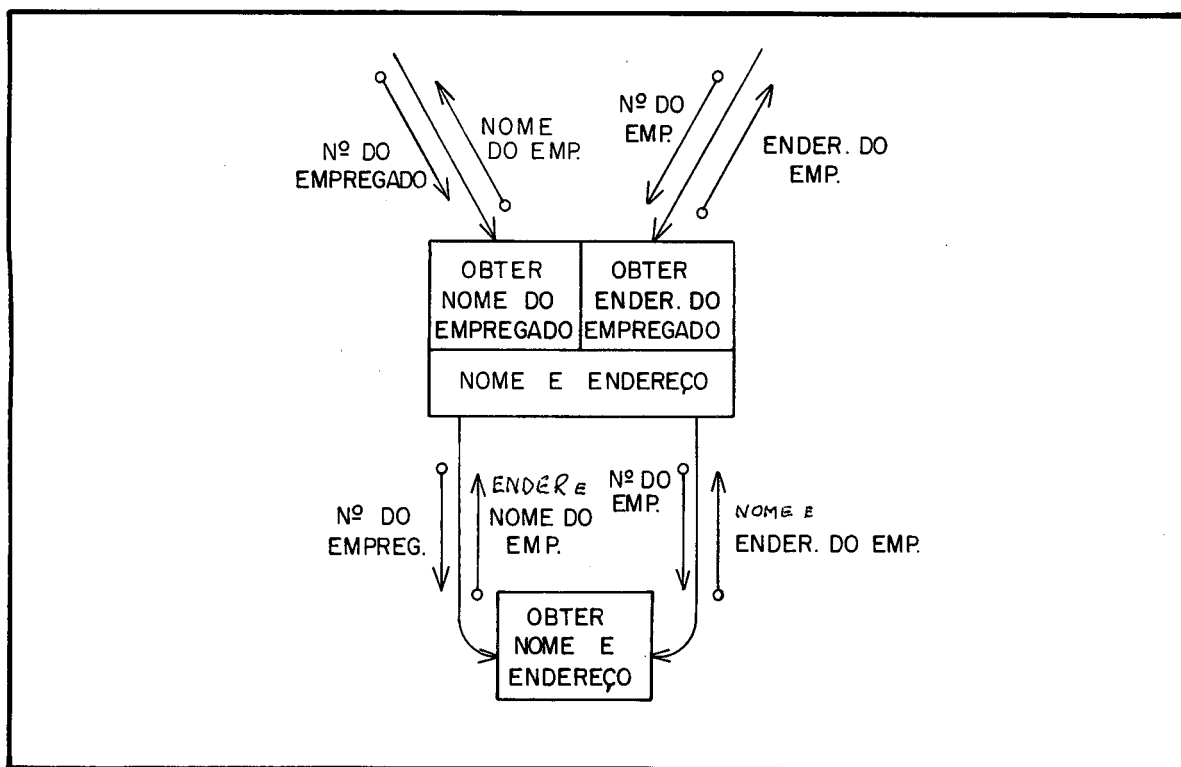


Figura III.9 - Exemplo de Agrupamento Informacional

Fonte - PAGE-JONES (10)

### 3.3.2.9- MÓDULO INICIAL/FINAL

No desenvolvimento tradicional existe uma grande tendência a agrupar todas as inicializações de dados, tabelas, áreas e outras em um mesmo módulo. Esta tendência no Projeto Estruturado traz consequências drásticas à qualidade do Gráfico de Estrutura.

As inicializações devem ser feitas no momento de uso da informação e de preferência nos níveis mais baixos do gráfico. As finalizações devem ser procedidas imediatamente após o término de uso.

Um erro consequente de má inicialização/finalização é a introdução de memória de estado.

### 3.3.2.10- RESTRITIVIDADE / GENERALIDADE

Como foi dito, o PE objetiva construir módulos que possam ser utilizados por outros sistemas, ou mesmo, dentro da própria estrutura, por mais de um superior. Entretanto, é aconselhável uma dosagem na generalidade do módulo. Um módulo muito específico ou muito geral, perde o sentido, na medida que leva a não cumprir algumas das normas já preconizadas, tais como:

- . duplicidade de código ( na medida em que os módulos são restritivos ),
- . parâmetros desnecessários passados para o módulo,
- . dificuldade de implementação e manutenção e
- . memória de estado, ( na medida em que são generalistas ),  
dentre outras.

### 3.3.2.11- SIMPLICIDADE

Um módulo é simples quando não possui mais controle do que o necessário, não manipula dados de forma específica (o que o torna restritivo), todos os dados estão envolvidos com a função executada pelo módulo e esta função é única e clara.

Um módulo simples tem coesão funcional, acoplamento de dados, não é restrito nem geral, é de fácil implementação e manutenção e possui um fluxo de dados entrando e/ou outro saindo.

Em um GE os módulos do primeiro, segundo e último

níveis são geralmente simples. Os intermediários, normalmente, são os mais difíceis de serem estruturados e simplificados.

### 3.3.2.12- PERFIL DO SISTEMA

Quando se introduz um dado no sistema ele deve ser tratado imediatamente. Se, ao invés, os dados chegam aos módulos do topo sem sofrer qualquer crítica, diz-se que o sistema é fisicamente dirigido para entrada. Neste caso, qualquer alteração feita pelo usuário, sobre os dados, afetará todos os módulos que o utilizam.

Da mesma forma, os dados ao serem enviados para saída devem sofrer as devidas transformações (por exemplo, formatação), tornando o sistema pouco vulnerável às mudanças. Neste caso, diz-se que o sistema não é fisicamente dirigido para saída.

O sistema que não é fisicamente dirigido para entrada e para saída é considerado um sistema balanceado, cuja característica principal é o tratamento dos dados nos níveis mais baixos da estrutura.

### 3.3.3- ESTRATEGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

PE oferece três estratégias para passar do DFD obtido da especificação funcional para um Gráfico de Estrutura. São elas Análise de Transformação, Análise de Transação e Combinada.

### 3.3.3.1- ANÁLISE DE TRANSFORMAÇÃO

Segundo PAGE-JONES (10), esta " é a estratégia principal para projetar sistemas balanceados ".

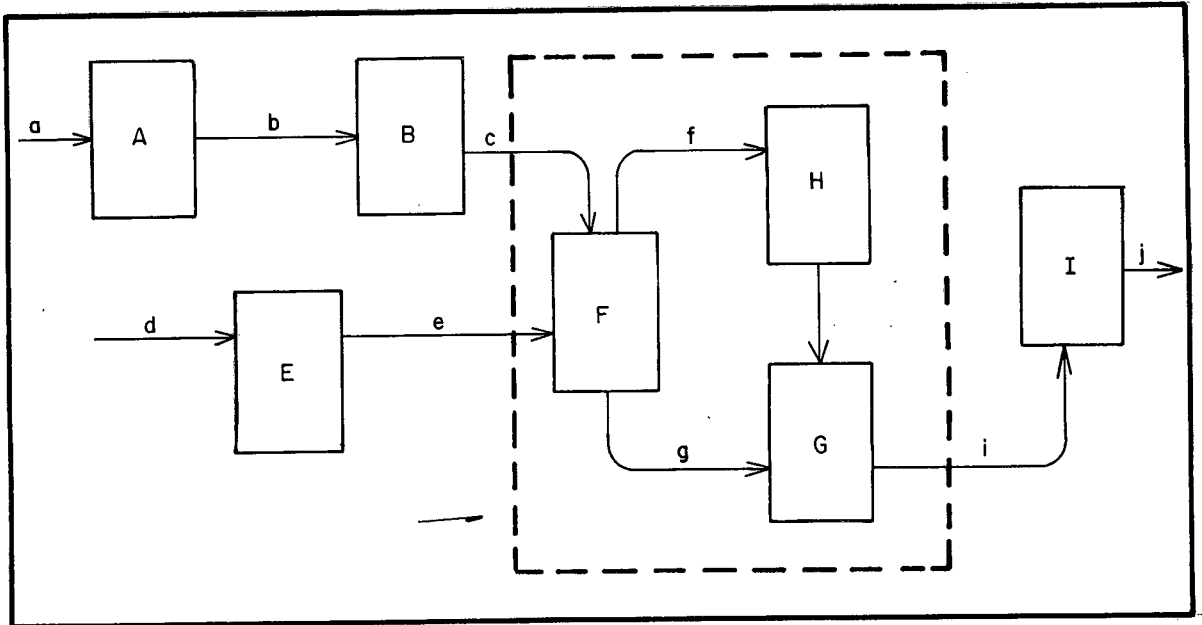
Para se proceder à análise de transformação, inicialmente, separa-se no DFD os processos que estão envolvidos no tratamento dos dados de entrada. Igualmente, é feito para os processos que tratam os dados de saída. Os processos restantes compõem o centro de transformação. Na figura (III-10) é apresentada a identificação do centro de transformação e os passos seguintes, até a construção do GE.

Se o centro de transformação é composto de um processo este será o módulo do topo. Se mais de um, então nomeia-se um processo chefe e pendura-se nele os lados aferentes, eferentes e os processos que compõem o centro de transformação. Suspende-se a estrutura pelo processo topo, trocam-se processos por módulos e obtém-se a primeira versão do GE.

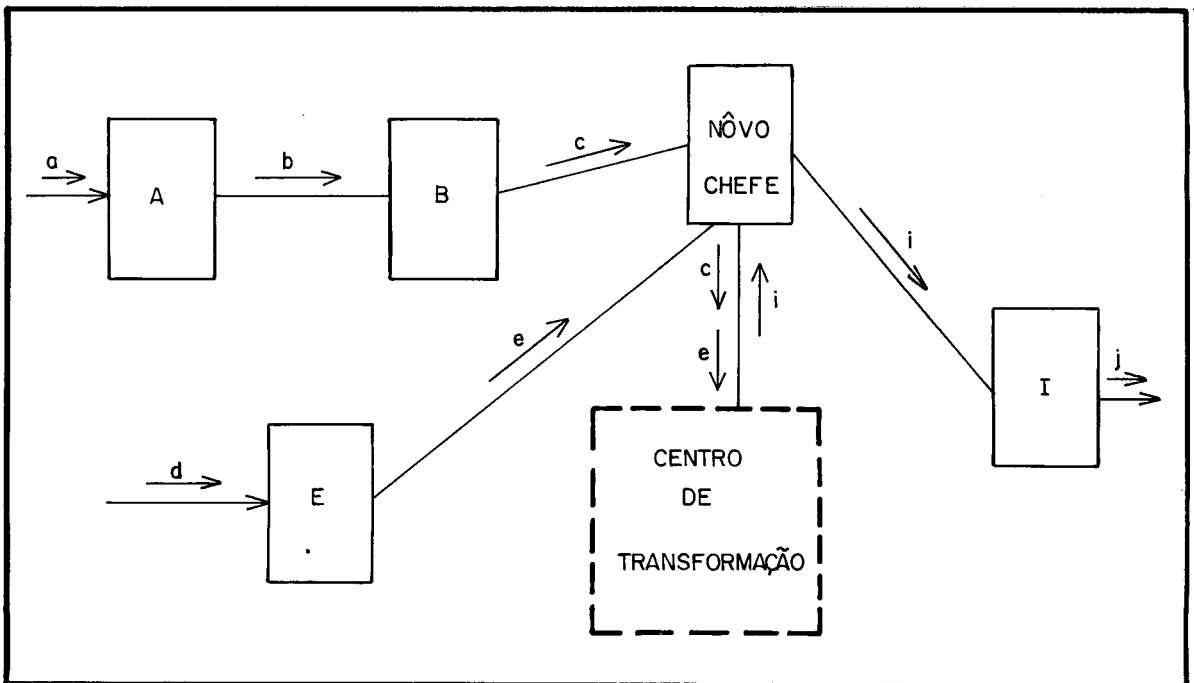
A partir daí, vão-se decompondo os módulos até o nível desejado, preservando as normas de construção de um bom projeto, conforme mostrado no item a) da figura (III-11).

No item b) da figura (III-11) é apresentado a idéia do GE centrado em transformação, onde cada módulo do nível imediatamente inferior, pode ser decomposto nos três tipos de módulos: entrada, transformação e saída.



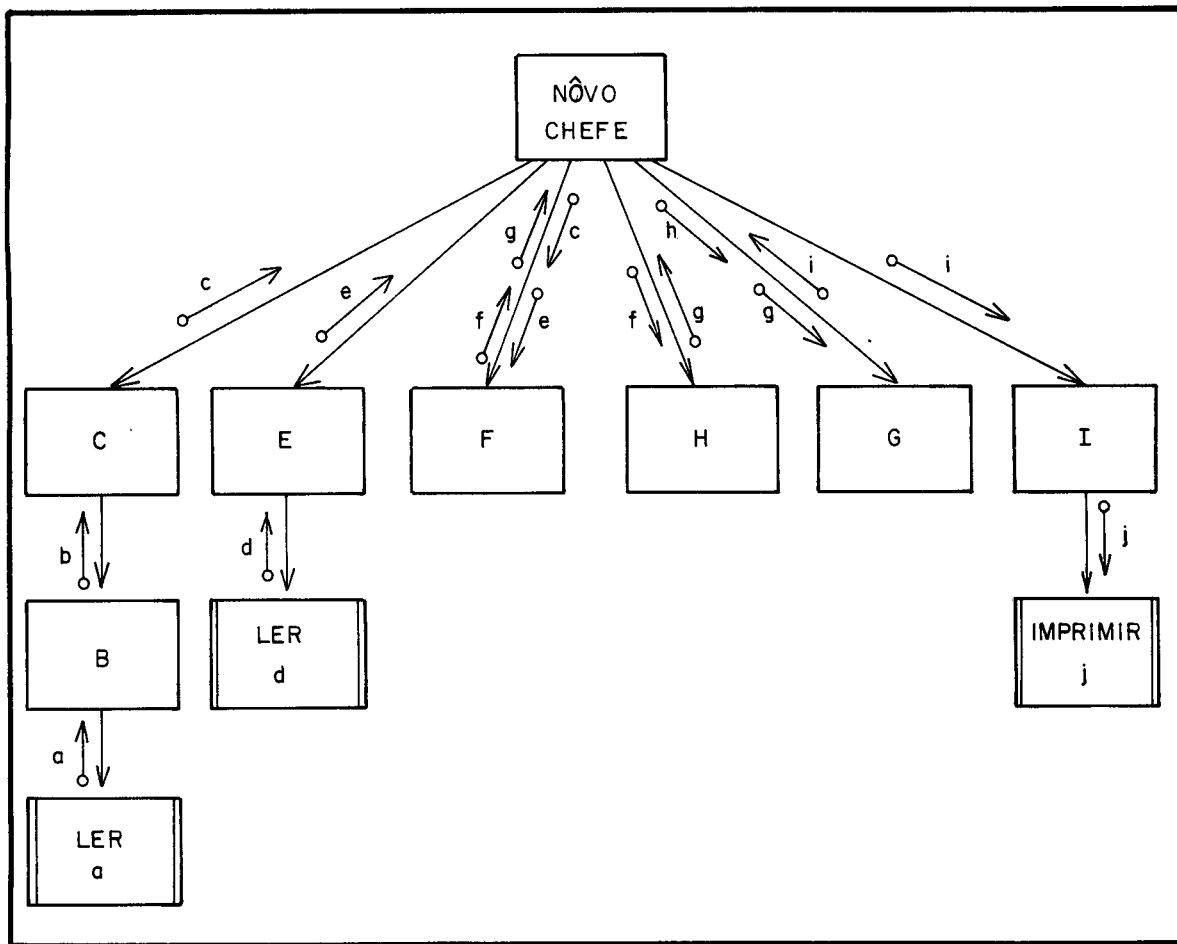


a) Identificação do Centro de Transformação

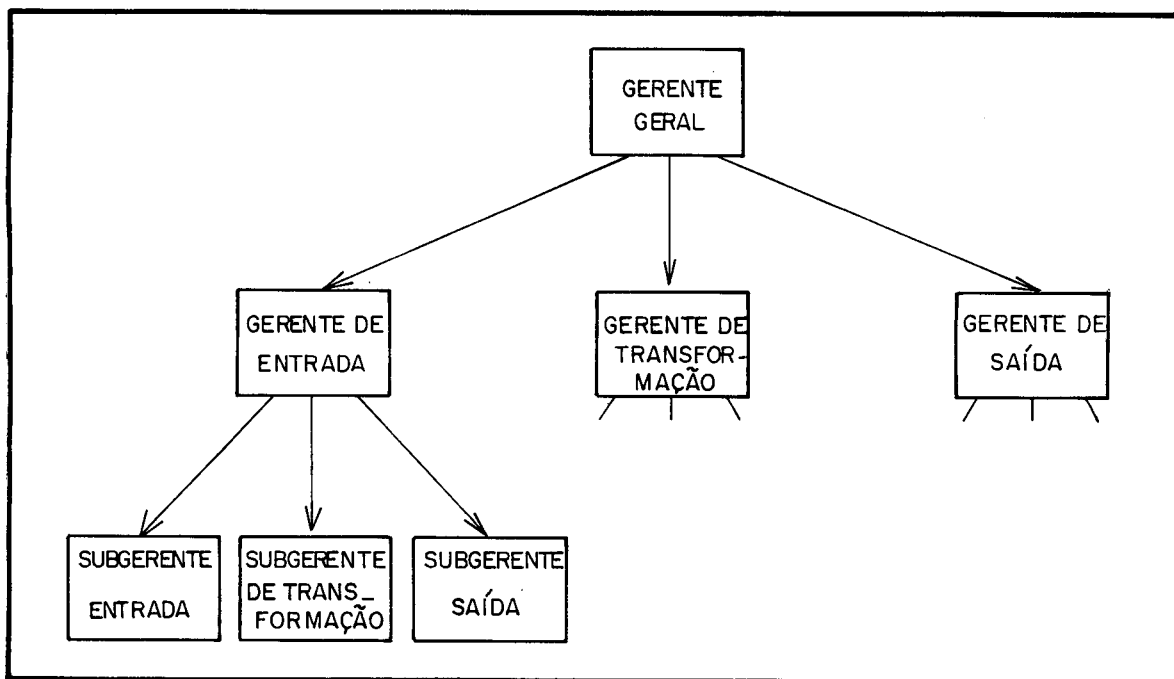


b) Nomeação do Chefe

Figura III.10 - Exemplo de Identificação do Centro de Transformação



a) GE centrado em transformação



b) Modelo de GE centrado em transformação

Figura III.11 - Exemplo de GE Centrado em Transformação

### 3.3.3.2- ANÁLISE DE TRANSAÇÃO

A análise de transação é uma estratégia alternativa. A diferença básica em relação à anterior é que a primeira é aplicada onde existem opções de processamento, enquanto que a segunda é aplicada onde não existem opções, ou seja, os dados têm um único caminho para percorrerem.

A figura (III-12) apresenta um exemplo do DFD e sua derivação para o GE. O GE derivado é chamado, de GE de Arquitetura. A partir dele, é feito o refinamento sucessivo dos módulos e sempre obedecendo ao modelo: aferente, transformação ou transação e eferente.

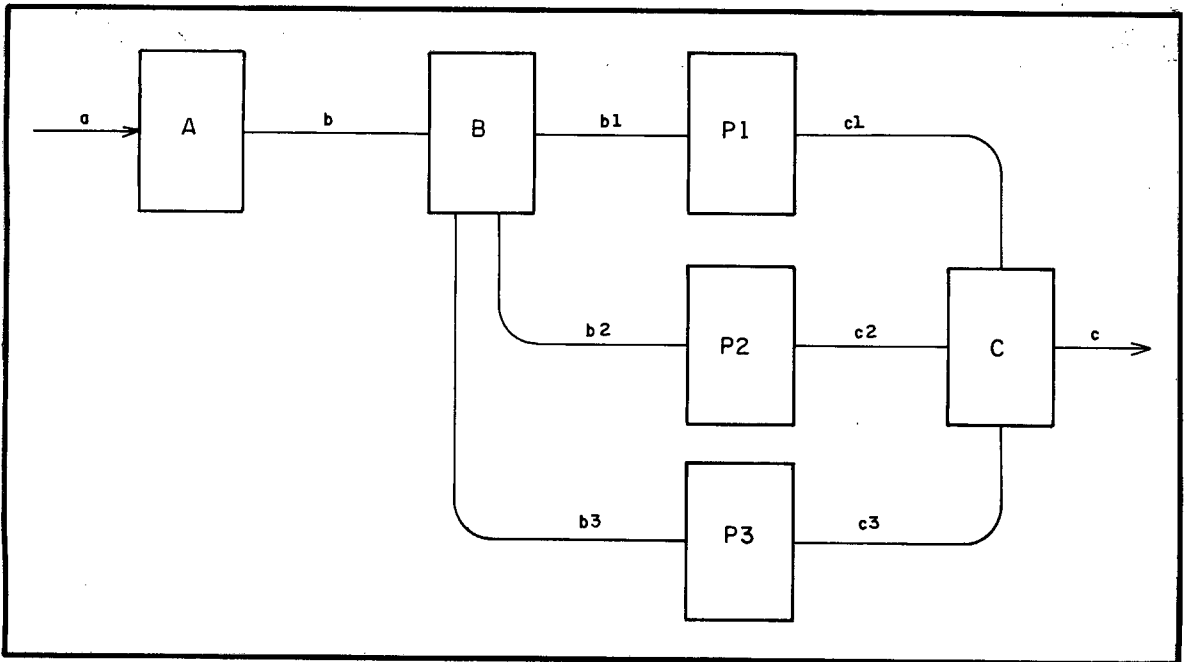
Existem casos específicos, onde devemos utilizar a análise de transação: por exemplo para partir DFD complexos em DFD menores baseado nas transações.

### 3.3.3.3- ESTRATEGIA DE COMBINAÇÃO

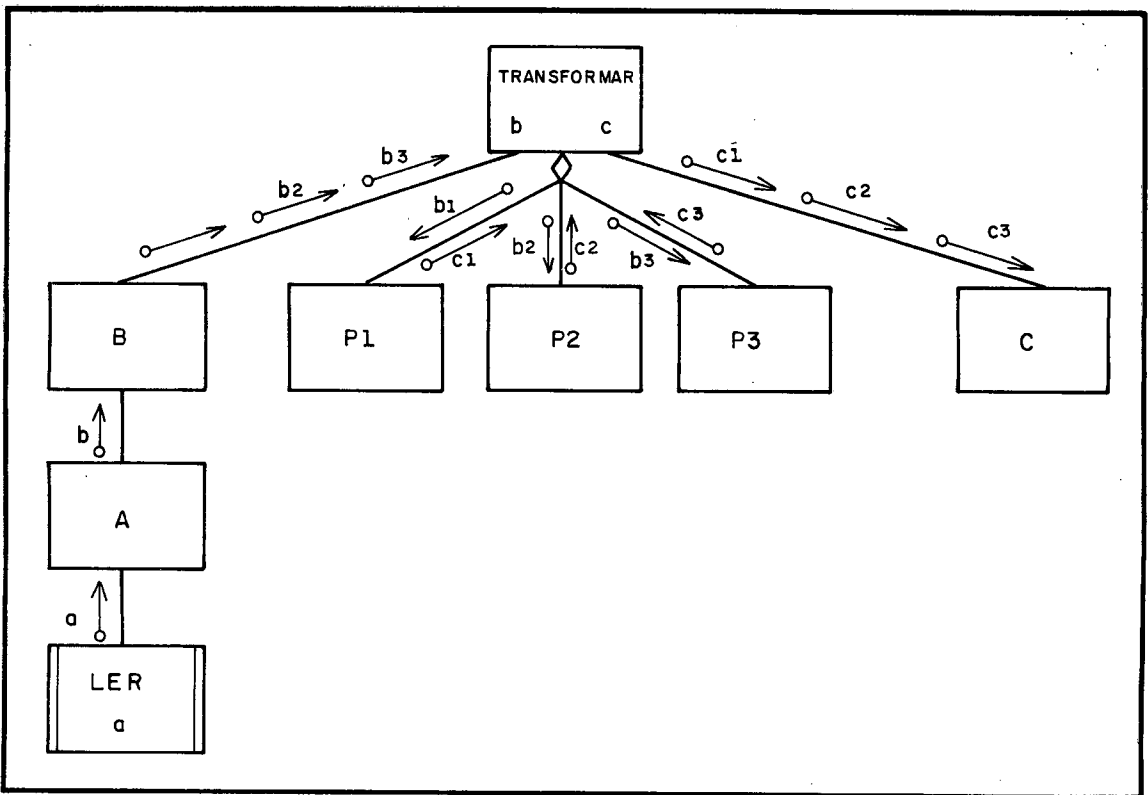
Em pequenos DFD menores torna-se fácil e prático identificar o centro de transformação ou transação. Todavia, na prática, os DFD mais complicados envolvem uma combinação delas.

### 3.3.4- ESPECIFICAÇÃO DA LÓGICA DE MÓDULO

O objetivo da fase de projeto constitui-se na produção de especificações que permitam ao programador traduzi-las de forma correta para código de máquina. Entretanto, o GE, por si só, mostra a estrutura do sistema



a) DFD centrado em transação



b) Modelo de GE centrado em transação

Figura III.12 - Exemplo de GE Centrado em Transação

como um todo, mas, omite quase todos os detalhes procedurais.

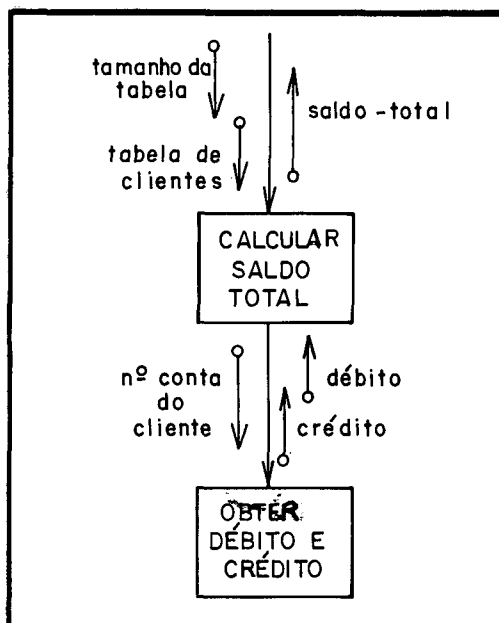
Para suprir, ou complementar, o gráfico de estrutura, PE prevê algumas técnicas para especificação da lógica de módulos, a saber:

#### 3.3.4.1- ESPECIFICAÇÃO DA INTERFACE DE MÓDULOS

Permite definir a função do módulo sem exame excessivo dos detalhes. O objetivo é informar ao programador o que entra, o que sai e qual a função do módulo.

A figura (III-13) apresenta parte do GE contendo o módulo CALCULAR SALDO TOTAL e a respectiva especificação da interface.

## a) Gráfico de Estrutura



## b) Especificação da Interface de Módulos

**MÓDULO:** CALCULAR SALDO TOTAL

**FUNÇÃO:** Encontrar o saldo-total de um grupo de clientes do banco.  
(  $\text{saldo-total} = \text{total-crédito} - \text{total-débito}$ , do grupo ).

**ENTRADA:** Comprimento da Tabela ( PIC 9(3) ).  
(número de clientes no grupo)  
Tabela de números de conta dos clientes  
( com PIC 9(6), ocorrendo 999 vezes )  
(contém números de clientes válidos, a serem totalizados).

**SAIDA :** Saldo-total ( PIC S9 (8) V 99 ).

Figura (III.13) - Exemplo de Especificação da Interface de Módulos

### 3.3.4.2- ESPECIFICAÇÃO USANDO UMA FERRAMENTA DA AE

A especificação de processos pode ser tão detalhada quanto se queira. Todavia, nem sempre a cada processo corresponde um módulo. Há casos em que o módulo é parte de um processo ou se constitui em um nível de detalhe que fugiu ao escopo da análise. Entretanto, cada módulo deve ter a sua especificação de forma a permitir a sua implementação. Neste caso, continuam válidas as regras impostas pela AE para especificação de processos.

A figura (III-14) apresenta um exemplo deste tipo de especificação para o módulo CALCULAR SALDO TOTAL.

#### MÓDULO : CALCULAR SALDO TOTAL

ENQUANTO não for fim de tabela faça

CHAMAR OBTEM DEBITO E CREDITO

usando num da conta do cliente

recebendo valor-débito e valor-crédito

SOMAR (valor-crédito - valor-débito) a saldo-total

Fim enquanto

RETORNAR saldo-total

Fim módulo

Figura III.14 - Exemplo de Especificação Utilizando  
Português Estruturado

Fonte - PAGE-JONES (10)

### 3.3.4.3- ESPECIFICAÇÃO UTILIZANDO O PSEUDO-CÓDIGO

Semelhante ao português estruturado, mostra em detalhes o que fazer dentro do como fazer. Diferem em dois aspectos: é uma ferramenta para projetistas e programadores e pode assemelhar-se ao código de programa tanto quanto possível. Isto, inclusive, reduz a quantidade de erro introduzida na codificação do módulo.

Para evitar transformar o programador em mero codificador é necessário fazê-lo participar da elaboração da especificação. Dentre outros motivos, porque vai-se familiarizando com o programa.

A figura (III-15) apresenta um exemplo de especificação do módulo CALCULAR SALDO TOTAL usando o pseudo-código.

O uso do pseudo-código como ferramenta de especificação é polêmico. Alguns advogam ser mais uma ferramenta de programação que especificação. Outros acreditam que para evitar a introdução de erros na fase de código, onde a verificação formal e mesmo a informal, são difíceis, o pseudo-código deve ter, tanto quanto possível, uma correspondência biunívoca com o código.

Independente da técnica selecionada, é importante a participação do programador na construção final do GE e na especificação dos módulos.



```
MÓDULO :   CALCULAR   SALDO   TOTAL   ( tabela, tamanho ;
           saldo-total).
```

```
/* Calcular o saldo de um grupo de clientes que */
/* são especificados na tabela                    */
/* Tabela contém números dos clientes            */
/* Tamanho é o número de elementos da tabela     */
/* Saldo-total é somatório das diferenças        */
/* de crédito e débito                            */
```

```
saldo-total := 0
```

```
indice      := 1
```

```
REPETIR até indice > tamanho
```

```
    num-conta = tabela ( indice )
```

```
    CHAMAR   OBTEM   DEBITO   e   CREDITO   (num-conta ;
    crédito, débito).
```

```
    saldo-total := saldo-total + (crédito - débito)
```

```
    indice = indice + 1
```

```
Fim repetir
```

```
Fim módulo.
```

Figura III.15 - Especificação Utilizando Pseudo-código

Fonte - PAGE-JONES (10)

### 3.3.5 - EMPACOTAMENTO DE PROGRAMAS

Ao final do projeto, os módulos são agrupados, segundo os critérios descritos na seção 4.3.2, formando os programas.

### 3.4- AVALIAÇÃO DO METODO PROJETO ESTRUTURADO

Projeto Estruturado é, atualmente, um dos métodos mais difundidos para a fase de projeto, embora ainda apresente alguns pontos fracos que carecem de aperfeiçoamento.

Muitas empresas o vem usando nos últimos anos e, certamente, constitue um acervo os depoimentos desses usuários. Dentre eles destaca-se a Hughes Aircraft Company WILLIS (14). Além de avaliar o método baseado no uso ao longo dos anos, criou algumas ferramentas automatizadas de apoio, nas quais anexou vantagens de outras metodologias.

Outra experiência importante é a vivida por uma Empresa Estatal, de geração e transmissão de energia, com a implantação do método, em seu escritório, onde pode avaliar o desempenho da equipe.

Apresenta-se, também, a conclusão do relatório de avaliação da metodologia de PE feita por JAMES MARTIN E CARMA Mc'CLURE (15), dois pesquisadores em metodologias.

#### 3.4.1- AVALIAÇÃO DA HUGHES AIRCRAFT COMPANY - USA

A Hughes, segundo BROWN (17), iniciou a utilização do método PE em 1973 através de palestras feitas por Larry

Constantine.

Naquela época a pretensão da Empresa era construir um sistema "on-line" unificado para projeto, teste e fabricação de componentes eletrônicos auxiliado por computador, baseado em um sistema "batch", que usavam em um computador GE 635.

Para tanto, foi organizada uma equipe técnica, composta inicialmente de 7 e chegando a 20 técnicos no decorrer do trabalho, todos com nível superior (Eng. Elétricos, Matemáticos e Técnicos de Computador), com experiência variando entre 9 e 18 anos de trabalho na área e participantes do curso dado por Constantine.

Esta equipe, trabalhou a partir de 1973 durante um ano e meio. Com a instalação de um DEC-10, de junho a dezembro de 1974 foram implementados 336 módulos com 11.104 linhas de código, utilizando linguagens assembler e fortran.

Outra experiência registrada pela Hughes foi a construção do sistema on-line de pesquisa e atualização, utilizando Banco de Dados ( IMS DL-I ), ocorrida em paralelo com a anterior. Envolveu uma equipe de 10 técnicos e 165 homens / semana na produção de 43 programas com 421 instruções, em média.

A Hughes desenvolveu também dois outros projetos de tempo real utilizando PE. O primeiro para controle de radar e o segundo para um sistema de comunicações.

Os resultados obtidos na construção de sistemas de tempo real foram similares aos alcançados em projetos on-line.

A primeira avaliação feita baseada nestas experiências, onde os únicos métodos utilizados eram projeto e programação estruturados, concluiu o seguinte:

- a) PE provê uma base para desenvolver sistemas de fácil gerência, baixo custo e alto grau de confiabilidade.
- b) O uso limitado de estruturas de controle conduz à construção de módulos mais fáceis de codificar, depurar e manter. Entretanto, a decomposição funcional apresentou dificuldades quando aplicada a grandes sistemas.
- c) O sucesso do PE está baseado na necessidade de iterações entre a especificação e o Gráfico de Estrutura e na obtenção do projeto completo antes de iniciar a codificação dos módulos.
- d) É difícil de ser ensinada e somente 20% do pessoal treinado tornaram-se eficientes projetistas.
- e) A utilização inicial de PE por pessoas sem experiência é difícil e frustrante.
- f) Os módulos produzidos com o auxílio do PE são maiores e mais lentos que os produzidos monoliticamente. Todavia, modificações para torná-los mais eficientes são diretas e fáceis de fazer.
- g) PE provê pouca assistência ao modo os quais a estrutura de dados poderia ser projetada. O autor acredita que o projeto de estrutura de dados está inserido na especificação funcional e que a estrutura do programa não é muito dependente

do projeto de dados.

h) O empacotamento das estruturas de dados, visando performance, pode ser feito mais facilmente em programas altamente modulares do que nos monolíticos.

Em 1981, a Hughes através de WILLIS (14) divulgou uma nova avaliação do método, baseado nos oito anos de utilização, consistindo do seguinte:

a) As normas dão margem a erros de interpretação

Algumas normas de PE possuem definições evasivas, permitindo interpretações subjetivas, comprometendo o método. Esta, inclusive, é uma crítica unissona ao PE.

Na tentativa de reduzir a subjetividade das normas, certos termos, altamente conceituais, foram substituídos por termos mais objetivos.

b) Desmotivação do programador

Os programadores sentem-se atraídos pelo trabalho de projetar programas, não de codificá-los. Se se entrega ao programador o GE refinado e a lógica do módulo, certamente, a desmotivação será inevitável. Se, ao invés, for trazido para a equipe, que fará o projeto detalhado e especificação da lógica, isto, realmente, aumenta a motivação e reduz a resistência ao método, resultando em projetos de alta qualidade.

c) Subsistemas otimizados não implicam em sistemas otimizados

A premência de tempo, normalmente, impede os

analistas de conhecerem o sistema como um todo. Cada subsistema é interpretado e otimizado, por cada analista, de forma diferenciada e sem levar em conta a integração final.

Para contornar este problema foram incluídos o conceito de Equipe de Projeto e o Sistema de Métricas de Qualidade de Projeto.

#### d) Manutenção excessiva dos GE

Os gráficos de estrutura desenvolvidos requerem constante atualização para mantê-los compatíveis com a realidade do projeto. A minimização deste problema, por certo, acontecerá com a utilização de ferramentas automatizadas de apoio ao Projeto Estruturado.

Finalmente, WILLIS (14) coloca que, depois de muito tempo empregando e buscando soluções para as dificuldades encontradas, a Hughes acredita que o método Projeto Estruturado é necessário e suficiente. Apesar disso, com o passar do tempo têm sido incorporadas algumas facilidades, muitas delas influenciadas por outras metodologias, tais como: PSL/PSA, IDEF e SDDL.

### 3.4.2- AVALIAÇÃO DA EMPRESA DO SETOR DE ENERGIA ELETRICA

O uso de métodos de desenvolvimento originou-se da necessidade de melhorar a qualidade dos sistemas em decorrência do alto custo de manutenção e do tempo excessivo de resposta a pedidos de alteração de requisitos do sistema.

Inicialmente, foi constituído um grupo que estudou e testou' o método, aplicando-o a um sistema piloto de pequeno porte. Ao final do desenvolvimento e implantação, cada membro desta equipe foi deslocado para coordenar outras equipes. Desta forma, foi-se disseminando o método PE dentro do setor.

As principais conclusões do trabalho apresentado por CHRISTO (16), podem ser assim emuneradas:

a) A implantação do método tornou-se eficiente, pois o sucesso alcançado pelo projeto anterior garantia a motivação dos novos integrantes da equipe no desenvolvimento de outros sistemas. O método foi bem aceito e encontra-se em uso, apesar de não ter sido utilizado qualquer apoio automatizado.

b) Foi sensivelmente reduzido o ponto de estrangulamento que era representado pela manutenção de sistemas. A necessidade de alocação de recursos para esta tarefa foi diminuída. Constatou-se ser mais fácil e rápido o atendimento de alterações de requisitos.

c) O nível de qualidade da documentação melhorou consideravelmente, sendo um dos fatores positivos para a boa performance da manutenção.

d) O método PE possibilitou uma visualização muito mais rápida e eficiente do sistema, mesmo para profissionais que, originalmente, não trabalharam nele. Isto, facilita a compreensão do sistema no momento de qualquer alteração.

e) Foi considerada importante a preparação dos recursos

humanos para uma mudança desta espécie. Muitos insucessos na implantação de metodologias está na forma de se efetivar a passagem do estágio tradicional, para o de uso corrente do método.

f) O trabalho de desenho dos GE foi considerado exaustivo. Foi ressaltado por todos a necessidade de uma ferramenta automatizada que apoiasse o projetista na produção dos Gráficos de Estrutura.

### 3.4.3- AVALIAÇÃO DE JAMES MARTIN e CARMA MC'CLURE

Esta avaliação enfoca mais o aspecto da coerência e viabilidade do método.

Baseado no relatório apresentado pelos autores, MARTIN (15), destacam-se os seguintes aspectos:

a) O processo de PE nada mais é do que a identificação das três tarefas básicas ( receber dados, transformá-los e enviá-los para saída ), representando-as de forma hierárquica.

b) PE restringe o lado aferente a tratamento dos dados de entrada, impedindo que hajam módulos eferentes. Esta é uma restrição de projeto, artificial, que poderia ser questionada, pois acaba distorcendo a estrutura do programa.

c) As estratégias de análise (transformação, transação e combinada) não oferecem melhorias reais, sobre o método "top-down".

d) Algumas normas do PE, requerem medidas qualitativas



difíceis de serem aplicadas manualmente, e impossíveis de serem automatizadas.

e) A falta de projeto de armazenamento de dados é uma omissão extremamente séria. PE não discute o papel dos bancos de dados, ou dicionários de dados, no projeto de programas. Yourdon sugere que alguns projetos de armazenamento de dados sejam feitos na fase de análise como parte da especificação de sistema e outros na fase de projeto detalhado.

f) Para avaliar o acoplamento entre dois módulos, todos os dados passados entre os módulos devem ser definidos e incluídos no GE. Entretanto, nem todos os dados passados podem ser indicados no GE e não existe um mecanismo de verificação que determine se todos os dados de interface foram indicados ou não.

### 3.5- FERRAMENTAS AUTOMATIZADAS PARA APOIO AO PROJETO ESTRUTURADO

A literatura descreve algumas iniciativas de automatização do Método Projeto Estruturado. Entretanto, quase todas foram implementadas em computadores de grande porte.

Aqui serão apenas mencionadas 3 delas, que se acredita serem as mais relevantes.

a) PROJETO AIDES ( Automated Interactive Design Software Systems )

Desenvolvido pela Hughes Aircraft Company, WILLIS (14), voltado para uso em computador de grande porte, é certamente o mais completo sistema para apoiar a fase de projeto de sistemas, utilizando o método PE.

As funções básicas apresentadas são:

- . gerenciamento de banco de dados do projeto
- . documentação e relatórios
- . interface com o usuário

Possui, ainda, as seguintes funções especiais:

- . métricas para avaliação de projeto
- . leiaute automático da estrutura
- . controle da configuração
- . estabelecimento de padrões

AIDES tem capacidade para manipular até 50.000 entidades, permite compartilhar o mesmo gráfico entre dois ou mais projetistas, possui uma linguagem simples para criação e manipulação dos GE, permite a avaliação do projeto, através de métricas quanto à complexidade e impureza da árvore, independência de subgráficos, reconhecimento de primitivas, dentre outras.

AIDES introduz um rigor na concepção de um projeto, permitindo uma padronização na documentação, " feed-back " com relação ao custo do projeto e traz em seu bojo a disciplina de Engenharia de Software.

A figura (III-16) apresenta a estrutura do projeto AIDES.

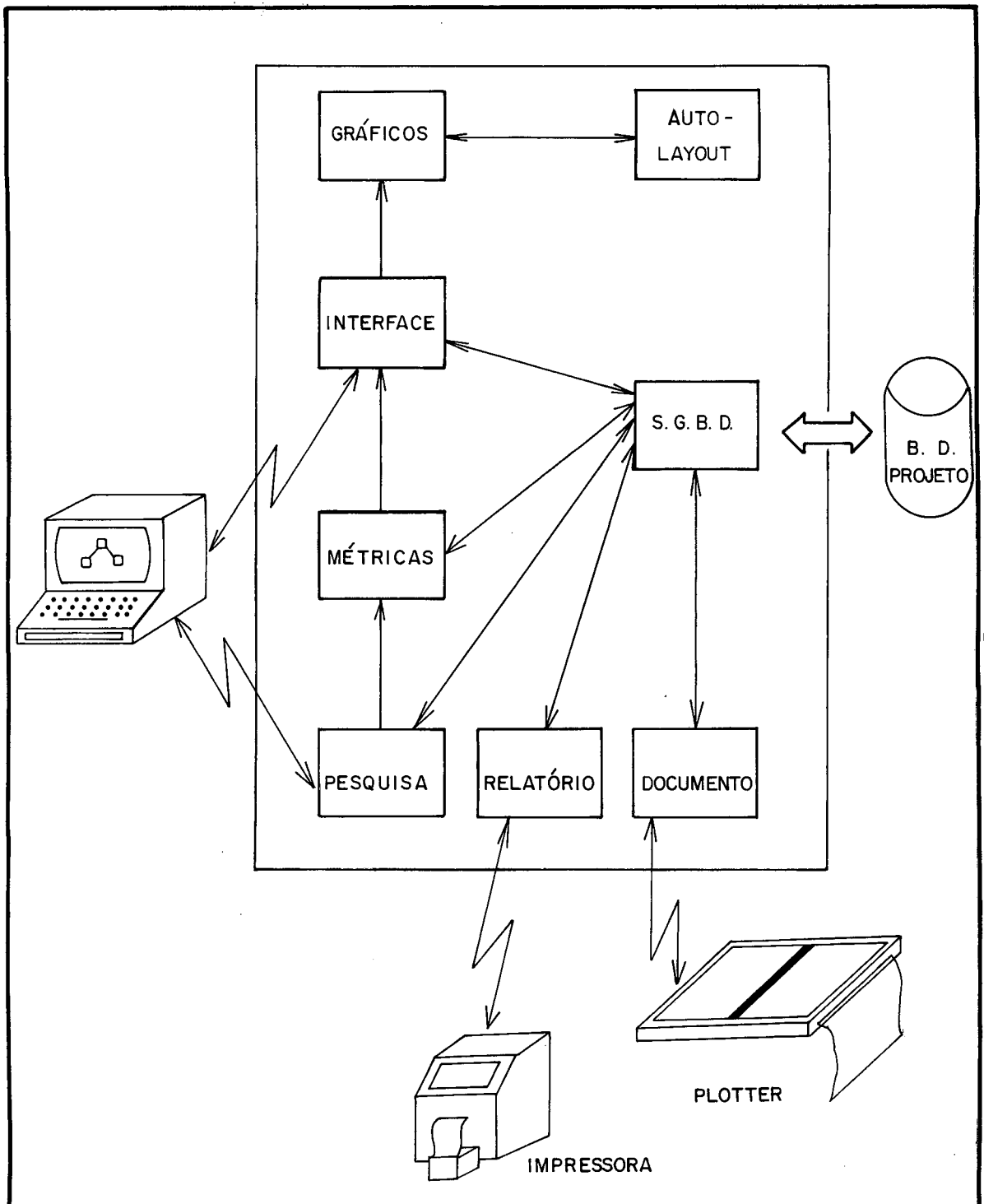


Figura III.16 - Estrutura do Sistema Proposto pelo Projeto AIDES

Fonte - WILLIS (14)

## b) PROJETO MOSAICO

Foi projetado no Departamento de Informática da PUC/RJ e comercializado pela Internacional Engenharia S/A.

É voltado para uso em microcomputador, compatível com IBM PC-XT, e está armazenado em disquetes. Visa auxiliar o projetista na concepção, codificação, depuração e documentação de programas.

É voltado para a metodologia Jackson, embora seu autor considere que também pode ser utilizado pelo PE, tendo inclusive toda a notação do Jackson System Project (JSP).

Possui boa resolução gráfica, é rápido e conduz o programador a produção do código fonte em uma das quatro linguagens: Assembler, C, Cobol e Pascal. Os recursos gráficos são excelentes tendo sido, totalmente, desenvolvido no Brasil.

O sistema pretende automatizar grande parte dos comandos triviais ( do While, Begin End, Case etc. ), a indentação e todos os comentários do programa.

O sistema trabalha com um esquema de cinco telas: GE, assertivas, código, definições e condições - acessáveis via tecla de função.

A exibição do GE obedece ao esquema de permitir legibilidade dos módulos avô, pai (quatro) e filho ( quatro). A documentação a nível de GE resume - se a informar se o módulo contém uma estrutura de repetição ou seleção, se existem condições para execução, se possui comandos e se as

assertivas estão documentadas. Não estão incorporadas as normas do PE, como por exemplo, "cluster informacional".

O passeio do cursor pela estrutura é feita pelas teclas sobe, desce, esquerda, direita e deleção de módulos é facilitada e comandada por teclas de função, com variedades de recursos.

As outras quatro telas utilizam um editor de texto com os principais recursos dos editores convencionais, acrescido de alguns melhoramentos, tais como : salvamento, a função Del apaga o caracter corrente, maior rapidez, etc.

O menu principal possui a opção para linearizar o programa, colocando-o em código fonte na linguagem escolhida gerando automaticamente, aproximadamente, 50% do código que após a inclusão de comandos que não podem ser gerados automaticamente e/ou não tenham sido especificados em uma delas, podem ser submetidos ao respectivo compilador.

Tanto o GE quanto o código fonte podem ser emitidos pela impressora. No caso do GE, o sistema particiona o gráfico que pode ser composto após impressão.

Outra opção do menu principal é a obtenção dos caminhos, que representa a combinação das diversas opções dentro do programa e que serve para o usuario depurar os erros de lógica detectáveis por esta ferramenta.

#### c) PROJETO PROMOD

Foi desenvolvido por HRUSCHKA, na Alemanha em 1985 e pode

ser utilizado em computadores de grande porte e microcomputadores compatíveis com o IBM PC-XT. Objetiva cobrir todo o ciclo de desenvolvimento do software. Para cada fase, PROMOD utiliza um método. Na fase de projeto é utilizado o Projeto Estruturado proposto por YOURDON e CONSTANTINE (3), com suporte automatizado.

Entretanto, a literatura não apresenta detalhes do funcionamento do PROMOD o que impede um maior detalhamento.

Projeto Estruturado embora não seja um método de fácil aprendizado e utilização, vem se firmando, sendo grande o número de CPD que o adotam como padrão para a fase de projeto.

A expectativa dos usuários, com relação a automatização do método, está voltada para o aumento substancial na qualidade, na produtividade e na produção e padronização da documentação.

## CAPÍTULO IV

## SISTEMA AUTOMATIZADO PARA APOIAR O PROJETO ESTRUTURADO

## 4.1 - INTRODUÇÃO

Baseado nas avaliações feitas por Empresas e Pesquisadores ( ver Seção 3.4 ) e com base nos objetivos do Projeto COPPE-Sistemas, do qual esta tese é parte integrante, constatou-se a necessidade de se desenvolver um sistema automatizado que possibilitasse a geração e manutenção dos documentos do Projeto Estruturado e que, ao mesmo tempo, fosse compatível com as demais ferramentas propostas por AGUIAR (6) e BLASCHEK (7)

Este sistema, engloba um conjunto de ferramentas, e será desenvolvido através das seguintes fases:

- a  
1. Fase : Definição
- a  
2. Fase : Proposta de Projeto Físico  
( Arquitetura do Sistema )
- a  
3. Fase : Projeto Físico Detalhado, Implementação e Testes  
( Projeto Detalhado )
- 4a Fase : Uso, Manutenção e Avaliação

Neste capítulo são apresentadas, de forma resumida, a definição do sistema atual, a estratégia para a passagem de análise para o projeto e a definição do sistema proposto. Durante a fase de definição ( das ferramentas automatizadas )

serão utilizados os métodos de Análise Estruturada de Sistemas, como descrita por GANE e SARSON (8) e USER proposto por WASSERMAN (20) e na fase de projeto ( do Editor ) o método Projeto Estruturado de Sistemas por YOURDON e CONSTANTINE (3). Para a fase de implementação ( do Editor ) será utilizada a linguagem de programação Pascal da BORLAND (18) e para a fase de manutenção os usuários encaminharão ao Laboratório de Engenharia de Software da COPPE-Sistemas os problemas e sugestões decorrentes da utilização das ferramentas.

Estes problemas serão analisados, corrigidos e incorporados às versões futuras do software.

## 4.2 - DEFINIÇÃO

### 4.2.1 - ESTUDO PARA DETERMINAR OS PROBLEMAS DO ATUAL SISTEMA

A partir das avaliações descritas no Capítulo III, foram levantados os seguintes problemas:

- a) A operação de realizar alterações no decorrer da geração do gráfico de estruturas ( GE ) mostrou-se trabalhosa e imprecisa quando se utiliza lápis, papel e borracha.
- b) Embora haja uma preocupação em derivar os GE a partir dos DFD obtidos na análise, inexistente uma estratégia que guie o projetista nesta transposição.
- c) Inexistência de um dicionário de dados onde possam ser documentados os fluxos, as estruturas e descritos sucintamente os módulos.
- d) Incerteza com relação às regras de formação dos documentos,



propostos pelo PE, estarem sendo obedecidas.

e) A falta de integração com as ferramentas da Análise Estruturada.

f) A manutenção da consistência dos dados de toda a documentação é trabalhosa, ocasionando grande número de redundâncias, diferentes nomes representando a mesma informação ou função, ausência de dados, dentre outras.

g) As normas propostas no método são difíceis de serem verificadas, utilizando-se simples inspeção. Através da automatização a auto-verificação que fica dificultada pela inexistência de uma estratégia para a passagem da análise para o projeto, pode ser melhorada. Entretanto, continua a deficiência quanto à validação.

#### 4.2.2 - ANÁLISE DO SISTEMA ATUAL

O sistema atual consiste no método Projeto Estruturado como foi proposto por YOURDON (3). Faz uso de ferramentas manuais denominadas gráfico de estruturas e linguagem para descrição da lógica de módulos. Os documentos produzidos são avaliados, têm sua consistência verificada e fornecem informações ao projetista.

A construção do modelo lógico do sistema atual, foi feita partindo-se do estudo da descrição do PE, pelos autores. Pode-se observar que existem funções que são colocadas de forma explícita e outras que embora não explicitadas, são executadas a fim de garantir a veracidade e qualidade das

informações produzidas.

- Funções explícitas:

- . desenhar gráfico de estruturas
- . descrever lógica dos módulos
- . gerar informações

- Funções implícitas

- . avaliar se o gráfico de estruturas obedece às regras de construção
- . avaliar se a lógica dos módulos foram descritas de acordo com as regras de construção
- . verificar se as informações constantes do GE também constam da descrição do módulo e vice-versa.

Observou-se, também, que a ausência de uma estratégia bem definida para a elaboração do projeto, utilizando-se PE, conduz os usuários a cometerem erros e ao não cumprimento de todas as funções. Além disso, atrela a qualidade do projeto à experiência do projetista.

A seguir, são apresentados os requisitos funcionais do sistema atual, utilizando-se as ferramentas da Análise Estruturada.

a) DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

A figura (IV-1) mostra o DFD de nível 0, enquanto as figuras (IV-2) e (IV-3) mostram os DFD de nível 1 e 2.

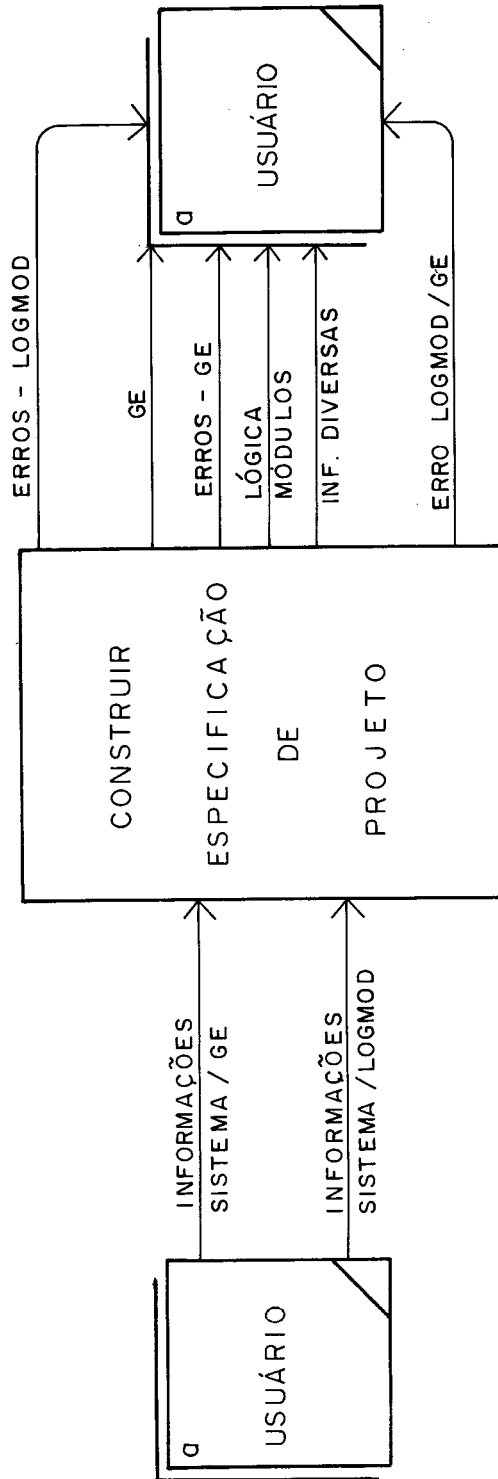


FIGURA IV. 1 - DIAGRAMA DE CONTEXTO - NÍVEL Ø SISTEMA ATUAL

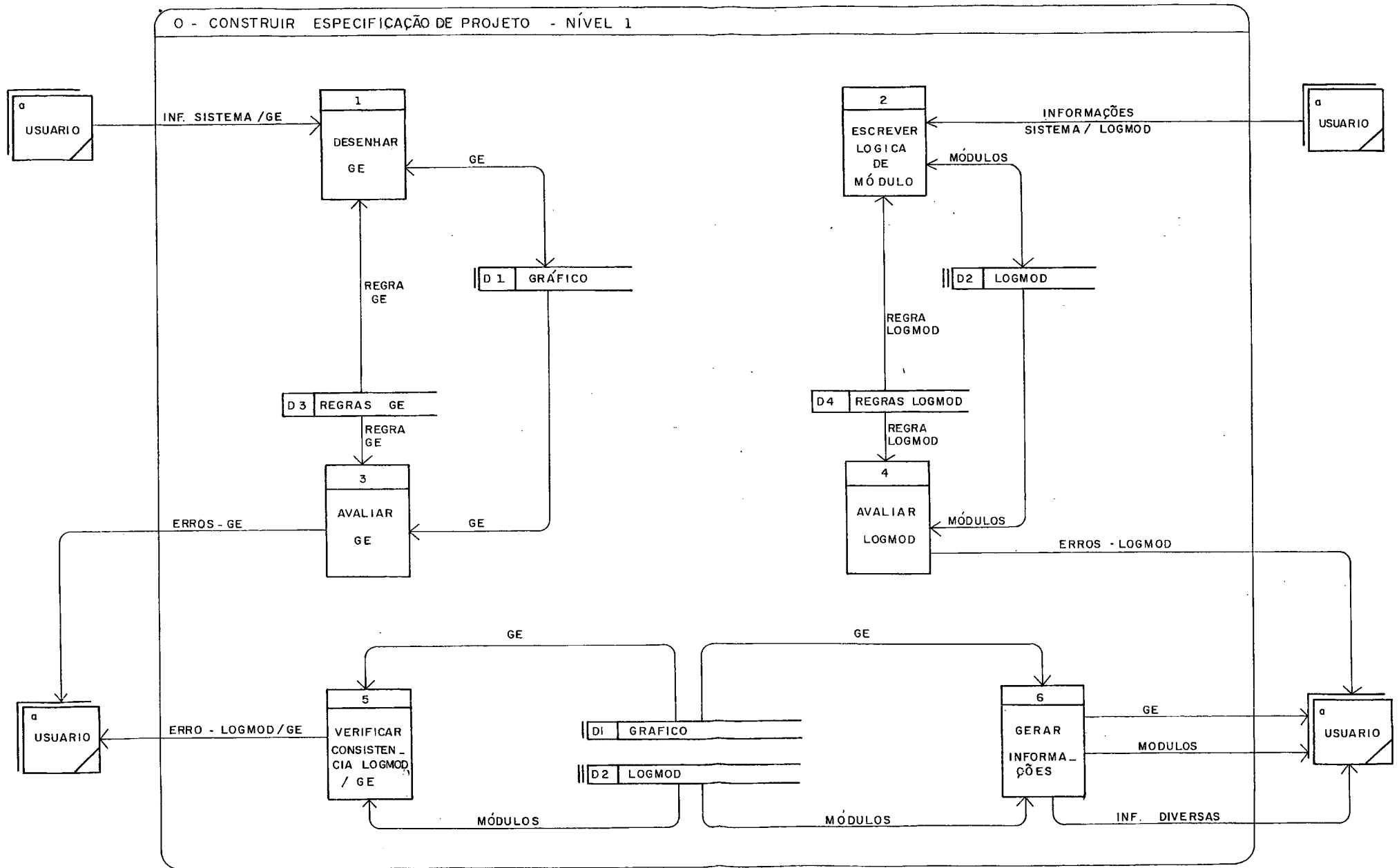


FIGURA IV.2 - DFD CONSTRUIR ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO (NÍVEL 1)  
SISTEMA ATUAL

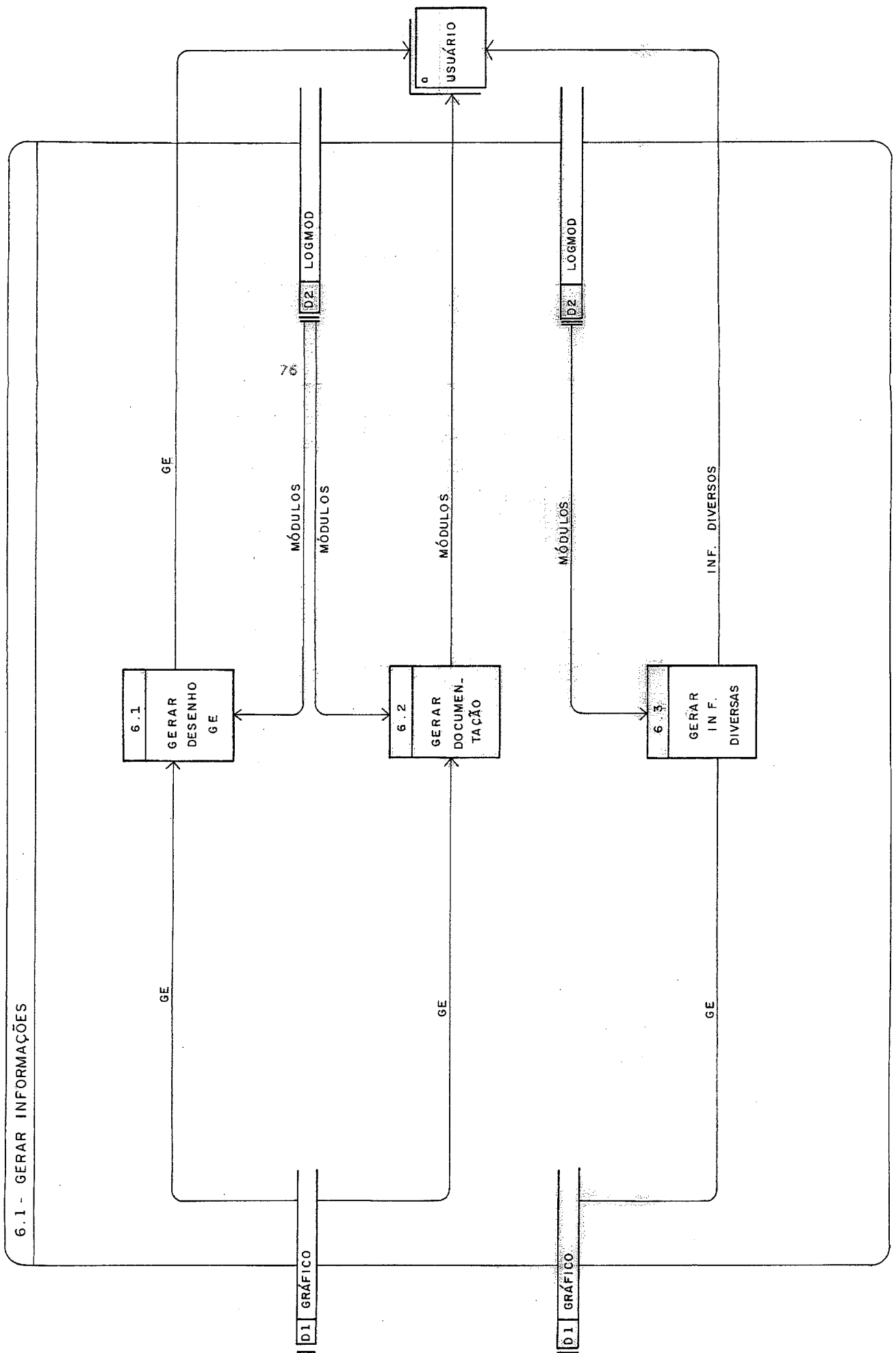


FIGURA IV.3 - DFD DE GERAR INFORMAÇÕES (NÍVEL 2) - SISTEMA ATUAL

## b) DICIONÁRIO DE DADOS

Tendo em vista a abrangência do sistema proposto, optou-se por anexar o dicionário deste. Por isto, o dicionário do sistema atual fará referência aos processos, fluxos, depósitos e outras informações constantes no referido dicionário.

Todos os processos, fluxos e depósitos constam do Apêndice A - DICIONÁRIO DE DADOS DO SISTEMA PROPOSTO. As diferenças que existem são as seguintes:

## 1 - Processos

Processo	Ref. no sistema atual	Ref. no sistema novo
DESENHAR GE	1	2.2.2
ESGREVER LOGMOD	2	2.3
AVALIAR GE	3	2.2.3
AVALIAR LOGMOD	4	2.3
VERIFICAR CONSISTÊNCIA LOGMOD / GE	5	2.5.2
DESENHAR GE	6.1	5.2
EMITIR LOGMOD	6.2	5.3
EMITIR INFORM. DOCUMENTACIONAIS	6.3	5.3

## 2 - Fluxos

Os fluxos REGRAS-LOGMOD e REGRAS-GE deixarão de existir no sistema novo porque as regras para construção de GE e LOGMOD estarão inseridas nas lógicas dos processos AVALIAR

GE e AVALIAR LOGMOD.

Os demais fluxos possuem os mesmos nomes no sistema proposto.

### 3 - Depósitos

Depósito	Ref. no sistema atual	Ref. no sistema novo
GRÁFICO	D1	D8
LOGMOD	D2	D12
REGRAS GE	D3	Não
REGRAS LOGMOD	D4	Não

Os arquivos REGRAS GE e REGRAS LOGMOD deixam de existir no sistema novo, por se encontrarem embutidas na lógica dos processos.

#### c) LÓGICA DOS PROCESSOS

Tendo em vista que os processos têm suas lógicas bastante conhecidas através da descrição do método pelo autor, e outros são executados empiricamente, presume-se que o resumo lógico de cada um, como apresentado no dicionário de dados, é suficiente para o entendimento do O QUE faz o processo.

#### d) DIAGRAMA DE ACESSO IMEDIATO A DADOS ( DAID )

Segundo AGUIAR (6), no Sistema Automatizado para Apoio à Análise Estruturada " qualquer informação pode ser acessada a partir de qualquer dado. Desta forma não há porque se construir um diagrama de acesso imediato aos dados ". Por

este mesmo motivo não foi construído o DAID do sistema atual.

#### 4.2.3- ESTRATEGIA PARA A PASSAGEM DA ANALISE PARA O PROJETO

A passagem da análise para o projeto do sistema constitui-se o ponto crucial do desenvolvimento de software.

É neste momento que a subjetividade, necessária na fase de análise, torna-se problemática na fase subsequente, dado a inexistência de controles sistemáticos e eficazes que garantam a completeza do projeto ( admitindo-se que sejam cumpridas as normas do PE ).

A estratégia proposta por YOURDON (3) ( ver seção 3.3 ) mostrou-se ineficiente conforme a avaliação feita por MARTIN (15) e descrita na seção 3.4, onde garante que esta não apresenta novidades em relação ao existente.

Para garantir a completeza do projeto, a partir de procedimentos metódicos e sistemáticos, a passagem do diagrama de fluxo de dados ( DFD ) para o Gráfico de Estrutura ( GE ) deve restringir ao mínimo a necessidade de interferência de critérios subjetivos na execução da mesma.

A estratégia descrita a seguir, como proposta de solução para o problema de integração, não pode ser considerada um algoritmo. Alguns passos e decisões, ainda, requerem critérios não sistematizados e dependentes da intervenção do usuário.

A aplicação desta estratégia, embora não implementada em microcomputador, já foi testada a nível prático no projeto



do Editor de GE, conforme está descrito em NOGUEIRA (5), cujo desenvolvimento contou com sua utilização, não apresentando quaisquer dificuldades no decorrer do processo de construção.

A seguir, são apresentados os passos que compõem a estratégia proposta e que permitem a construção de um GE completo, a partir da especificação funcional, baseado em PAGE-JONES (10), ROCHA (24), STEVENS (28), MASIERO (29) e ARNDT (31).

#### **4.2.3.1- DESENHAR O DFD EXPANDIDO DO SISTEMA**

De posse das decomposições dos processos o projetista agrupa-os das seguintes maneiras: a) formando um grande DFD, do sistema como um todo, ou; b) formando grandes DFD dos subsistemas. Em qualquer dos casos, os DFD assim obtidos são denominados DFD lógicos, e sobre eles são aplicados os passos a seguir.

#### **4.2.3.2- ELIMINAR OS PROCESSOS MANUAIS E OBTER O DFD FISICO**

Baseado em informações sobre as descrições dos processos (obtidas no Dicionário de Dados) identificam-se os processos manuais e procede-se `substituição dos mesmos por dispositivos de E/S. Faz-se o mesmo para as entidades externas. Neste ponto, obtem-se o **DFD físico**.

#### **4.2.3.3- FAZER O PRE-EMPACOTAMENTO**

Esta etapa consiste em repartir o sistema em partes passíveis de desenvolvimento isolado, formando vários DFD,

baseado em um dos requisitos:

- limitado por hardware;
- limitado por processamento em lote / em linha / tempo real;
- limitado por ciclo de execução (periodicidade).

Neste ponto, começa-se a esboçar a arquitetura do sistema, através da composição do GE do topo. Ao módulo raiz do GE é atribuído o nome do sistema e a sua decomposição corresponde a cada um dos DFD (posteriormente GE) obtidos no pré-empacotamento.

Para cada um dos DFD desmembrados, executar os passos seguintes, quando necessário.

#### 4.2.3.4- IDENTIFICAR SE É CENTRADO EM TRANSFORMAÇÃO OU TRANSAÇÃO

. Se centrado em transformação

Caso o DFD possua um centro de transformação com apenas um processo, este será o centro; senão cria-se um processo topo e pendura-se nele os processos que compõem o centro de transformação.

Se centrado em transação

Se for possível identificar o centro, a conversão se dá sem maiores problemas. Entretanto, se não for possível identificar, ou se o centro for composto por vários

processos, deve-se proceder o mapeamento de rotas.

#### 4.2.3.5 - FAZER MAPEAMENTO DE ROTAS

Quando, ainda, não fôr possível aplicar a análise de transformação ou transação, devemos repartir o DFD por transações.

A identificação de cada transação é feita partindo-se de um processo e seguindo todos os fluxos que chegam ou saem dele. Percorre-se cada fluxo até ser alcançado um depósito de dados ou um dispositivo de E/S. Quando todos os fluxos já tiverem sido percorridos, tem-se determinado a primeira transação. Passa-se para outro processo e procede-se de maneira análoga determinando, a segunda transação e repete-se o procedimento até percorrer todos os fluxos do DFD.

Para cada um dos DFD obtidos pela separação em transações executam-se os passos 3.4.4 e 3.4.5. Ao final, os GE decorrentes destes DFDs são agrupados em um GE centrado em transação e anexados ao GE do topo.

#### 4.2.3.6- CONVERTER O DFD EM GE

Para cada DFD anexado ao Gráfico de Estrutura do Topo é processada a conversão do DFD em GE. Isto, ocorre da seguinte forma :

- a) o topo deste sub-gráfico é posicionado no processo centro de transformação / transação;
- b) os processos de entrada são convertidos em módulos aferentes;

- c) os processos de saída em módulos eferentes;
- d) e os processos do centro são, também, convertidos em módulos;
- e) se houver GE do Topo, este sub-gráfico substitui o endereço do DFD que o originou;
- f) o GE assim obtido é denominado GE de arquitetura do sistema.

Este processo é repetido até não mais existir DFD no GE do topo.

#### 4.2.3.7- REFINAR O GE

A luz das normas, anteriormente, discutidas, faz-se a decomposição de cada módulo até atingir-se o nível de função simples. Há duas maneiras de parar o refinamento ( fatoração ):

- . quando não mais houver função bem definida a fatorar e,
- . quando a interface com outro módulo ficar tão complexa quanto o próprio módulo. Os GE resultantes desta etapa compõem o GE detalhado.

#### 4.2.3.8- AVALIAR GE

Baseado em métricas pré-estabelecidas, o GE é avaliado quanto às normas propostas por Yourdon e Constantine. Os erros são registrados, impressos e, posteriormente,

corrigidos no GE pelo usuário e o passo recomeça até a eliminação dos erros ou quando a correção de erros implique em retornar a estágios anteriores do GE.

#### 4.2.3.9- EMPACOTAR MÓDULOS

Ao final do projeto, reavalia-se o GE e decide-se pela divisão do GE em programas. Para fazer esta repartição, deve-se considerar os seguintes aspectos:

- . módulos que podem ser executados por pacotes de software;
- . requisitos de segurança;
- . recursos disponíveis, e,
- . módulos mais utilizados devem estar em um mesmo pacote.

O GE resultante deste desmembramento, juntamente com as especificações dos módulos componentes, irão compôr a documentação do programa e serão entregues à programação.

YOURDON (3) sugere as diretrizes para empacotamento pós-projeto que estão resumidas, a seguir:

. **Regra de Iteração** - os módulos que estiverem iterativamente aninhados dentro de outros devem ser incluídos na mesma unidade de carga;

. **Regra do Volume** - os módulos conectados por um alto volume de "calls" devem ser incluídos na mesma unidade de carga;

. **Regra de Intervalo de Tempo** - os módulos executados em pouco tempo dentro de outro devem ser colocados na mesma unidade de carga;

. **Regra de Adjacência** - os módulos que executam adjacientemente em tempo ( um após outro ) ou que usam os mesmos dados devem ser incluídos na mesma unidade de carga, e,

. **Regra do Isolamento** - os módulos que são executados opcionalmente devem ser colocados em unidades de carga separados.

#### 4.2.3.10- ESPECIFICAR MODULOS

Utilizar um dos três métodos propostos, na seção 3.3.4 . O uso dos métodos deverá levar em consideração :

. se a equipe de desenvolvimento é pequena e constante, poderá ser utilizada a especificação de interfaces;

. se o projeto envolve um grande número de pessoas é aconselhável a utilização de um dos métodos - ferramentas da AE e pseudo-código;

. quando o atributo de qualidade - segurança - for importante, somente o pseudo-código poderá satisfazer a necessidade.

#### 4.2.4 - ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE INTERFACE, DE INFORMAÇÃO E FUNCIONAIS DO NOVO SISTEMA

##### 4.2.4.1- ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE INTERFACE

Baseado na análise do sistema atual e na opinião

daqueles que utilizam o projeto estruturado, através das avaliações descritas no Capítulo III, pode-se dizer que o sistema proposto deverá:

a) possibilitar que as alterações no gráfico de um modo geral e na documentação produzida, sejam realizadas de forma rápida e precisa;

b) estabelecer uma estratégia para guiar o usuário desde a especificação funcional até a descrição da lógica de módulos;

c) possibilitar a integração com as demais ferramentas automatizadas;

d) possibilitar a verificação da consistência de toda a documentação;

e) obter certeza que regras pré-definidas de formação dos documentos estão sendo obedecidos;

f) permitir que as informações obtidas sejam as mais atualizadas, e,

g) permitir que grande número de usuários tenha acesso ao sistema.

Este sistema tem como objetivo, precípuo, ser um primeiro passo no desenvolvimento de ferramentas automatizadas para apoio ao Projeto Estruturado. Ao contrário da maioria dos softwares desenvolvidos, onde um cliente solicita um sistema, este, surgiu a partir da idéia de automatização da Análise Estruturada feita por AGUIAR (6). Posteriormente, esta idéia evoluiu para o projeto - Um Conjunto de Ferramentas

Automatizadas para Apoio ao Desenvolvimento de Software - ROCHA (5) que cobre as duas primeiras fases do ciclo de vida do software.

O modo como se originou este sistema, conjugado com a ausência de um cliente, não permitiu uma interação com o analista de desenvolvimento o que dificultou a determinação, de maneira exata, do perfil do sistema. Por isto, a idéia é apresentar como proposta a construção de um protótipo que teria como objetivos:

- a) fornecer uma estratégia interativa que guie o projetista desde a especificação funcional até a especificação dos módulos;
- b) possibilitar o uso do projeto estruturado com o auxílio de ferramentas automatizadas e,
- b) produzir subsídios, através da utilização pelos diversos usuários, visando fundamentar novos projetos.

#### 4.2.4.2 - ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE INFORMAÇÃO

Ao utilizar ferramentas automatizadas do Projeto Estruturado o usuário projetista de sistema tem por objetivo obter um auxílio eficiente para produzir os documentos, gráfico de estrutura, lógica de módulos e dicionário de dados.

O sistema deve possibilitar a recuperação atualizada dos documentos, além de realizar atualizações e verificações de sintaxe e consistência desses documentos. Os erros encontrados devem ser armazenados de forma a permitir a



exibição sempre que solicitados.

#### 4.2.4.3 - ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS FUNCIONAIS

Partindo da lógica do sistema atual e considerando as avaliações descritas no Capítulo III, houve necessidade de se criar um processo que fizesse a interface entre a Análise e o Projeto Estruturado. A lógica dessa interface seguiu a estratégia descrita por PAGE-JONES (10) e ROCHA (5), que somada ao conhecimento de todas as regras do método, definidas por YOURDON (3) torna fácil o entendimento da lógica do novo sistema como um todo.

Para produzir a especificação funcional do sistema proposto foi utilizado o método da Análise Estruturada, descrita no Capítulo II, através de uso de suas ferramentas: DFD, dicionário de dados, lógica dos processos e diagrama de acesso imediato.

##### a) DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

Para melhor compreensão do sistema os DFD foram decompostos até o nível de função que pudesse ser descrita em uma página. A figura (IV-4) apresenta o DFD de nível 0 e as figuras (IV-5) a (IV-15) os demais diagramas dos níveis 1,2,3 e 4.

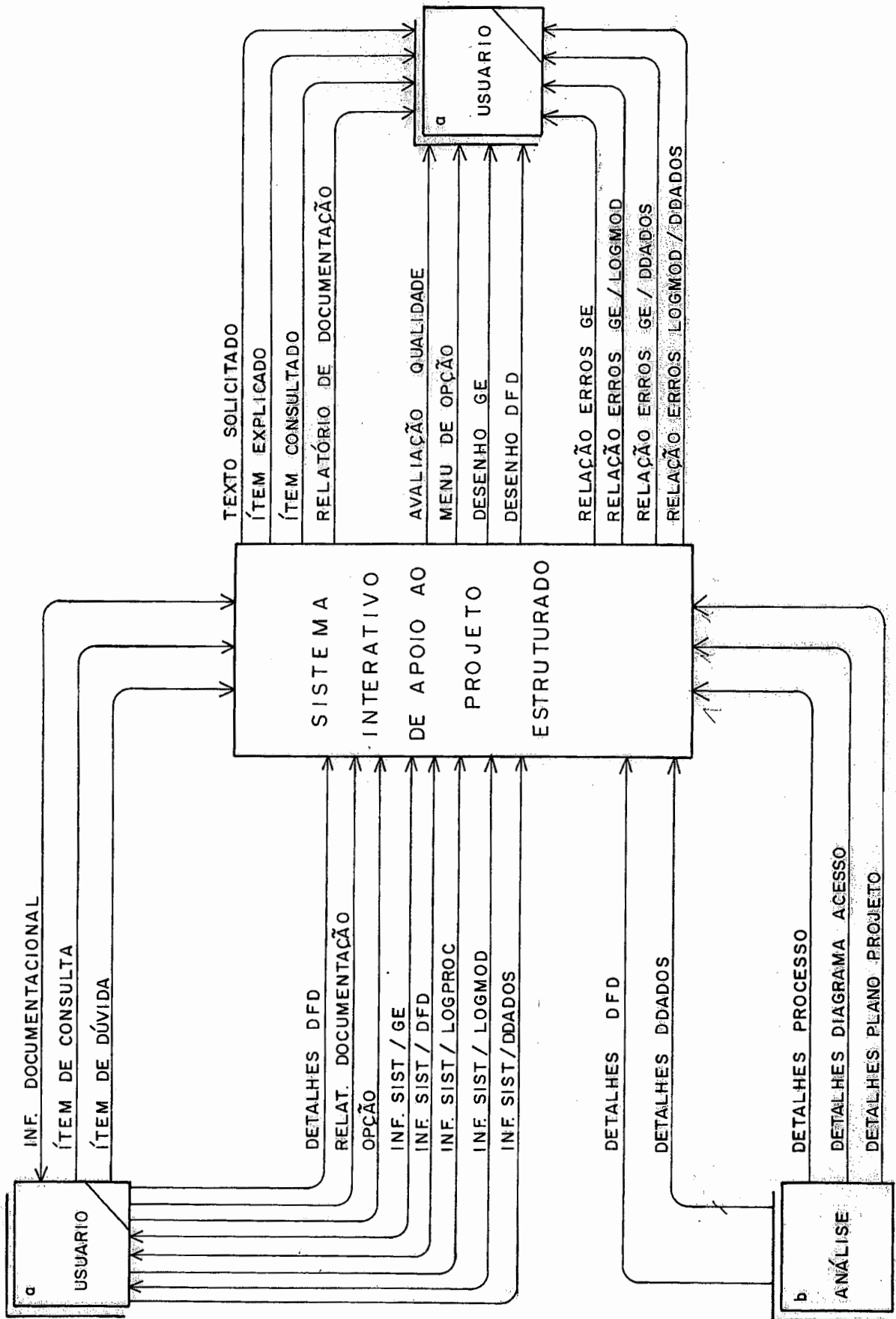


FIGURA IV.4- DIAGRAMA DE CONTEXTO - SISTEMA NOVO

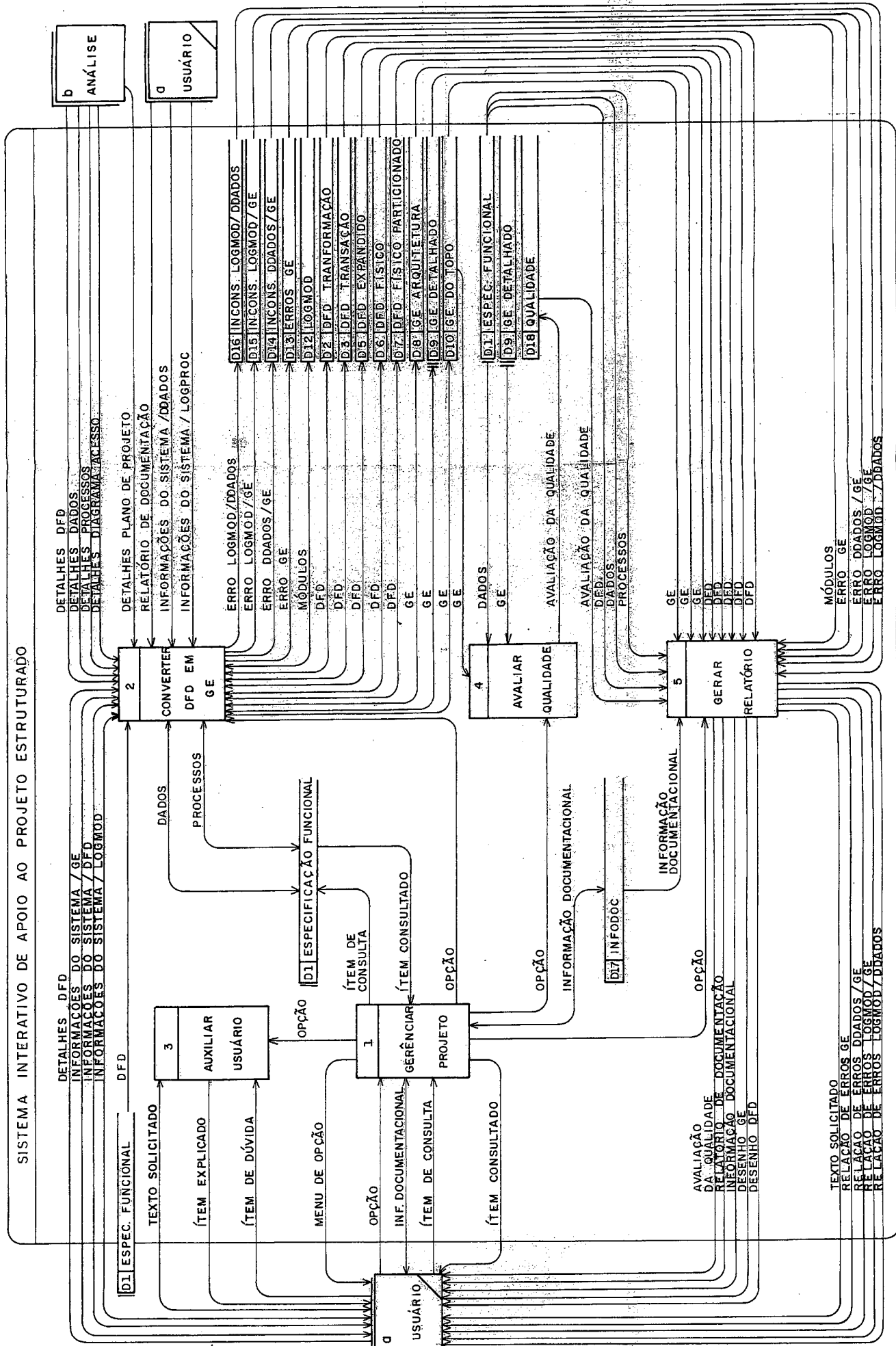


FIGURA IV.5 - DFD DE SISTEMA INTERATIVO DE APOIO AO PE (NÍVEL 1) - SISTEMA NOVO

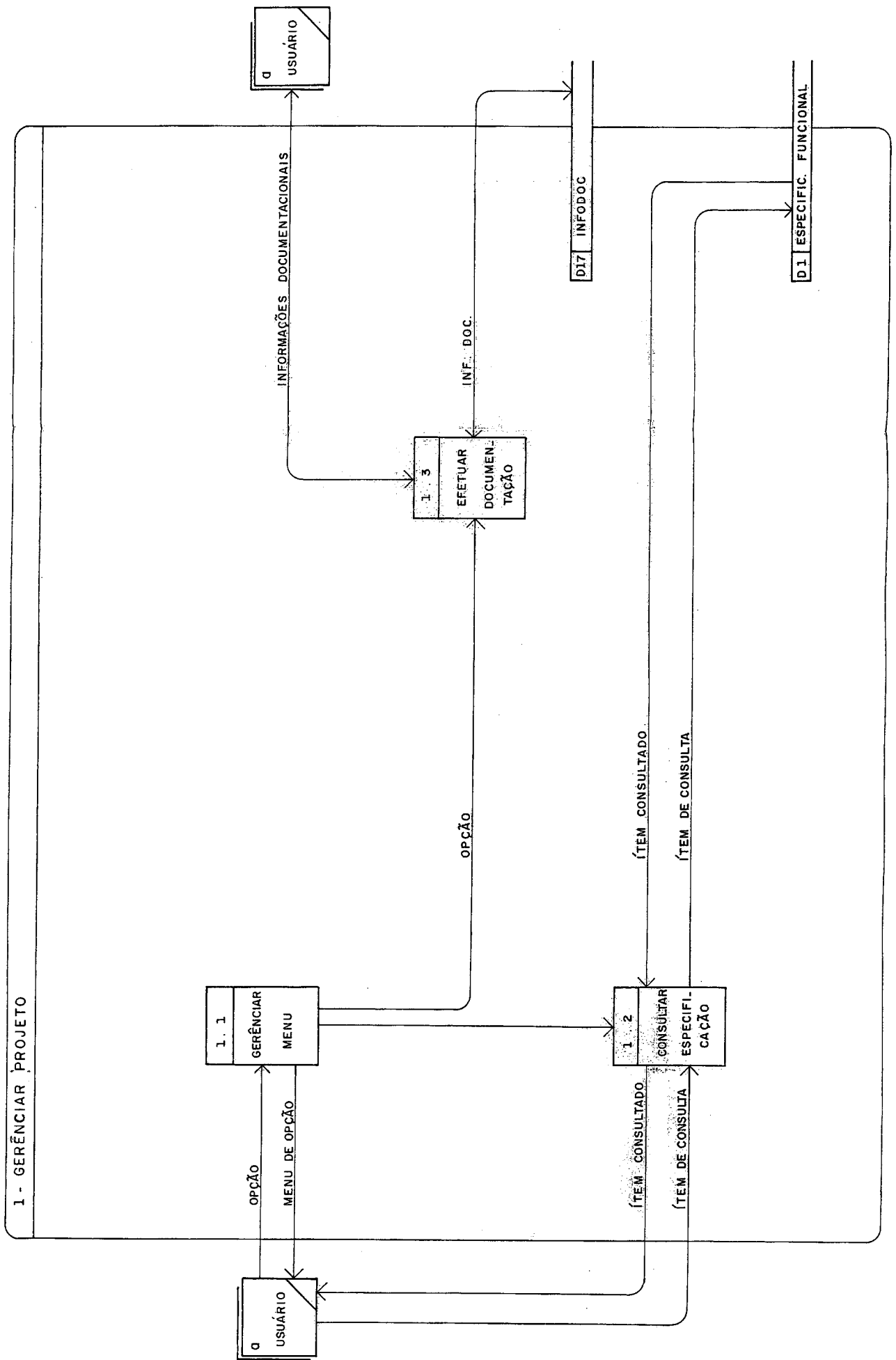


FIGURA IV.6- DFD DE GERENCIAR PROJETO (NÍVEL 2) - SISTEMA NOVO

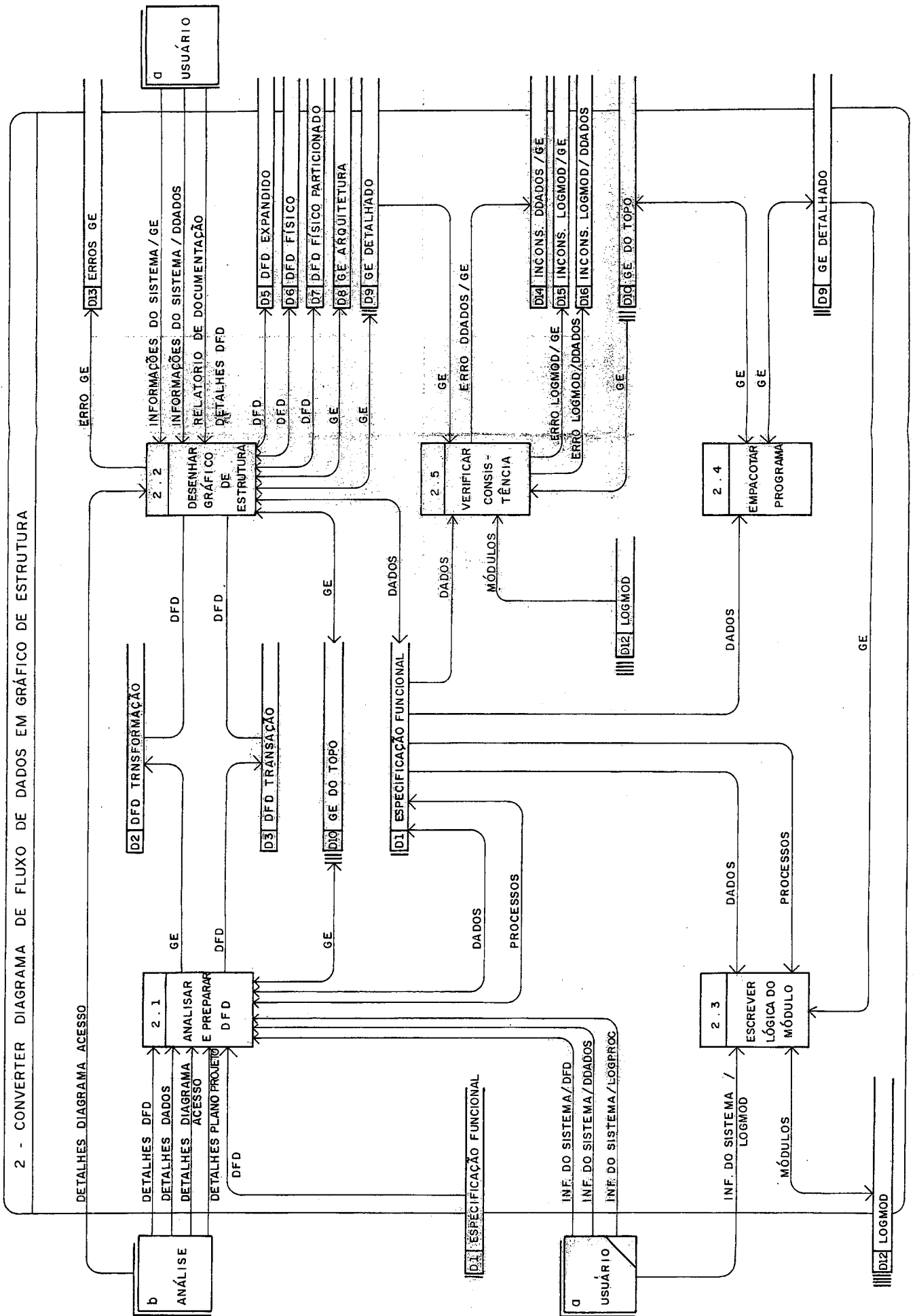


FIGURA IV.7 - DFD DE CONVERTER DFD EM GE (NÍVEL 2) - SISTEMA NOVO

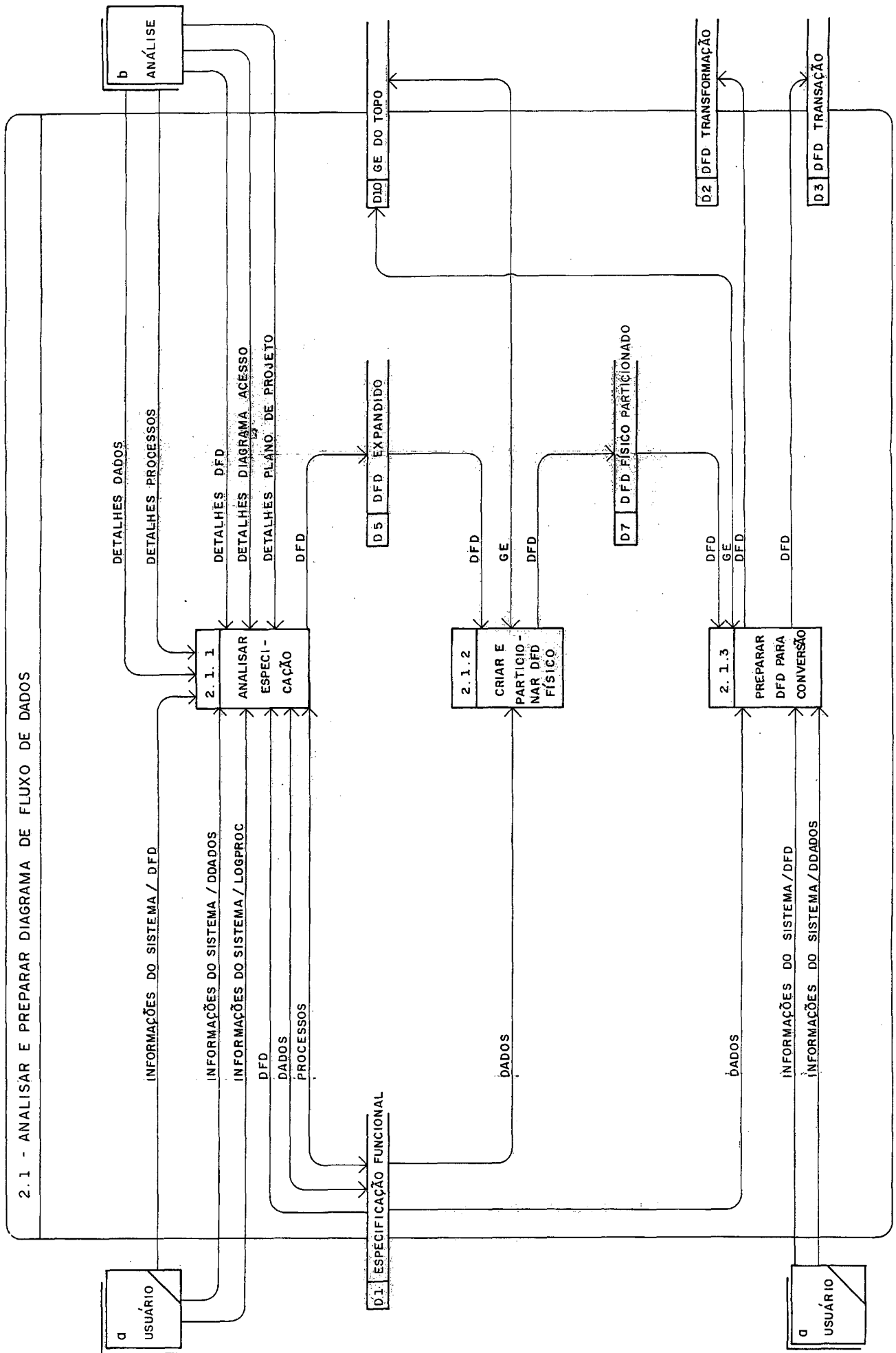


FIGURA IV.8 - DFD DE ANALISAR E PREPARAR DFD (NÍVEL 3) - SISTEMA NOVO

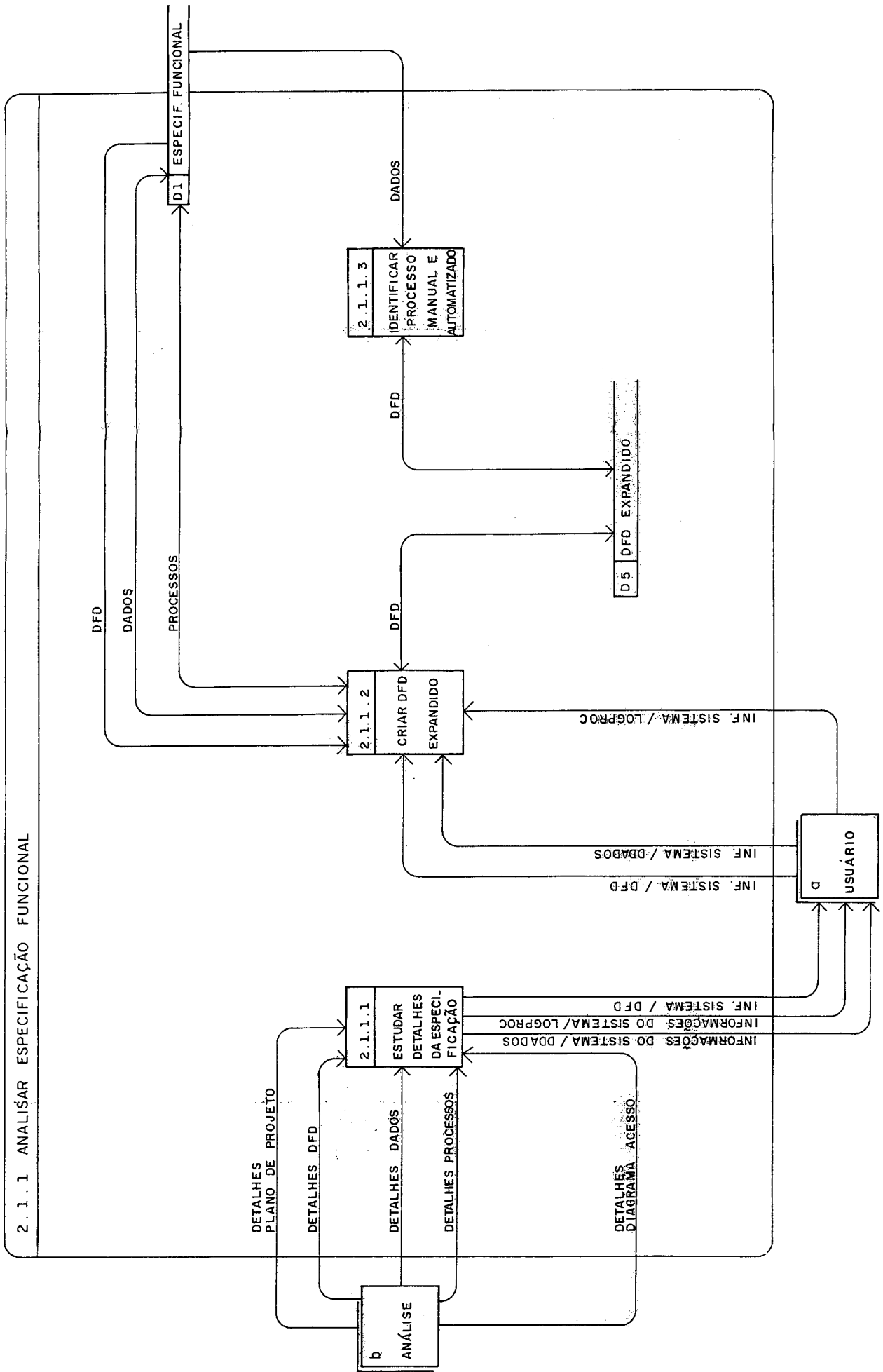


FIGURA IV.9 - DFD DE ANALISAR ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL (NÍVEL 4) - SISTEMA NOVO

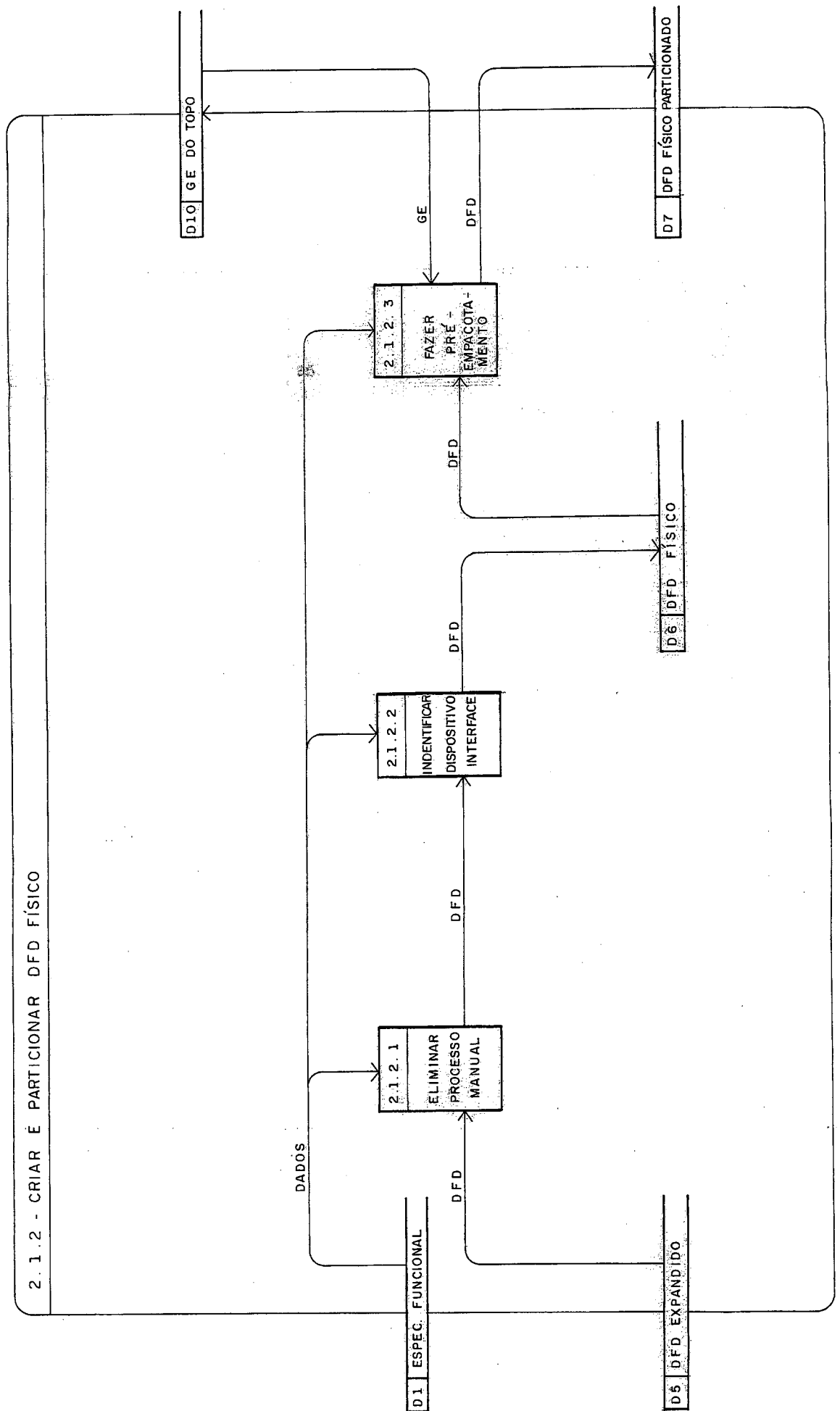


FIGURA IV.10 - DFD DE CRIAR E PARTICIONAR O DFD FÍSICO (NÍVEL 4) - SISTEMA NOVO



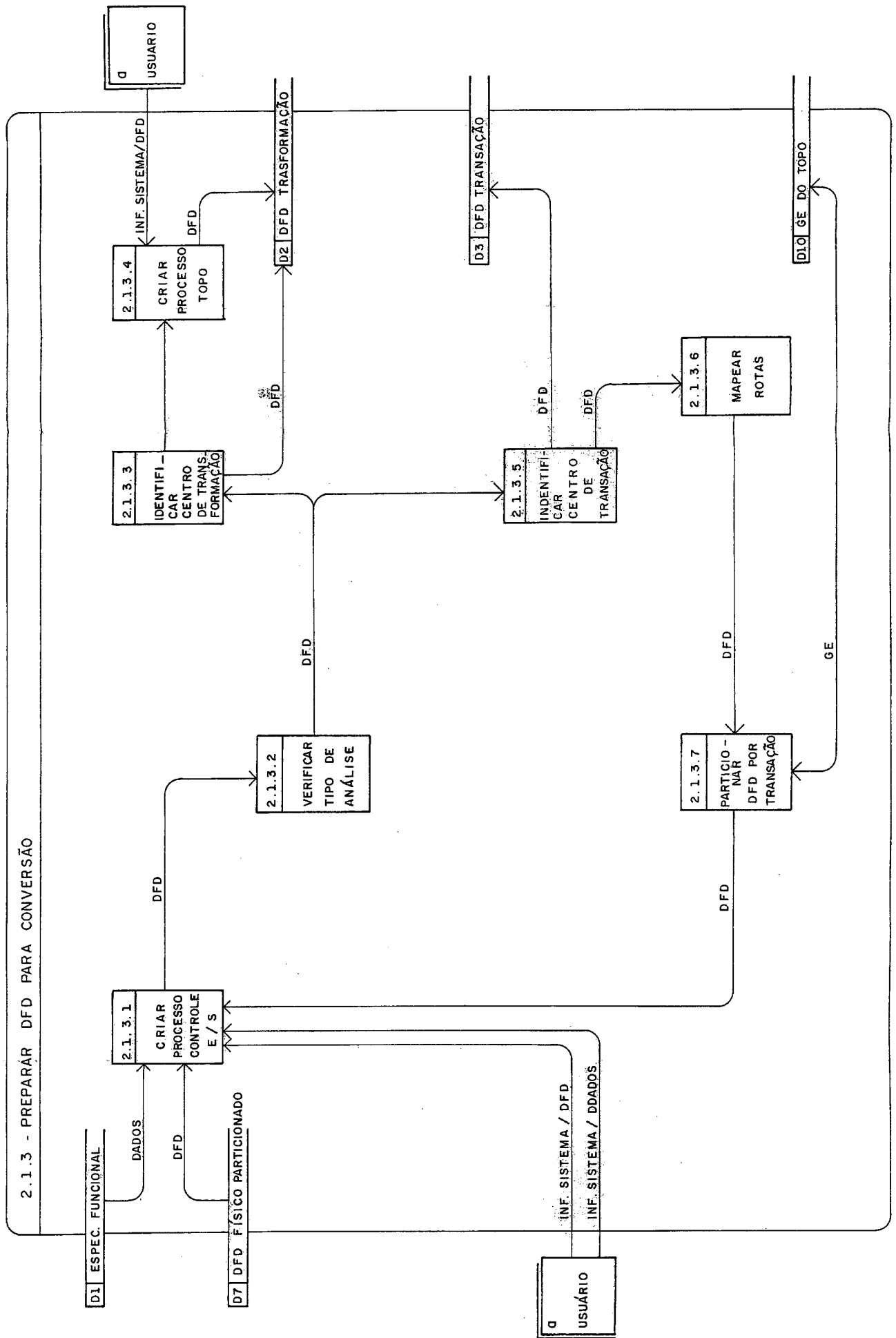


FIGURA IV.11 - DFD DE PREPARAR DFD PARA CONVERSÃO (NÍVEL 4) - SISTEMA NOVO

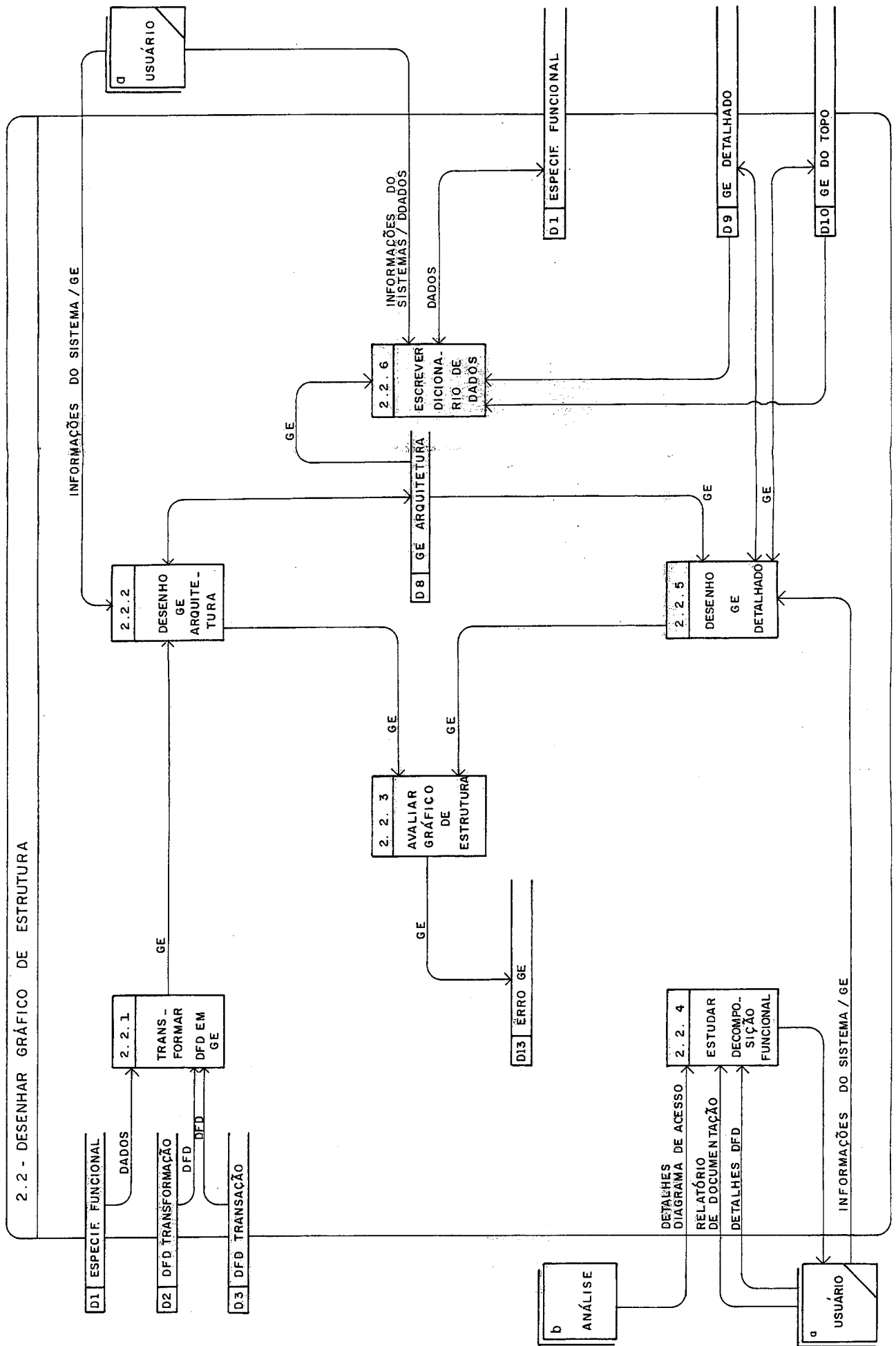


FIGURA IV.12 - DFD DE DESENHAR GE (NÍVEL 3) - SISTEMA NOVO

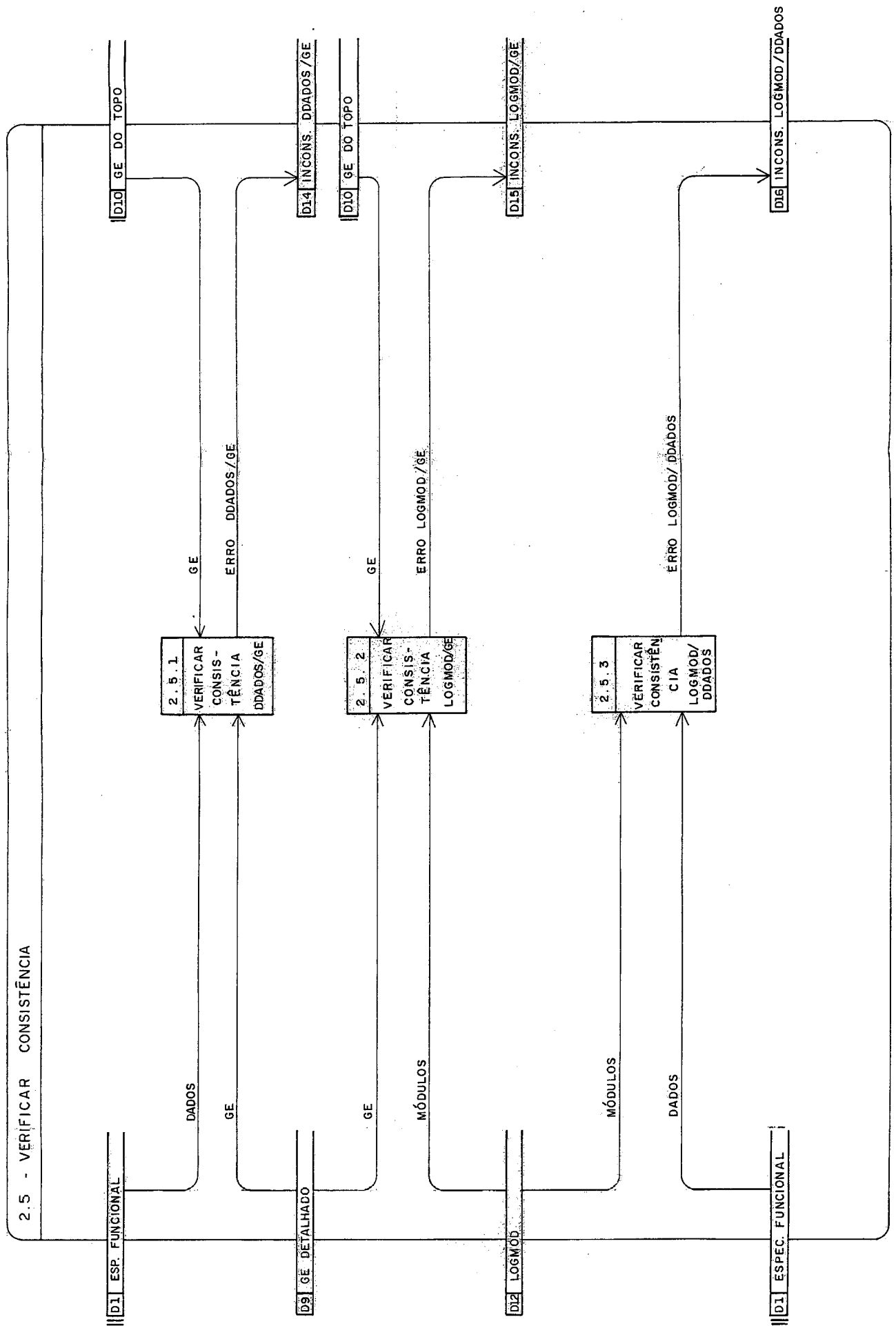


FIGURA IV. 13 - DFD DE VERIFICAR CONSISTÊNCIA (NÍVEL 3) - SISTEMA NOVO

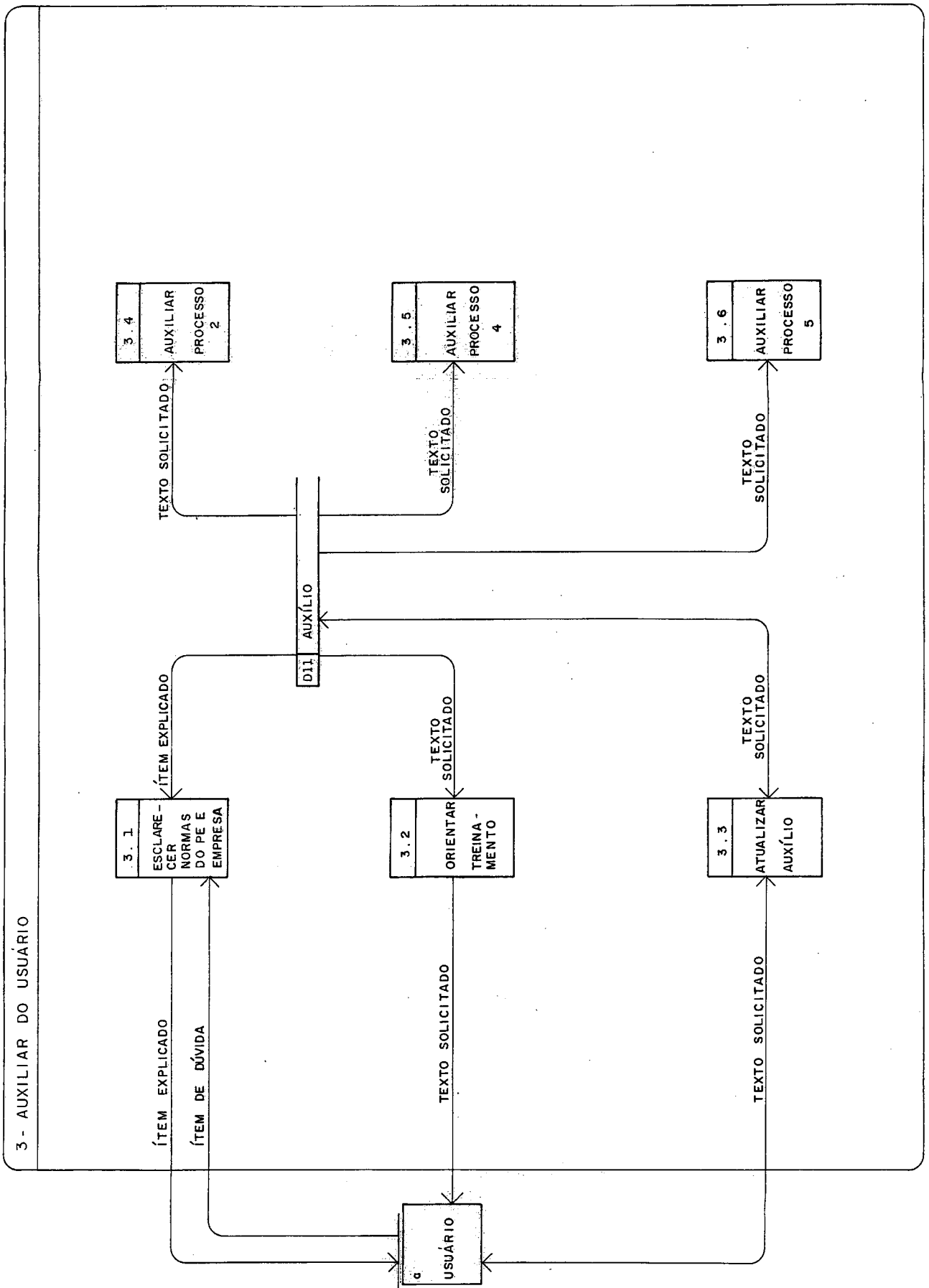


FIGURA IV.14 - DFD DE AUXILIAR DO USUÁRIO (NÍVEL 2) - SISTEMA NOVO

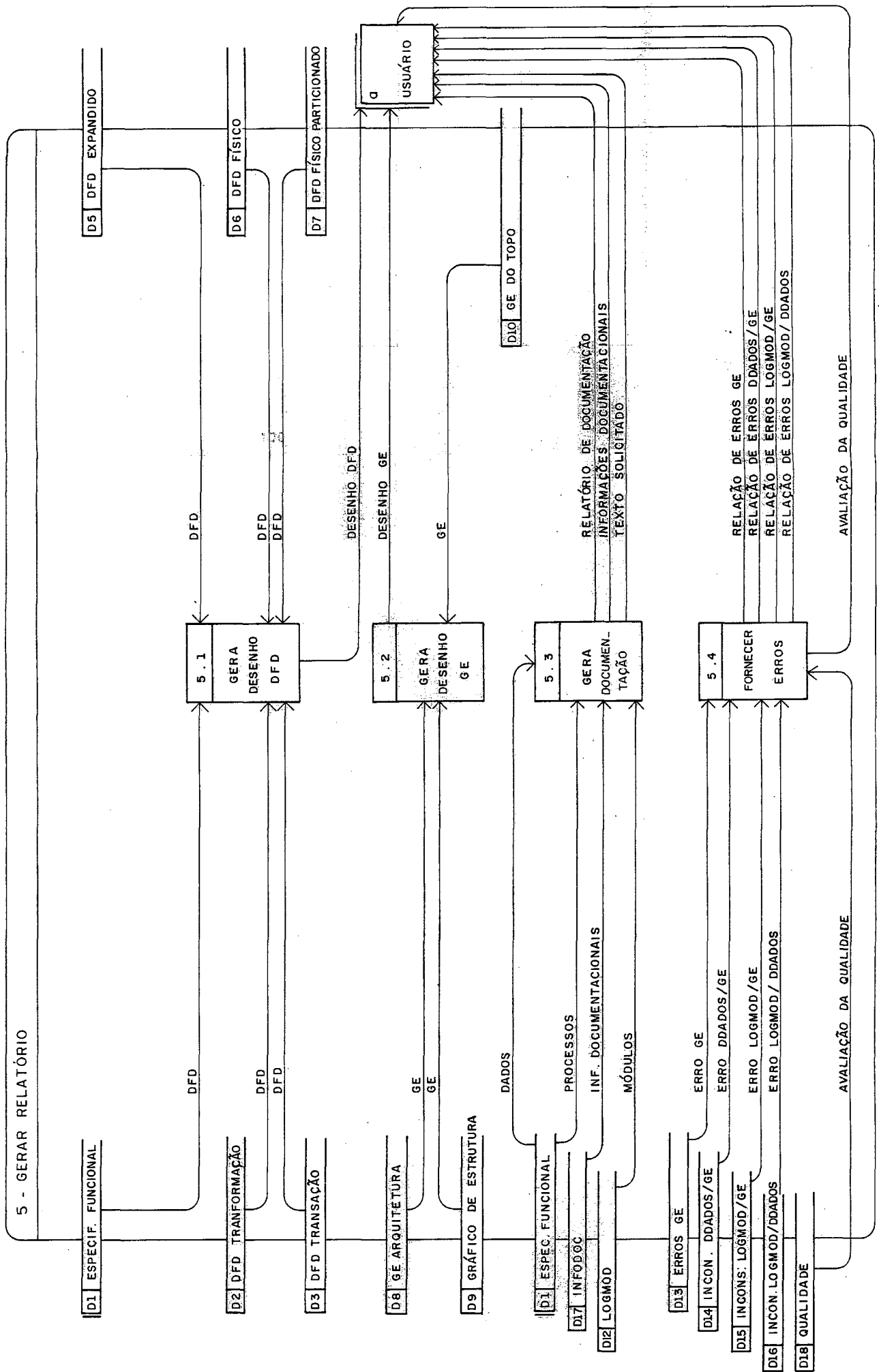


FIGURA IV.15 - DFD DE GERAR RELATÓRIO (NÍVEL 2) - SISTEMA NOVO

#### b) DICCIONARIO DE DADOS

O dicionário de dados consta do Apêndice A.

#### c) LÓGICA DOS PROCESSOS

Pelos mesmos motivos do sistema atual, aqui também não são descritas as lógicas dos processos.

#### d) DIAGRAMA DE ACESSO IMEDIATO DOS DADOS (DAID)

O DAID não será construído pelo motivo já justificado no sistema atual.

### 4.3 - PROPOSTA DE PROJETO FÍSICO

O objetivo do sistema proposto visa assistir ao usuário desde a interface com a Análise Estruturada até a especificação dos módulos, passando pela documentação de fluxos, arquivos, tabelas etc. Por isto, os processos que compõem o sistema foram agrupados, formando um conjunto integrado de ferramentas gráficas, interativas e auto-explicativas.

Os programas interativos que compõem o sistema procuram automatizar os seguintes processos:

#### . MANIPULADOR DE DFD EXPANDIDO

É um editor que tem como objetivo permitir a manipulação em tela do DFD expandido e a decomposição dos processos que ainda não atingiram o nível de função simples, através da automatização dos processos CRIAR DFD EXPANDIDO, IDENTIFICAR E ELIMINAR PROCESSO MANUAL e IDENTIFICAR

## DISPOSITIVOS DE INTERFACE.

## . PRE-EMPACOTADOR

É um processo que tem como objetivo dividir o DFD expandido em processos que serão executados no modo "batch" e os processos que serão executados no modo "on-line", através de automatização do processo DIVIDIR DFD EM "BATCH" E "ON-LINE".

## . PRE-CONVERSOR

É um programa que visa identificar o tipo de análise ( transformação ou transação ) a ser executada e prepara os DFD para esta execução, através da automatização dos processos CRIAR PROCESSOS DE CONTROLE DE E/S, VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE, IDENTIFICAR CENTRO DE TRANSFORMAÇÃO, CRIAR PROCESSO TOPO, IDENTIFICAR CENTRO DE TRANSAÇÃO, MAPEAR ROTAS e SUBDIVIDIR DFD POR TRANSAÇÃO.

## .. CONVERSOR DE DFD PARA GE

É um programa que tem por objetivo transformar o DFD em GE, levando em consideração se é centrado em transformação ou transação, através da automatização do processo TRANSFORMAR DFD EM GE.

## . EDITOR DE GRÁFICO DE ESTRUTURA

É um editor gráfico interativo que tem como objetivo automatizar os processos DESENHAR GE ARQUITETURA, DESENHAR GE DETALHADO e GERAR DESENHO GE.

. DICCIONARIO DE DADOS

É um dicionário que tem como objetivo automatizar o processo ESCREVER DICCIONARIO DE DADOS. Este programa é o mesmo definido por AGUIAR (6) para Análise Estruturada e implementado por BLASCHEK (7).

. AVALIADOR DE GE

É um programa que tem como objetivo automatizar o processo AVALIAR GRÁFICO DE ESTRUTURA.

. EDITOR DE LÓGICA DE MÓDULOS

É um editor que tem como objetivo automatizar o processo ESCREVER LÓGICA DO MÓDULO.

. VERIFICADOR DE CONSISTENCIA DICCIONARIO/GE

É um programa que tem como objetivo automatizar o processo VERIFICAR CONSISTENCIA DDADOS/GE.

. VERIFICADOR DE CONSISTENCIA LÓGICA/GE.

É um programa que tem como objetivo automatizar o processo VERIFICAR CONSISTENCIA LOGMOD/GE.

. VERIFICADOR DE CONSISTENCIA LÓGICA/DICCIONÁRIO

É um programa que tem como objetivo automatizar o processo VERIFICAR CONSISTENCIA LOGMOD/DDADOS.

. EMPACOTADOR DE PROGRAMAS

É um programa que tem por objetivo automatizar o processo EMPACOTAR PROGRAMA.



. GERENCIADOR DE PROJETO

E um programa que tem como objetivo automatizar os processos GERENCIAR MENUS, CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO E EFETUAR DOCUMENTAÇÃO. Estará embutido no Gerenciador proposto por AGUIAR (4).

. HELP

E um programa que tem como objetivo automatizar os processos ESCLARECER NORMAS DO PE E DA EMPRESA, ORIENTAR TREINAMENTO, ATUALIZAR AUXILIO, AUXILIAR PROCESSO 2, AUXILIAR PROCESSO 4 e AUXILIAR PROCESSO 5.

. AVALIADOR DE PROJETO

E um programa que tem como objetivo automatizar o processo AVALIAR QUALIDADE. Pode ser implementado utilizando-se bases de conhecimento e outras ferramentas da Inteligência Artificial.

. EMISSOR DE RELATÓRIO DFD

E um programa que tem como objetivo automatizar o processo GERAR DESENHO DFD. Esta ferramenta já foi desenvolvida por AGUIAR (6).

. EMISSOR DE RELATÓRIO

E um programa que tem como objetivo automatizar os processos GERAR DOCUMENTAÇÃO E FORNECER ERROS.

## CAPITULO V

## PROJETO FÍSICO DO EDITOR DE GRÁFICO DE ESTRUTURA

## 5.1 - INTRODUÇÃO

Conforme exposto no capítulo anterior, este trabalho propõe um conjunto de ferramentas que apoiarão o projetista desde a passagem da fase de análise para a de projeto até a edição da lógica do módulo.

Dentre as ferramentas propostas foi escolhido para implementação o Editor de Gráfico de Estruturas, levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- a) a edição do GE foi considerado pela crítica como sendo um dos motivos que inviabilizam o uso do PE;
- b) a estrutura de dados utilizada na implementação do Editor de DFD, não permite a construção do DFD expandido; isto impede a automatização, nos termos propostos, da passagem da análise para o projeto;
- c) a implementação de qualquer outra ferramenta isoladamente não eliminaria o ponto crítico de utilização do PE; e,
- d) o Editor de GE permitirá maior retroalimentação para a construção das ferramentas como um todo, detectando novas necessidades e possibilitando ao projetista dominar mais rapidamente o método.

O Editor de GE corresponde à implementação dos processos "Desenhar GE Arquitetura", "Desenhar GE Detalhado" e "Emitir Desenho GE" descritos no capítulo anterior. Tem como objetivo auxiliar o usuário na construção, alteração, eliminação e impressão do Gráfico de Estrutura.

Neste Capítulo são descritos:

- . recursos necessários;
- . estrutura de dados utilizada;
- . projeto de arquivos;
- . detalhamento das interfaces;
- . definição das telas do sistema, e,
- . projeto de programa.

O sistema é "on-line", com interfaces do tipo menus auto-explicativos, exibidos opcionalmente, com uma gama bastante variada de funções e, permanentemente, assistido por um "Help" de corte que fornecerá ao usuário as informações necessárias para dirimir as dúvidas ocorridas no ponto chamado.

## 5.2 - RECURSOS NECESSARIOS

### 5.2.1 - HARDWARE

- microcomputador compatível com o IBM-PC;
- mínimo de 512 Kbytes de memória RAM;
- 2 drives de disco flexível;
- 1 impressora, e,
- 1 terminal de vídeo

## 5.2.2 - SOFTWARE

### - Linguagem

A escolha do Turbo Pascal da BORLAND (18) como linguagem de programação levou em conta as seguintes características:

- a) é, atualmente, uma das linguagens de mais fácil utilização em trabalhos acadêmicos;
- b) é compatível com todos os microcomputadores de 16 bits, o que assegura a portabilidade do sistema;
- c) possui recursos de fácil manipulação de listas, tornando simples a programação das funções de criar, alterar e eliminar, através da alocação dinâmica de memória;
- d) possui suporte gráfico de fácil manuseio;
- e) possui suporte para manipulação de arquivos sequencial-indexado, permitindo que a partir do nome do módulo seja rápida a recuperação em disco;
- f) é própria para a programação de sistemas estruturados, e,
- g) possui comandos poderosos e simples o que facilita a manutenção do sistema.

### - Software Gráfico

O Graphical Kernel System ( GKS ) é um software básico cuja a principal vantagem, segundo Enderle (19), é ter sido adotado como padrão internacional. O sistema é composto por camadas conforme mostrado na figura ( V-1 )

O GKS tem como funções : geração e processamento de imagens, transformação, segmentação e manuseio de entradas independente do dispositivo.

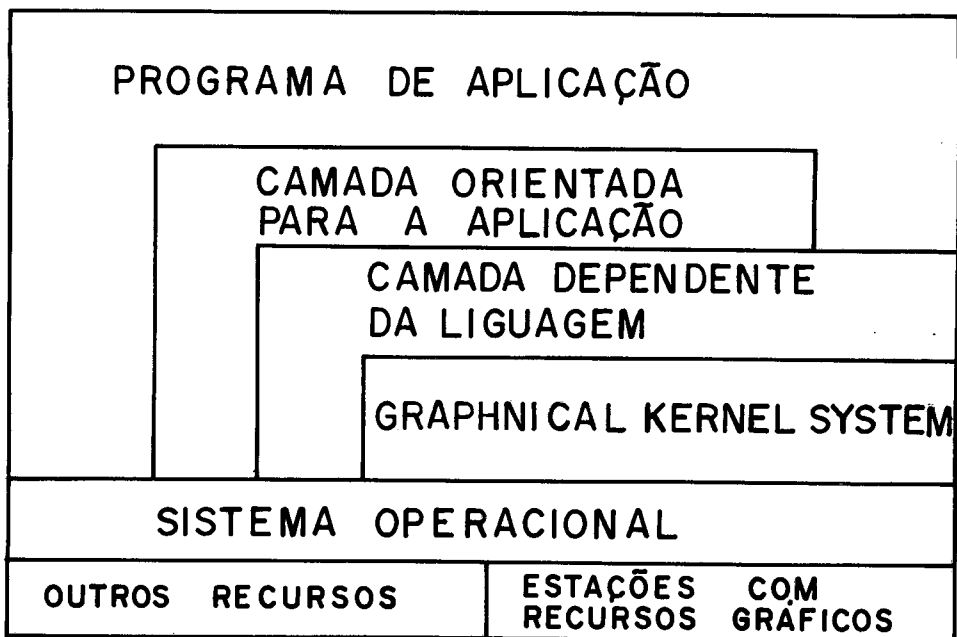


Figura V.1 - Modelo de Camadas do GKS

Fonte - ENDERLE (19)

E fácil perceber quão pesado é esta estrutura, quando aplicada à microcomputadores. Originalmente produzida para computadores de grande porte onde conceitos como: estação de trabalho, acesso concorrente, dentre outros, se fazem presentes.

Tendo em vista o espectro de abrangência do GKS,

competete analisar bem as vantagens e desvantagens do seu uso neste trabalho:

a) Vantagens

- . é padrão internacional;
- . oferece o recurso de segmentação que facilita sobremaneira a geração de desenhos;
- . possui recursos de transformação;
- . possui o conceito de "window" e "viewport" que facilita a função "ZOOM";
- . permite a recomposição parcial da tela;
- . permite editar texto em qualquer direção, o que pode facilitar o desenho dos dados de interface;
- . aumenta a velocidade de desenho, e,
- . possui grande portabilidade.

b) Desvantagens

- . requer muita memória;
- . é superdimensionado para microcomputador;
- . há carência de especialistas;
- . não é um software trivial, e,
- . não estava implementado no Laboratório de Sistemas da COPPE até o início do projeto do Editor.

Por outro lado, surge como alternativa o uso do Turbo Graphix da BORLAND (27), como suporte gráfico, proveniente da experiência com a implementação do Editor de DFD por AGUIAR (6).

Numa análise comparativa com o GKS, pode-se

enumerar as seguintes vantagens e desvantagens no uso do Turbo Graphix:

a) Vantagens

- . utilização simples;
- . possui mais recursos disponíveis, tanto do ponto de vista material quanto humano;
- . está disponível;
- . pode-se utilizar parte dos recursos oferecidos;
- . nível de portabilidade aceitável;
- . inteiramente compatível com o Turbo Pascal, e,
- . não requer muita memória.

b) Desvantagens

- . não oferece o recurso de segmentação;
- . não faz, em qualquer caso, o desenho parcial do gráfico;
- . baixa velocidade de desenho;
- . há limitações da linguagem Pascal;
- . não admite mais de duas cores;
- . não possui a função "ZOOM", explicitamente;
- . textos somente podem ser editados no fonte padrão e na horizontal, e,
- . possui serias restrições gráficas, principalmente, na exibição do DFD expandido.

Considerando os objetivos deste trabalho e dentro dos limites de recursos impostos, a opção recaiu sobre a utilização do Turbo Graphix. Entretanto, recomenda-se que em

versões futuras seja utilizado o GKS, tendo em vista a possibilidade, então, de serem empregados recursos humanos e financeiros de maior porte.

### 5.3 - ESTRUTURA DE DADOS

A escolha de uma estrutura de dados adequada levou em consideração as seguintes características:

- a) a estrutura do GE, onde cada nível, a partir do segundo, retrata o detalhamento do nível superior;
- b) o número de módulos subordinados não é limitado;
- c) o nível de decomposição dos módulos não é predeterminado e nem constante;
- d) o sistema é monousuário e somente se terá acesso aos GEs de um projeto por vez;
- e) um projeto pode ser composto por um ou mais gráficos de estrutura, e,
- f) a partir de um elemento deve ser possível alcançar outro elemento qualquer do GE.

A estrutura de árvore n-ária composta por listas lineares duplamente encadeadas foi considerada a mais adequada, além de ser bastante sugestiva pela própria estrutura do GE.

As figuras (V-2) e (V-3) apresentam, respectivamente, um exemplo da estrutura de árvore n-ária e sua representação gráfica.



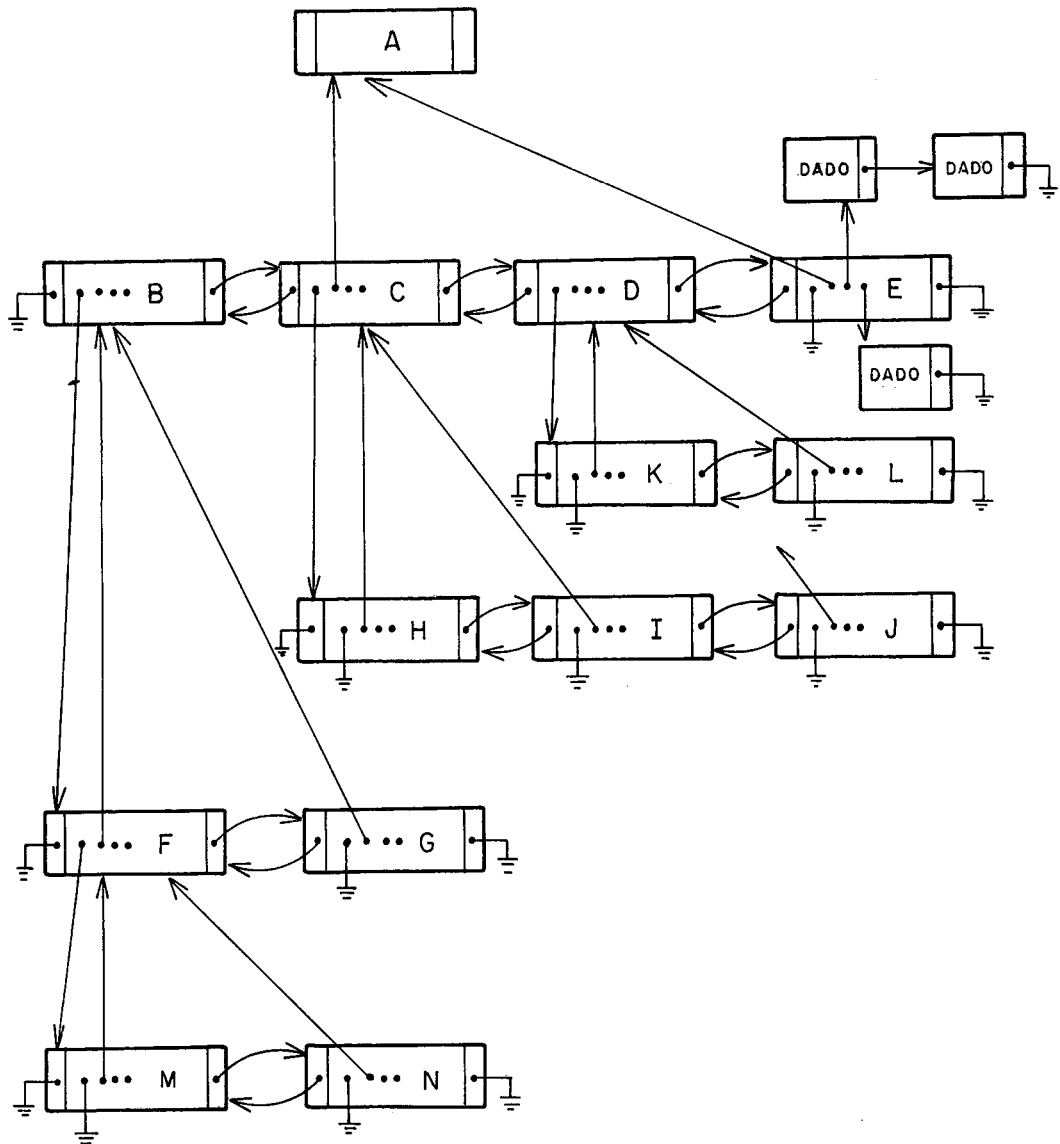


Figura V.2 - Estrutura de Dados do Editor de GE

A árvore n-ária é composta de nós. A cada nó está associado um único módulo. O nó raiz está associado ao módulo topo. A partir dele são originados subgráficos de estrutura que podem ser vistos como novos GE, podendo ser desenvolvidos separadamente.

Anexada à árvore n-ária, e associada a cada nó, estão as listas simplesmente encadeadas que armazenam informações sobre as interfaces de entrada e saída do módulo, isto é, as interfaces entre o módulo e o seu superior imediato. Cada módulo possui um número variável de interfaces de entrada e saída.

As descrições dos elementos da árvore são feitas a seguir.

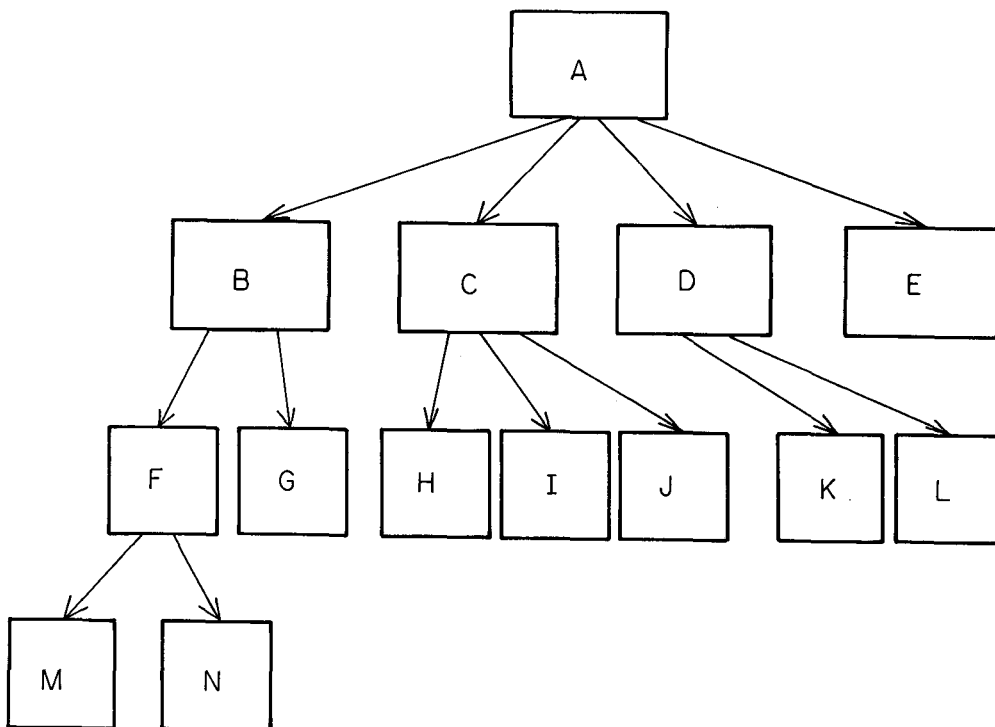


Figura V.3 - GE Derivado da Estrutura de Dados, Anterior

#### 5.4 - PROJETO FISICO DOS ARQUIVOS

Esta seção apresenta as características dos arquivos manuseados pelo sistema.

A estrutura de dados possui basicamente dois tipos de registro: módulo e interface. Cada tipo compõe um arquivo diferente.

Os arquivos estão na 3a. forma normal DATE (20) e para cada um deles foi atribuída uma chave primária. A simbologia utilizada na definição do tipo de atributo é a mesma prevista pela Análise Estruturada.

##### a) MÓDULO

atributo	tipo	comprimento
NOME	A	30
NÚMERO DO MÓDULO	N	12
PONTEIRO DE DUPLICIDADE	N	12
TIPO	N	1
OPÇÕES		
TRANSAÇÃO	N	1
ITERAÇÃO 1	N	1
ITERAÇÃO 2	N	1
RECURSIVO	N	1
EMBUTIDO	N	1
RESERVA	A	20

CHAVE PRIMARIA - Número

CHAVE SECUNDARIA - Nome

INDEXAÇÃO - pela chave primária ou secundária  
 TAMANHO - 80 bytes

## b) INTERFACE

atributo	tipo	comprimento
NÚMERO DO MÓDULO	N	12
TIPO ( Entrada ou Saída )	A	1
CONDIÇÃO DE "FLAG"	A	1
NOME DA INTERFACE	A	10
RESERVA	A	6

CHAVE PRIMÁRIA - NÚMERO DO MÓDULO E TIPO  
 INDEXAÇÃO - pela chave primária  
 TAMANHO - 30 bytes

## 5.5 - DETALHAMENTO DAS INTERFACES

Após a definição do sistema, e dada a característica interativa, não estavam claras as interfaces do sistema com o meio ambiente.

Para suprir esta deficiência, foi utilizada a metodologia USE - User Specification Environment - descrito por WASSERMAN (20) e (26).

Embora se constitua numa ferramenta possante para a especificação de interfaces, ela será mostrada "un passant", através de um gráfico utilizado para a especificação do MENU

ELIMINAR. A especificação de todas as interfaces, utilizando o método USE, consta da referência NOGUEIRA ( 13 ).

As figuras ( V-4 ) e ( V-5 ) apresentam a especificação da interface para o Menu Impressão.

## 5.6 - DEFINIÇÃO DAS TELAS DO SISTEMA

O sistema não está pautado em cima de um conjunto fixo de telas. Entretanto, pode-se dizer que as telas básicas são : abertura, entrada, ferramentas automatizadas de apoio ao projeto estruturado e edição.

### . Tela de Abertura

Após a ativação do sistema é exibida a tela de abertura que contém o nome da instituição responsável pelo projeto e das pessoas envolvidas na implementação do Editor. Qualquer acionamento de tecla provoca, neste momento, a exibição da tela de entrada .

### . Tela de Entrada

Exibe o diretório do disco corrente e solicita: o disco de trabalho, o nome do usuário, o nome do arquivo e o nome do sistema. Para cada uma das questões o usuário digita a informação correspondente e pressiona a tecla <ENTER>.

### . Tela de Ferramentas de Apoio ao Projeto Estruturado

Esta tela permite ao usuário decidir, numa primeira instância, qual a ferramenta ou grupo de ferramentas que deseja utilizar, dentre as exibidas horizontalmente. Numa

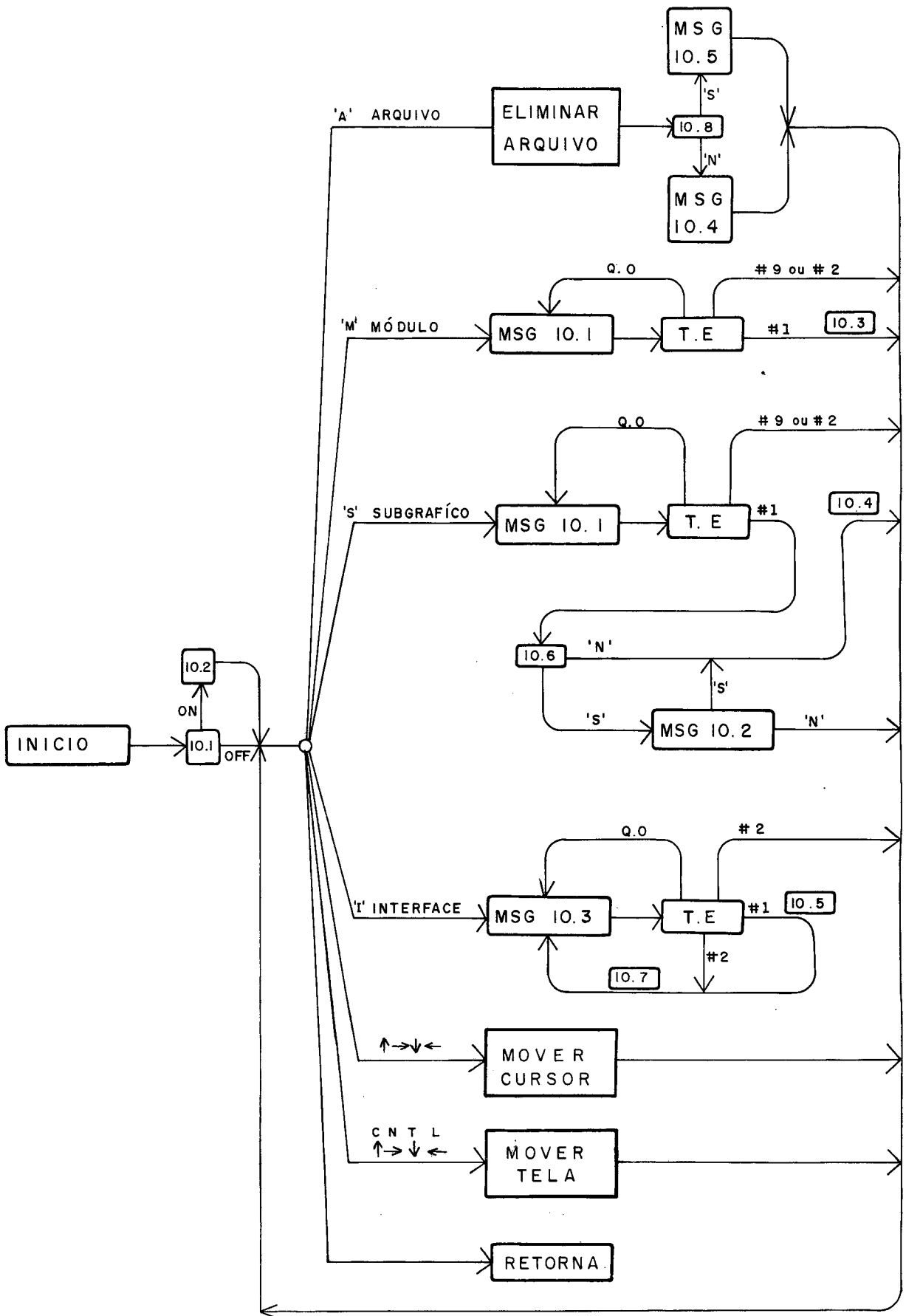


Figura V.4 - Diagrama de Transição do Menu de ELIMINAR

## 10 - ELIMINAR

### AÇÃO

- 10.1 - SE EXIBIR ESTIVER LIGADO.
- 10.2 - EXIBIR MENU.
- 10.3 - RETIRAR MÓDULO CORRENTE DA ESTRUTURA,  
PROMOVER SEUS FILHOS A IRMÃOS,  
ALERTAR SE MAIS DE 7 IRMÃOS,  
RETIRAR ENTRADA NA TABELA DE INTERFACE,  
DESALOCAR.
- 10.4 - RETIRAR SUB-ÁRVORE DA ESTRUTURA,  
RETIRAR ENTRADAS NA TABELA DE INTERFACE.
- 10.5 - RETIRAR INTERFACE,  
EXIBIR INTERFACE.
- 10.6 - SE NUMOD = 0.
- 10.7 - PASSAR PARA A PRÓXIMA INTERFACE.
- 10.8 - SE COD-RETORNO =OK

### MENSAGEM

- INICIO = ELIMINANDO
- MSG. 10.1 = ELIMINANDO MÓDULO, SUBGRÁFICO DE \_\_\_\_\_,OK?
- MSG. 10.2 = ELIMINAR O GE (S ou N).
- MSG. 10.3 = QUER ELIMINAR ESTA INTERFACE \_\_\_\_\_ (S ou N)?
- MSG. 10.4 = ARQUIVO NÃO ENCONTRADO.
- MSG. 10.5 = ARQUIVO ELIMINADO
- MSG. 10.6 = ELIMINAR O TOPO É INCORRETO.
- MSG. 1 = ENTRE COM O NOME DO ARQUIVO.

Figura V.5 - Ações e Mensagens Para o Menu ELIMINAR

segunda instância, caso sua opção seja um grupo, com o auxílio das teclas direcionais, o usuário escolhe dentre as alternativas exibidas no nível vertical.

Embora o funcionamento seja simples, as instruções para manipulação desta tela são colocadas na parte inferior à direita, de forma a tornar a interface o mais amigável possível.

A figura (V-6) apresenta um exemplo da tela de ferramentas.

#### . Tela de Edição

Finalmente, chega-se à tela do Editor de GE.

Como descrito no Manual do Usuário ( ver Capítulo VI ) esta tela está dividida em 3 partes, (ver figura (V-7)) :

- . uma linha de estado - onde constam os nomes do usuário, arquivo e sistema;
- . a área gráfica - composta de 22 linhas;
- . duas linhas - para entrada de dados e mensagens do sistema.

Compartilhando com a área gráfica estão duas janelas:

- . janela de Interface - onde são exibidos os dados de interface de entrada e saída do módulo corrente ( aquele onde está posicionado o cursor )



CON DIC	DOCUMEN	MAN DFD	MAN GE	ES CASO	NORHAS	AVALIAR	RELAT	FIM
---------	---------	---------	--------	---------	--------	---------	-------	-----

TRANSF DFD GE
EDITAR GE
EDITAR GE
AVALIAR
ESCREVER DICION
ESCREVER LOGICA
EMPACOTAR PROGR
RETORNAR

PARA MANIPULAR O MENU :

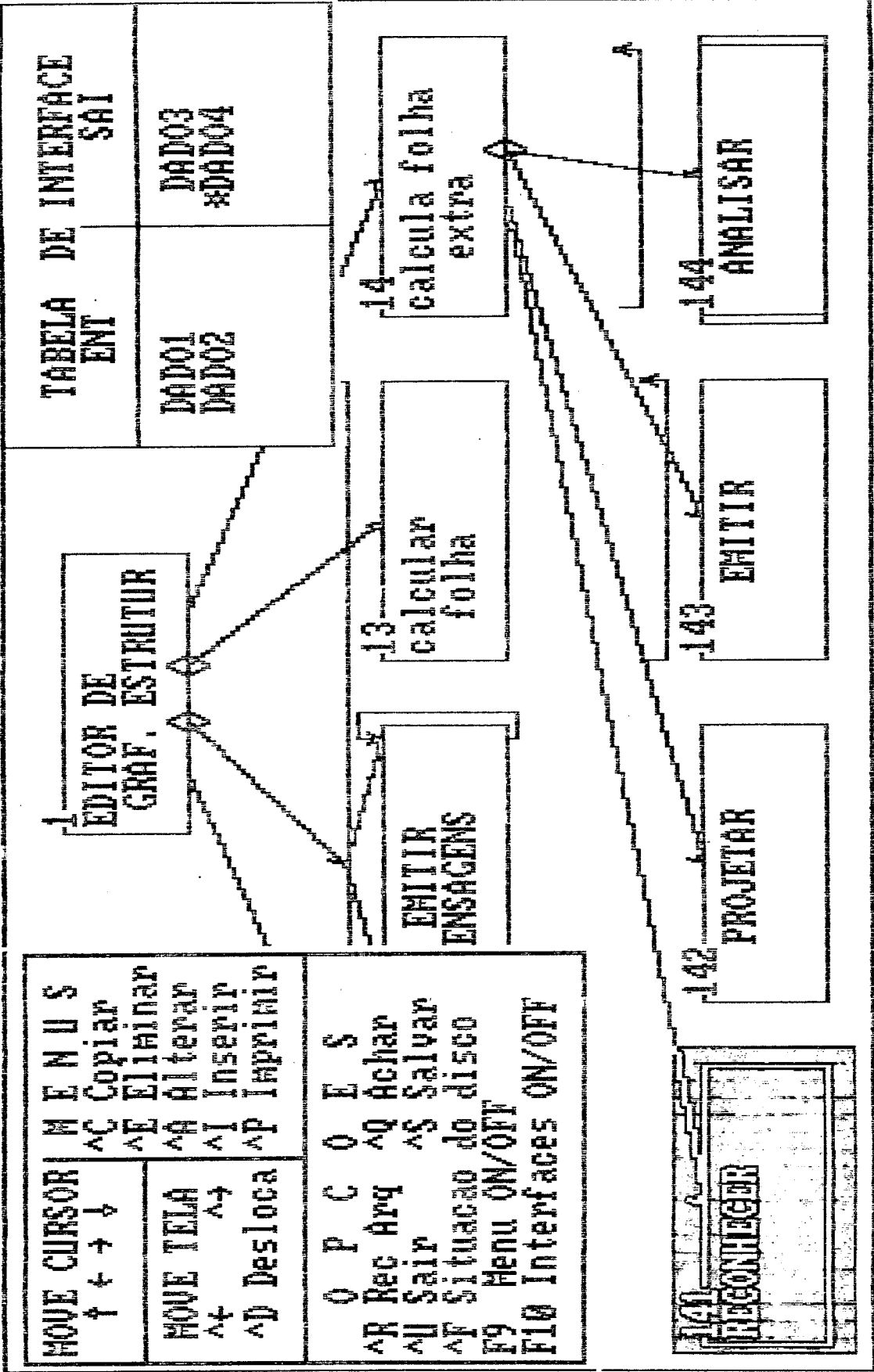
- Tecla ^D ou ^S avancar  
ou retornar
- Tecla ^X ou ^I descer  
ou subir no sub-menu
- Tecla ENTER na opcao  
desejada

Figura V.6 - Exemplo da Tela de Ferramentas

COPPE - DEMO - 1987

A: ANQTRAB

SISTEMA EDITOR DE GE



Entre com uma opcao :

Figura V.7 - Tela do Editor de GE

janela de Menus - onde são exibidos o Menu de Edição e os sete Menus que são chamados a partir dele. Todos são auto-explicativos.

A exibição de ambas as janelas é opcional, tendo em vista que compromete a visualização do GE e torna-se desnecessário para o usuário experiente ( ver figura (V-7) ).

A partir desta tela há um grande número de variações decorrentes do posicionamento do GE, da opção solicitada e da entrada de dados. Contudo, a essência da descrição permanece válida.

## 5.6 - PROJETO DE PROGRAMA

A sequência de passos proposta para que a partir da análise se obtenha o projeto, foi utilizada durante o desenvolvimento deste trabalho. Seguindo a coerência de raciocínio, os Gráficos de Estruturas foram refeitos utilizando o Editor de GE.

O Editor por si só não garante o cumprimento das normas do Projeto Estruturado, como preconizado por PAGE-JONES (10). Para executar esta função existe a ferramenta avaliador de projeto ( ainda não implementada ). Todavia, se o projetista observar o mínimo de cumprimento das normas, ou seja, módulos com alta coesão e baixo acoplamento, não permitir que dados passem pelo gráfico e reduzir o número

de variáveis globais, já consegue obter um bom projeto.

Alguns módulos originais tiveram que ser refeitos, pois, quando de sua implementação surgiram problemas com as interfaces gráfica e de manipulação de arquivos. Infelizmente, algumas dificuldades foram contornadas em detrimento da qualidade do GE.

Outro fator preponderante na qualidade do projeto é a utilização de especialistas. A equipe de projeto/implementação era formada por pessoas de bom nível, mas que não detinham o conhecimento de todas as ferramentas utilizadas, particularmente, pacotes gráficos e manipuladores de arquivos sequenciais-indexado.

No Apêndice B são apresentadas as listagens de computador, contendo os Gráficos de Estruturas do Editor e os respectivos dados das interfaces de entrada e de saída.

## CAPITULO VI

### MANUAL DO USUÁRIO

#### 6.1 -INTRODUÇÃO

O EDITOR DE GE - EDITGE, é um sistema desenvolvido em Turbo Pascal, sendo parte de um conjunto de ferramentas destinadas a apoiar o Método do Projeto Estruturado ( PE ) ( por YOURDON e CONSTANTINE (3) ). Num contexto mais abrangente, é parte de um Conjunto de Ferramentas Automatizadas para Apoio ao Desenvolvimento de Software, ROCHA (5).

Tem como objetivo auxiliar o Projetista e/ou Programador na árdua tarefa de especificar os projetos de arquitetura e detalhado de um sistema, utilizando-se da capacidade gráfica que o PE oferece.

Para a utilização plena dos recursos que o EDITGE coloca à disposição do usuário, é recomendável a leitura completa deste manual, bem como, o uso do tutorial para os não experientes.

Por outro lado é fundamental que o usuário tenha formação em PD. Todavia, a utilização do sistema é de rápido aprendizado.

Esta ferramenta pode, também, ser usada por documentadores ou pessoas que tenham manipulado um Editor de

Texto.

As mensagens são claras e os menus auto-explicativos. Além disso, o Sistema coloca à disposição do usuário um " help " " on-line ", permitindo-lhe inquirir o sistema sobre a descrição de uma entrada de dados, ou sobre os próximos passos a executar.

Enfim, o EDITGE possibilita tanto a eliminação da tarefa cansativa de criação e manutenção dos GE quanto permite interfaces com outras ferramentas, tais como: avaliar o GE quanto às normas do Projeto Estruturado, escrever no Dicionário de Dados, e escrever lógica de módulos.

Para sua utilização são necessários os seguintes recursos de Hardware:

- Microcomputador compatível com IBM-PC
- Memória de 512 Kbytes
- Terminal de Video
- 2 Unidades de disco de 5 1/4
- Impressora gráfica

Neste capítulo, serão apresentadas:

- a estrutura
- a instalação
- os menus
- descrição de cada um dos comandos e suas respectivas mensagens de erro
- a descrição de cada uma das opções.

## 6.2 - ESTRUTURA DO EDITOR DE GE

O EDITGE é um sistema utilizado para a transcrição, manipulação e composição de Gráficos de Estrutura ( Structured Chart ). Oferece todos os recursos necessários para a edição de GE, embora na versão 1.1, algumas delas ainda não estejam implementadas. É dirigido por Grupos de Comandos denominado MENU e está orientado para a utilização plena da tela, de forma que permita ao usuário ver o GE como ele vai aparecer quando impresso.


Alguns conceitos se fazem necessários para o perfeito entendimento do sistema, bem como de critérios e opções utilizadas para implementação do EDITOR.



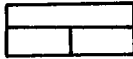
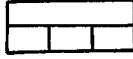
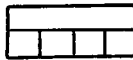

São eles:

GE - é o gráfico de estrutura proposto por Yourdon. É constituído de módulos organizados de forma hierárquica e composto por Módulos, Fluxos, Setas, Iterações( I ), Transações ( T ), Embutido ( E ) e Recursivo ( R ), Nomes e Números dos Módulos e Nomes das Interfaces.

MODULO - é representado de diversas formas, dependendo do tipo, e serve para agrupar um conjunto de instruções - não mais de 30 - a serem implementadas em uma linguagem qualquer de computador.

Os tipos de módulos são:

1 -  - representa um módulo propriamente dito. É o caso mais geral

- 2 -  - representa um módulo pré-definido no sistema ou em outro qualquer
- 3 -  - representa uma tabela que está sendo utilizada
- 4 -  - representa um agrupamento informacional ( "cluster informacional" ) que permite 2 acessos diferentes aos dados
- 5 -  - representa um agrupamento informacional com três acessos aos dados
- 6 -  - representa um agrupamento informacional com 4 acessos aos dados
- 7 -  - representa uma área global de dados.

Obs. : Os tipos 2 a 7 são terminais, ou seja, não permitem filhos e nesta versão não foram implementados.

FLUXO - é a reta que liga dois módulos.

SETA - é o traçado da ponta do fluxo.

TRANSAÇÃO - indica que a execução do módulo é opcional. Pode aparecer sozinho ou excludente com outro módulo. É representado por um pequeno losângulo, na base inferior do módulo pai.



- ITERAÇÃO** - indica a existência de laço na execução do módulo ( do, do while, repeat, for, perform, e.t.c. ). Existem dois níveis de iteração. Caso a iteração envolva mais de um módulo a seta do primeiro é apagada e dada continuidade com o do segundo. É representado por um segmento curvo, com uma seta na extremidade da direita.
- EMBUTIDO** - indica que o módulo é parte integrante do código daquele que o chama. É representado por um " chapéu " sobre o módulo.
- RECURSIVO** - indica que o módulo é chamado por recursividade. É representado por um fluxo que retorna para o próprio módulo.
- COMANDO** - é o modo pelo qual o usuário informa ao EDITOR qual a função que deseja executar.
- MENU** - são informações que aparecem no alto à esquerda da tela e que servem para auxiliar o usuário quanto à opção dos diversos comandos.
- INTERFACE** - são os dados recebidos e/ou enviados por um módulo.
- REGISTRO** - é um conjunto de informações sobre o módulo ou interface.
- ARQUIVO** - é um conjunto de registros de módulos ou interfaces organizados de forma sequencial-indexada pelo nome do módulo e gravada em disquete.

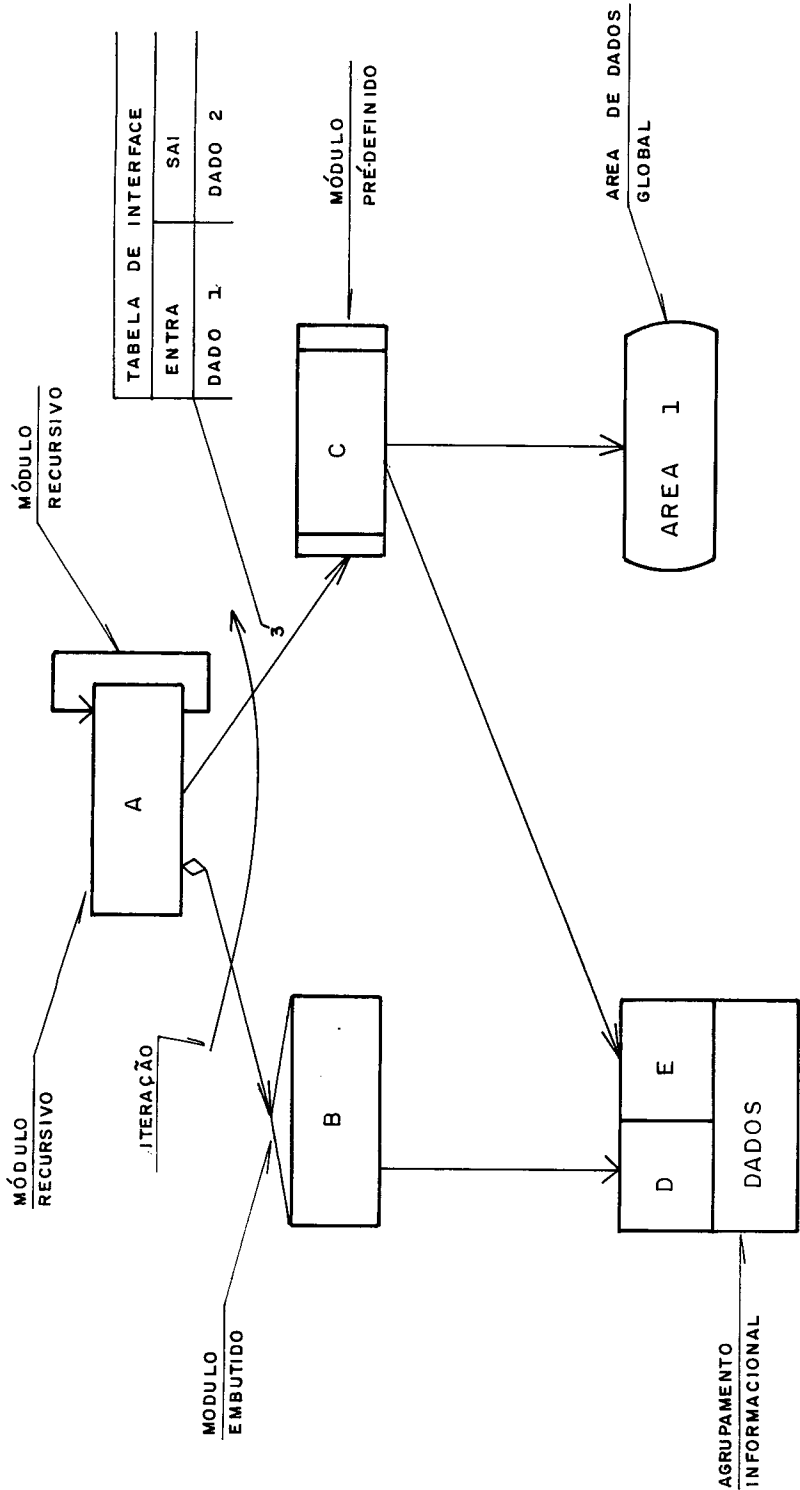


Figura VI.1 - Componentes do Gráfico de Estruturas

Fonte - PAGE-JONES (10)

A figura (VI-1) apresenta as representações gráficas dos conceitos discutidos.

Os critérios e opções utilizadas para a implementação do editor são:

- 1 - admite-se dois níveis de iteração. Quando houver mais de dois sugere-se descrever na especificação do módulo ou alterar no relatório de desenho do GE.
- 2 - para inserir um módulo, o usuário deve acessar o menu de INSERIR. Preferiu-se não permitir ao MOVER CURSOR executar, em alguns casos, esta função. Caso isto se faça necessário, para agilizar a edição, a alteração será concebida na próxima versão.
- 3 - a visualização de apenas três níveis do GE deve-se à limitação gráfica do "hardware". Isto, inclusive, levou a impossibilidade de desenhar a interação, como o original, de forma curva.
- 4 - a exibição dos dados de interface é através da tabela de interface ( canto superior à direita ). Esta opção é justificada , tendo em vista o espaço físico para desenhá-los no GE.
- 5 - a opção de ZOOM não foi implementada devido não ser possível determinar, nesta primeira versão, a sua real necessidade levando-se em conta que exigiria uma grande quantidade de código ( que é o ponto crítico na atual implementação ).

- 6 - a opção pelo TURBO-PASCAL está relacionada à facilidade de uso, disponibilidades de procedimentos gráficos e a idéia de que esta versão deve se constituir em um protótipo para desenvolvimentos futuros.
- 7 - a numeração dos módulos é alfanumérica para permitir centro de transações com mais de nove filhos.
- 8 - o critério de numeração dos módulos é o seguinte :
- o topo é sempre 1
  - o segundo nível da estrutura é numerado no intervalo [ 1..9,1A..1Z,1a..1z ]
  - a partir do terceiro nível junta-se à direita do número do pai a posição relativa do filho [ 111..1A1..1zz ].

#### 6.2.1- DA ESTRUTURA DE DADOS

O programa trabalha com uma estrutura de árvore n-ária utilizando a alocação dinâmica suportada pela linguagem PASCAL.

Está previsto para trabalhar com até 7 níveis de profundidade e com até 60 filhos por módulo.

Cada módulo ocupa em média 120 bytes. Para GE com mais de 500 módulos o sistema pode ficar um pouco lento. Não está previsto segurança quanto a ultrapassagem da capacidade de memória do equipamento. Portanto, quanto maior o GE, recomenda-se salvar o trabalho com mais frequência.

## 6.2.2 - DA TELA

Para melhor aproveitamento do espaço a tela foi dividida em três partes, conforme a figura (VI.2) - área de mensagem de estado, área de desenho e área de mensagem geral.

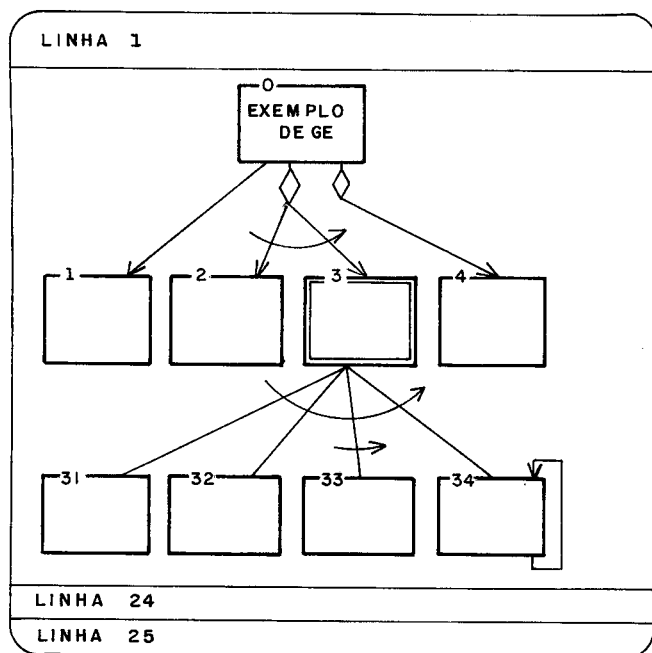


Figura VI.2 - Divisão da tela

Área de Mensagem de Estado é composta por uma linha da tela e conterá as mensagens:

a) enquanto estiver a nível de edição:

nome do usuário

nome do arquivo

nome do sistema

b) enquanto estiver dentro de menus, que não o de edição, o nome do usuário é substituído pelo gerúndio do verbo indicativo da função que está sendo executada, p. ex : quando a função solicitada é INSERIR, aparecerá na primeira linha a palavra inserindo.

A Área de Desenho compreende 22 linhas da tela ( figura (VI-2) ) e permite, através de teclas de função compartilhar com as Janelas de menu ( onde serão exibidos os menus ) e de Interface ( onde serão exibidas as interfaces de entrada e saída ). São visíveis simultaneamente o módulo avô, os quatro pais e os quatro filhos do pai corrente.

O nome do módulo pode ser editado em duas linhas de 15 caracteres. Os comandos disponíveis são:

↑	- sobe o cursor
↓	- desce o cursor
->	- avança o cursor p/ direita
<-	- avança o cursor p/ esquerda
BACKSPACE	- retorna apagando
DEL	- avança apagando

O nome dos dados de interface também são editados e possuem 10 caracteres ( ou 11 se o primeiro for asterísco ). O asterísco no primeiro caractere indica que o dado é um "flag".

A Área de Mensagem Geral possui duas linhas. Na

primeira são exibidas as mensagens de entrada de dados e obtidas as respostas. Na segunda linha são obtidas as entradas de dados que não couberam na primeira e emitidas as mensagens de erro previstas no sistema.

### 6.2.3 - DA JANELA DE MENUS

Janela de Menus é a área sobre o GE onde serão exibidos os 8 tipos diferentes de menus ( ver seção 6.5 ).

Ocupa 27 caracteres na horizontal e 14 linhas na vertical. A exibição é comandada pela tecla F9 com o estado ligado/desligado. Quando ativada encobre totalmente o pai da esquerda e parcialmente o segundo pai.

A figura ( VI - 3 ) apresenta uma visão da tela com o posicionamento das janelas.

### 6.2.4 - DA JANELA DE INTERFACE

Situada à direita do módulo av8, a janela de interface é a área onde serão exibidas as interfaces do módulo corrente ( módulo onde está posicionado o cursor ).

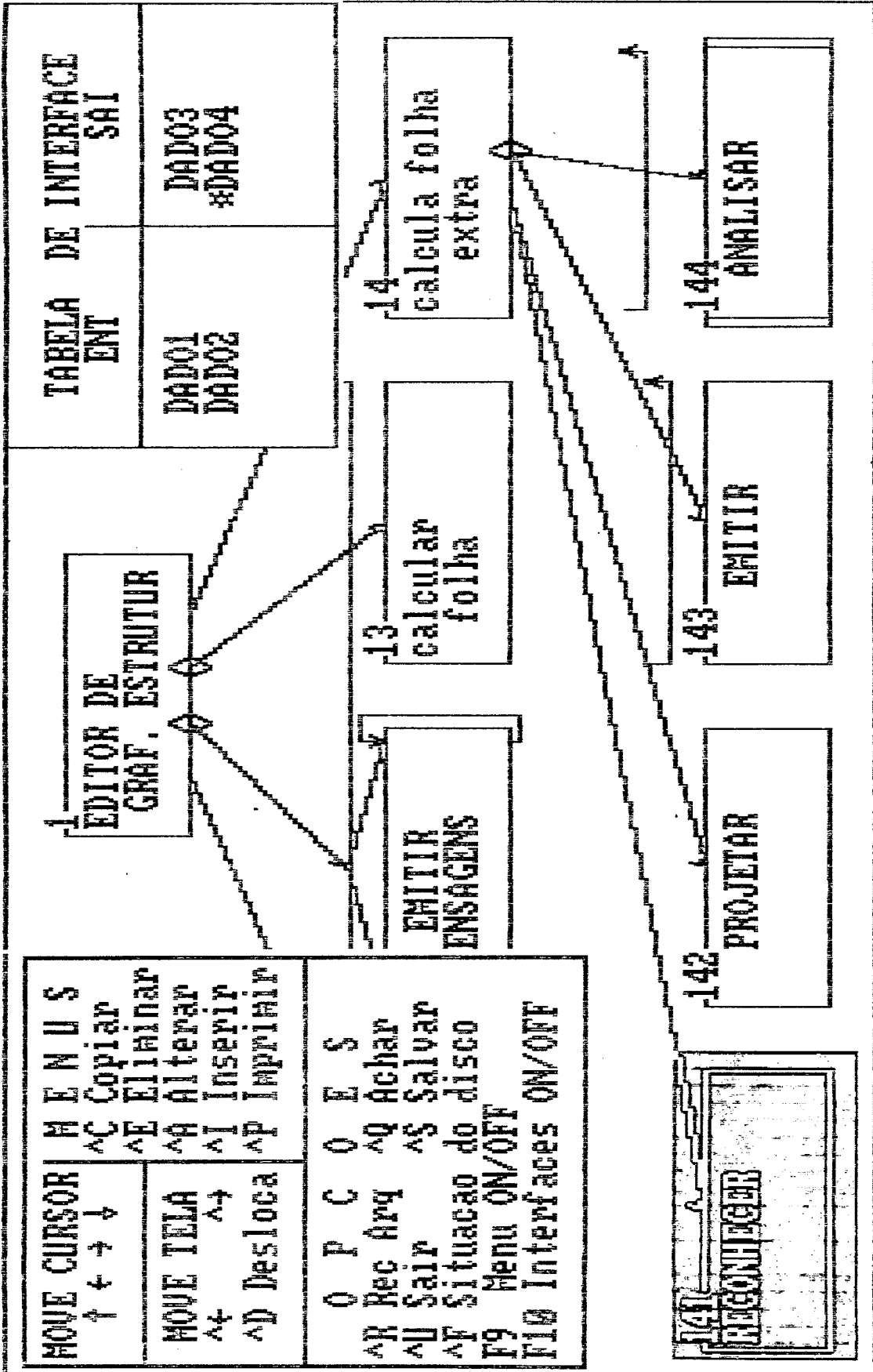
Ocupa 25 caracteres na horizontal e 7 linhas na vertical. Como a janela de menus, ela é comandada pela tecla de função F10. Quando ativada encobre parte do fluxo mais a direita do módulo av8, conforme mostra a figura VI.3.

Esta janela permite a edição de nomes dos dados de entrada e de saída. Os comandos de edição são os mesmos

COPPE - DEMO - 1987

A: ARQUITAB

SISTEMA EDITOR DE GE



Entre com uma opção :

Figura VI.3 - Tela do Editor



apresentados para editar o nome do módulo.

#### 6.2.4- DAS TECLAS ESPECIAIS

Existem dois tipos de teclas que serão interpretadas pelo Editor.

TECLA DE OPÇÃO - que em geral serve à resposta ou à seleção de Menu. Pode ser caractere simples ou combinado com a tecla CTRL ( "control" ), dependendo de estar expressando a vontade de executar uma determinada função ( atribuída pelo menu ) ou se expressa a chamada de outro Menu.

Nestes casos, a letra corresponde à inicial da opção ou do menu, excetuando-se aquela opção ou Menu que possua inicial igual - tipo alterar -> ^A e achar -> ^Q - ou possuam tradição em outros softwares - como ajudar -> ^J e imprimir -> ^p.

Cabe ressaltar, que uma mesma tecla pode ser interpretada de maneira diferente para menus diferentes. Como exemplo cita-se a tecla I que serve para optar pela impressão das interfaces no menu IMPRIMIR e inserir interface no menu INSERIR.

TECLA DE FUNÇÃO - são aquelas que comandam o sistema à execução de uma função específica.

Neste caso, a qualquer momento, ou em determinados momentos para algumas, ao ser acionada provoca a mesma ação.

São elas:

F1 - ativa o HELP  
 F2 - sem função  
 F9 - inibe/desinibe a janela de menus  
 F10 - " " a janela de interface  
 ^U - cancela a ação em execução  
 ^J - aciona o HELP  
 ? - aciona o HELP  
 -> - move cursor para a direita  
 <- - " " " a esquerda  
 ↑ - " " " cima  
 ↓ - " " " baixo  
 ^-> - move tela para a direita  
 ^<- - " " " a esquerda  
 PgUp - " " " cima  
 PgDn - " " " baixo  
 Esc - sai da entrada de dados  
 Home - faz uma pausa em ação de longa duração. Qualquer  
 outra tecla elimina a pausa  
 ^T - vai para o topo do GE

### 6.2.5 - DOS RELATÓRIOS

O sistema prevê 4 tipos de relatórios:

Desenho do GE - é a impressão do Gráfico de Estrutura passível de montagem e com controle de páginas. Não está disponível na versão 1.1.  
 "Hardcopy" do GE - e a impressão do gráfico tal

como aparece na tela. Neste caso, há repetição de impressão dos módulos. Possui somente como controle a numeração das páginas.

Relatório das Interfaces

- é a impressão dos dados dos módulos e suas respectivas interfaces de entrada e saída ( ver leiaute na figura (VI-4) ), ordenada pelo número do módulo.

## RELATÓRIO DAS INTERFACES

NOME DO MÓDULO	N: MÓDULO	ENTRADA	SAIDA
XX _____ XX	XXXXXXXX	XX _____ XX	XX _____ XX
		XX _____ XX	XX _____ XX
		XX _____ XX	XX _____ XX
		XX _____ XX	XX _____ XX
XX _____ XX	XXXXXXXX	XX _____ XX	XX _____ XX
.			
.			
.			

Figura VI.4 - Leiaute do Relatório das Interfaces

Descrição da Lógica do Módulo - é a impressão dos dados do módulo, quem os chama e quais as suas respectivas interfaces e quais os módulos chama e suas respectivas interfaces ( ver leiaute na figura (VI-5) ).

## DESCRIÇÃO DA LOGICA DE MÓDULO

```

MÓDULO      :  XX _____ XX
FUNÇÃO      :  NOME DO MÓDULO
CHAMADO POR :
  XX _____ XX
  ⋮
  XX _____ XX
  ENT       :  XX _____ XX
              ⋮
              XX _____ XX
  SAI       :  XX _____ XX
              ⋮
              XX _____ XX

CHAMA       :
  XX _____ XX
  XX _____ XX
  ENT       :  XX _____ XX
              ⋮
              XX _____ XX
  SAI       :  XX _____ XX
              ⋮
              XX _____ XX

ALGORÍTMO  :

```

Figura VI.5 - Leiaute da Descrição de Lógica do Módulo

### 6.2.6 - DOS MENUS

O menu é um grupo de comandos inter-relacionados que executam funções predeterminadas.

A hierarquia dos menus é simples, pois todos são subordinados ao Menu Principal - Menu de Edição. Entretanto, alguns menus podem ser acionados a partir de outros.

Para facilitar ao usuário iniciante há a opção do EDITGE colocar no canto superior esquerdo os comandos que podem auxiliá-lo durante a edição do GE. Esta opção é expressa através da tecla F9 ( ligado/desligado ).

Ao iniciarmos o EDITGE, é oferecido ao usuário o Menu Principal. Quando algum dos comandos é chamado, aparece um outro menu que é auto-explicativo se a exibição estiver ligada.

Na seção 6.5 será apresentado cada um dos menus e suas respectivas funções.

A tecla "control-U" ( ^U ) faz retornar ao Menu Principal.

### 6.3 - INSTALAÇÃO DO SISTEMA

O Sistema está armazenado em dois discos flexíveis de 5 1/4" ( disquete ). No primeiro, denominado " SISTEMA ", estão os programas e arquivos base e no segundo, denominado " DADOS ", estão os arquivos gerados durante a edição do GE.

Antes de iniciar a sessão o usuário deve copiar os arquivos que estão no disquete DADOS para outro disquete, fazer uso da cópia e manter sempre a proteção existente. Ao final da sessão atualizar o disquete DADOS.

Para iniciar a sessão o usuário deve colocar o disco " SISTEMA " no drive A e " DADOS " no drive B. Ao aparecer o A> digitar EDITGE e apertar a tecla ENTER ( A> EDITGE <ENTER> ).

Em seguida, aparece a tela de abertura e depois são solicitadas as seguintes informações:

ENTRE COM :

NOME DO USUARIO :

NOME DO SISTEMA :

NOME DO ARQUIVO : B:

Digitar o nome do usuário, o nome do sistema com até 15 caracteres e o nome do arquivo com até 20 caracteres, acompanhado da tecla <ENTER> para cada um deles.

Para saber quais as opções que os Menus Manipular DFD, Manipular GE e Relatório oferecem, o usuário deve utilizar as teclas direcionais ↑ <-↓-> .

Dentre as opções oferecidas no Menu Manipular GE, apenas EDITAR GE está implementada na versão 1.1. A opção desejada é interpretada pelo Sistema através da tecla <ENTER>.

## 6.4 - MENUS DO EDITOR

O EDITGE está organizado em Menus - grupos de comandos - subordinados ao Menu Principal ou de Edição.

As figuras (VI-6) a (VI-13) representam o conteúdo da janela para cada um dos menus.

Para utilizar os comandos do Menu Principal acione CTRL ( ^ ) simultaneamente com a opção desejada. Nos demais menus o sistema requer que seja pressionada a tecla correspondente à opção desejada.

### 6.4.1 - MENU PRINCIPAL

Apresenta todas as funções disponíveis do EDITOR. Está dividido em três partes: Comandos de Movimento, Menus e Opções. A figura (VI-6) apresenta o Menu Principal.

#### 6.4.1.1 - COMANDOS DE MOVIMENTOS

Visando facilitar o passeio pelo GE, são suprimidas as funções de mover cursor e mover tela. Para isto, o usuário deve apertar uma das seguintes teclas:

- ↑ - movimenta o cursor do módulo para seu superior;  
Mensagem - MSG 15.1 - Atingido o Topo do Gráfico
- ↓ - movimenta o cursor do módulo para seu filho mais à esquerda;

Se os movimentos anteriores tiverem sido para cima ele armazena-os e retorna , pelo caminho inverso. Se não desce para o filho mais à esquerda.

MOVE CURSOR ↑ ← → ↓	M E N U S ^C Copiar ^D Desenh ^J Ajudar ^P Imprimir ^I Inserir ^A Alterar ^E Eliminar
MOVE TELA Pg Up ^←      ^→ Pg Dn	
O P Ç Õ E S ^R Rec Arq    ^Q Achar ^L Logica    ^S Salvar ^U Sair do Sistema	

Figura VI.6 - Menu PRINCIPAL

O P Ç Õ E S	
B	Busca BD Módulo
M	Cria Módulo
I	Ins. Interface
S	Ins. Subgráfico
^U	Retorna
MOVE CURSOR ↑    →    ←    ↓	

Figura VI.7 - Menu INSERIR

O P Ç Õ E S	
N	Nome módulo
C	Nome cluster
T	Nome tipo
O	Opção
I	Interface
^U	Retorna

Figura VI.8 - Menu ALTERAR

O P Ç Õ E S	
M	Módulo
S	Subgráfico
I	Interface
A	Arquivo
^U	Retorna
MOVE CURSOR ↑ ← → ↓	
MOVE TELA Pg Up ^←      ^→ Pg Dn	

Figura VI.9 - Menu ELIMINAR



OPÇÕES	
A	Copiar arquivo
M	Mover módulo
S	Subgráfico
I	Interface
C	Copiar módulo
^U	Retorna

Figura VI.10 - Menu COPIAR

OPÇÕES	
M	Módulo
T	Transação
E	Embutido
R	Recursivo
I	Iteração
S	Seta
^U	Retorna

MOVE CURSOR
↑ ← → ↓

MOVE TELA
Pg Up
^←      ^→
Pg Dn

Figura VI.11 - Menu DESENHAR

OPÇÕES	
I	Inibir interface
M	Inibir menu
E	Estrategia
N	Normas
T	Treinamento
A	Altera arquivos
^U	Retorna

Figura VI.12 - Menu AJUDAR

OPÇÕES	
P	Imprimir GE
I	Imprimir interface
H	Hardcopy da tela
^U	Retorna

Figura VI.13 - Menu IMPRIMIR

- > - movimenta o cursor para o módulo à direita
- <- - movimenta o cursor para o módulo à esquerda
- ^T - movimenta o cursor para o topo do GE
- PgUp - movimenta o cursor 3 níveis para cima  
         Mensagem - MSG-16.1 - Foi Atingido Topo do GE
- PgDn - movimenta o cursor 3 níveis para baixo  
         Se os movimentos anteriores tiverem sido para cima ele  
         retorna à posição anterior. Senão posiciona três níveis  
         abaixo, na ramificação da esquerda.  
         Mensagem - MSG-16.2 - Foi Atingida a Base do GE
- ^-> - movimenta o cursor para a direita se o módulo corrente  
         for o da posição 4, haverá um deslocamento dos módulos  
         para a esquerda de forma a permitir a exibição daquele  
         que ocupa a posição 5. Senão, o módulo corrente passa a  
         ser o imediatamente à direita.
- ^<- - semelhante ao anterior, aplicado à esquerda.

#### 6.4.1.2 - MENUS

Estão previstos sete menus chamados a partir do menu principal ou menu de edição. Eles são descritos em detalhes mais adiante. Por ora, é interessante ressaltar suas funções gerais.

- ^I Inserir - permite ao usuário construir o GE
- ^A Alterar - possibilita a alteração nos componentes do GE
- ^E Eliminar - permite a eliminação de componentes e arquivos.
- ^C Copiar - permite fazer cópias de arquivos, módulo,

subgráfico, etc.

^D Desenhar - executa desenhos em tela

^J Ajudar - tem como função auxiliar o usuário quanto às normas, passos a seguir, treinamento, etc.

^P Imprimir - permite a impressão do GE e das interfaces

#### 6.4.1.3- OPÇÕES

São comandos que estão disponíveis ao usuário em tempo de edição, visando a integridade, a rapidez e a ligação a outras ferramentas do sistema. Tem as seguintes funções :

^R Recuperar Arquivo - permite ao usuário a partir do nome fazer a recuperação de um arquivo em disquete

^L Lógica - chama o editor de lógica do módulo. Na versão 1.1 é feita apenas uma simulação do editor

^Q Achar - pesquisa em memória ou busca, no arquivo em disquete, um determinado módulo

^S Salvar - permite o registro do GE em disquete para posterior utilização

^U Sair - encerra o programa. Se o conteúdo da memória não foi salvo ele o faz, mediante opção

Descrição mais detalhada será apresentada na seção 6.6 - Descrição de Opções.

## 6.5 - DESCRIÇÃO DOS COMANDOS

Como foi dito, anteriormente, os comandos estão organizados em oito Grupos de Comandos - Menus.

A seguir serão apresentadas, por Menu, as funções desses comandos:

### 6.5.1- MENU DE INSERIR

Os comandos disponíveis para este Menu, conforme apresentado na figura (VI-7), são:

B - busca um determinado módulo no banco de módulos.

( Não está disponível na versão 1.1 )

Mensagem - MSG-7.1 -Entre com o Nome do Módulo

MSG-7.6 -Indique a Direção Onde Será Inserido

( < ← ↓ → , default → )

MSG-7.13 -Direção Inválida

M - possibilita a inserção de um módulo de um dos tipos oferecidos ( ver seção 6.2 );

Mensagens - MSG-7.0 -Entre com o Tipo de Módulo [ 1 .. 2 ]

MSG-7.6 -Indique a Direção Onde Será Inserido

( < ← ↓ → , default → )

MSG-7.1 -Entre com o Nome do Módulo

MSG-7.2 -Entre com o Nome do "Cluster"

MSG-7.3 -Entre com a Opção ( Transação,

Interação, Embutido, Recursivo )

MSG-7.9 -Quer Novo Centro de Transação ?

MSG-7.10-É primeiro nível de iteração

( S ou N ) ?

MSG-7.12-Opção Inválida

I - permite a inserção dos dados da interface do módulo corrente. Isto é feito na própria janela de interface usando um mini-editor de texto, cujos comandos foram anteriormente descritos.

Mensagens - MSG-7.4 -Entre com o Dado de Interface

MSG-7.5 -Não Foi Registrado Qualquer Interface

Deseja Fazer Cópia de Interface

( S ou N ) ?

MSG-7.7 -Quer Copiar Interface ( S ou N ) ?

S - Permite a inserção de um subgráfico. A rigor é semelhante a copiar um subgráfico. Por isto, ver maiores detalhes no comando de Copiar Subgráfico do Menu Copiar.

↑-><-↓ - Permite mover o cursor durante a operação de inserção

Mensagem - MSG-7.13 -Direção Inválida

^U - Retorna ao Menu Edição.

### 6.5.2- MENU DE ALTERAR

Os comandos disponíveis, conforme está apresentado na figura (VI-8), são:

N - permite mudar o nome do módulo;

Mensagem - MSG-7.1 -Entre com o Nome do Módulo

C - permite alterar o nome do "cluster"

Mensagem - MSG-7.2 -Entre com o Nome do "Cluster"

T - permite trocar o tipo do módulo; se o módulo não possui filho pode-se passar para qualquer outro tipo, senão é emitida a mensagem de erro.

Mensagens - MSG-7.0 - Entre com o Tipo

MSG-9.6 - Módulo Não Pode Ser Alterado

MSG-9.7 - Somente o tipo 1 pode ter filhos

O - possibilita a troca de qualquer das opções; para alguns tipos de módulos existem restrições.

São elas:

. Tipo 2 a 9 - não pode ser embutido

. Tipo 3 a 9 - não pode ser recursivo

. Tipo 2 a 9 - não pode ter filhos

Mensagens - MSG-7.3 - Entre com as Opções ( Transação, Iteração, Embutido e Recursivo )

MSG-9.6 - Módulo não pode ser alterado

I - permite a mudança dos dados da interface

Mensagens - MSG-7.4 - Entre com as Interfaces

^U - retorna ao Menu de Edição.

### 6.5.3- MENU DE ELIMINAR

Os comandos disponíveis, conforme está apresentado na figura (VI-9), são:

M - elimina o módulo corrente. Se existir filhos eles são trazidos para o nível pai.

Mensagens - MSG-10.1 - Eliminando Módulo ou Subgráfico de

\_\_\_\_\_, ( S ou N ) ?

## MSG-10.6 - Eliminar o Topo é Incorreto

S - elimina o subgráfico;

Mensagens MSG-10.1 - Eliminando módulo ou subgráfico de  
 \_\_\_\_\_, ( S ou N ) ?

## MSG-10.6 - Eliminar o Topo é Incorreto

I - elimina a(s) interface(s); se parte dos dados é  
 eliminado é feito realinhamento automaticamente;

Mensagens - MSG-10.3 - Quer Eliminar Esta Interface -  
 - ( S ou N ) ?

A - elimina o arquivo solicitado;

Mensagens - MSG-6.1 - Entre com o Nome do Arquivo

MSG-10.4 - Arquivo Não Encontrado

MSG-10.5 - Arquivo Eliminado

↑ -> <- ↓ - movimenta o cursor;

Mensagem - MSG-7.13 - Direção Invalida

PgUp ^<- ^-> PgDn - movimenta a tela; e,

^U - retorna ao Menu de Edição.

## 6.5.4- MENU DE COPIAR

Os comandos disponiveis, ( ver a figura (VI-10),  
 são:

A - copia o arquivo solicitado;

Mensagens: MSG-11.4 - Entre Com o Nome do Arquivo Origem

MSG-11.5 - Entre Com o Nome do Arquivo Destino

MSG-11.6 - Arquivo Copiado

## MSG-11.7 - Arquivo Não Encontrado

M - move o módulo ou subgráfico solicitado para posição indicada pelo cursor, eliminando-o da posição original e os módulos imediatamente subordinados sobem um nível na hierarquia:

Mensagens: MSG-7.13 -Direção Inválida

MSG-11.1 -Entre com o Número do Módulo

MSG-11.2 -Indique a Direção Onde Será Copiado

( <- ↓ -> , default -> )

S - copia o subgráfico cujo módulo topo foi solicitado; pode ser subgráfico da própria estrutura ou de GE em disquete. Em ambos os casos é utilizada a opção Achar Módulo e no segundo caso, a opção Recuperar Arquivo.

Mensagens: MSG-11.1 - Entre Com o Número do Módulo

MSG-11.2 - Indique Direção Onde Será Copiado

( <- ↓ ->, default -> )

MSG-11.8 - Módulo Não Encontrado

MSG-7.13 - Direção Inválida

I - copia a interface do módulo encontrado para o módulo corrente:

Mensagens: MSG-11.1 - Entre Com o Número do Módulo

MSG-11.3 - Quer Copiar Esta Interface(S ou N)?

MSG-11.8 - Módulo Não Encontrado

MSG-11.9 - Para Encerrar Pressione ESCape

C - copia o módulo para posição desejada: se o módulo desejado está em disquete é chamado o menu Achar Modulo. Ao encontrar o módulo ele é anexado à estrutura na



posição indicada. As interfaces também são copiadas.

Mensagens: MSG-11.1 - Entre com o Número ou Nome do  
Módulo

MSG-11.2 - Indique a Direção Onde Será Copiado  
( <- ↓ ->, default -> )

MSG-11.8 - Módulo Não Encontrado

MSG-7.13 - Direção Inválida

^U - retorna ao Menu de Edição.

#### 6.5.5- MENU DE DESENHAR

A rigor este menu é para uso interno do programa. Pode ser chamado de diversos pontos onde se execute qualquer tipo de desenho. Faz sentido para o usuário apenas quando desenhando os módulos dos tipos 3 a 9 e fazendo a sua conexão ao GE. Na versão 1.1 esta facilidade não está, ainda, implementada. Os comandos disponíveis, conforme é apresentado na figura (VI-11), são:

M - desenha módulo do tipo solicitado ( ver tipos na seção 6.2 ).

Mensagens: MSG-12.2 - Opção Inválida

MSG-7.0 - Entre com o tipo [ 1..2 ]

T - desenha o diamante de transação na posição indicada pelo módulo corrente; exhibe as mesmas mensagens utilizadas no comando Inserir Opções - Transação.

E - desenha o símbolo de embutido para o módulo corrente.

R - desenha o símbolo de recursivo para o módulo corrente.

I - desenha o símbolo de iteração no nível solicitado, partindo ou não do centro de transação anterior; exhibe as mesmas mensagens utilizadas no comando Inserir Opções - Iteração.

S - desenha a seta do módulo pai para o módulo filho corrente

<- ↓ -> - movimenta o cursor para a posição desejada.

Mensagem: MSG-7.13 - Direção Inválida

PgUp PgDn - desenha uma nova tela cujo módulo do topo e seus respectivos filhos são determinados a partir do

tipo de tecla:

a) se a tecla PgUp é acionada, o topo será o módulo, 3 níveis acima do topo atual

b) se é acionada a tecla PgDn, o topo será o módulo, 3 níveis abaixo do topo atual

c) se a tecla ^ -> é acionada, mantém-se o topo e desenha-se os quatro irmãos seguintes da extrema direita do nível 2 ( pai ) ou do nível 3 da tela ( filho ) dependendo do módulo corrente estar no nível pai ou filho

d) se ^ <- é acionado, acontece o mesmo que o anterior para a esquerda. Tendo em vista que está se trabalhando com expectativa de GE com até 7 níveis de profundidade ( isto não é limite, é expectativa ) não foram implementadas na versão 1.1 as rotinas de Mover Tela.

Mensagens: MSG-16.1 - Foi atingido o topo  
MSG-16.2 - Foi atingida a base

^U - retorna ao Menu de Edição.

#### 6.5.6- MENU DE AJUDA

Este menu tem por objetivo auxiliar o usuário antes e durante a utilização do EDITOR. Antes, na medida em que permite consultar a estratégia utilizada no EDITGE, as normas da Metodologia de Projeto Estruturado e proporcionar um mini-treinamento aos iniciantes sobre as potencialidades do EDITGE. Durante, na medida em que presta auxílio on-line quanto a possíveis dúvidas que ocorram durante a edição. Entretanto, na versão 1.1 esta facilidade não está disponível como especificado.

Os comandos que estão disponíveis, conforme apresenta a figura (VI-12), são:

&estado - informa respostas a possíveis dúvidas que podem ocorrer em um determinado ponto da edição; é acionada via tecla F1, a partir de qualquer menu, e está relacionada à variável global ESTADO;

Mensagens - mostra uma tela com as respostas.  
Retorna à edição findo o comando de auxílio

I - inibe/desinibe a exibição da janela de interface;

M - inibe/desinibe a exibição da janela de menus;  
as duas janelas podem ser exibidas juntas. Entretanto,

a visão da parte gráfica fica prejudicada

- E - abre uma tela com o texto explicativo sobre a estratégia utilizada pelo EDITOR; é o texto que consta das seções 6.1 e 6.2
- N - semelhantemente, permite ao usuário conhecer as normas preconizadas pelo Projeto Estruturado e/ou as normas que regem o desenvolvimento de sistemas pelo CPD da Empresa; torna-se bastante útil no processo de descentralização do Setor de Desenvolvimento
- T - emite um conjunto de telas manipuláveis (avança, retorna) pelo usuário, que permitem ao treinando entender e sedimentar alguns conceitos do Projeto Estruturado e perceber os detalhes na construção do GE ( estudo de caso simples)
- A - permite ao usuário acessar um arquivo AUXÍLIO e proceder atualizações que achar conveniente, tais como: alterar as normas para desenvolvimento de sistemas, acrescentar detalhes a fase de treinamento e.t.c. e,
- ^U - retorna ao Menu de Edição.

### 6.5.7- MENU DE IMPRESSÃO

São quatro os comandos disponíveis no menu, conforme mostra a figura (VI-13).

P - imprime o GE em formulário contínuo, simulando a utilização do plotter. Esta opção não está disponível na versão 1.1

I - imprime o relatório das interfaces módulo a módulo, na ordem de cima para baixo e da esquerda para direita; lê a partir do último arquivo salvo durante a edição

H - imprime um Hardcopy (conteúdo da tela) das várias partes do GE; devido à limitação gráfica há necessidade de imprimir repetidas vezes alguns módulos e,

^U- retorna ao Menu de Edição.

### 6.6- DESCRIÇÃO DAS OPÇÕES

Esta parte do Menu Principal compreende os comandos que não são menus e aqueles que introduzem outras ferramentas. Nesta versão está sendo possível acessar, apenas, a ferramenta de Edição de Lógica de Módulo. Entretanto, todas as ferramentas são acessadas via o Menu de nível superior ao EDITOR - Manipular GE.

Os comandos disponíveis, conforme foi mostrado na figura (VI-6), são:

^R - recupera arquivo em disquete e o coloca à disposição do usuário;

Mensagens: MSG-6.1 - Entre Com o Nome do Arquivo  
 MSG-6.2 - Nome do Arquivo Incorreto  
 MSG-6.3 - Erro de Leitura  
 MSG-6.4 - Arquivo Não Encontrado  
 MSG-6.5 - Novo Arquivo

^Q - acha um módulo no próprio GE ou em um arquivo no disquete; neste caso, haverá antes uma recuperação do GE e, posteriormente a busca do módulo desejado.

Mensagens: MSG-11.1 - Entre com o Número ou Nome do Módulo  
 MSG-17.2 - O Módulo Está no Arquivo Corrente  
 MSG-17.3 - Módulo Não Foi Encontrado  
 MSG-17.4 - Quer Retornar à Tela Anterior  
 ( S ou N )?  
 MSG-17.5 - Quer Posicionar no Módulo Encontrado ( S ou N )?

^S - salva o arquivo corrente em disquete;

Mensagens: MSG-8.1 - Coloque Disquete no Drive B e Aperte Alguma Tecla  
 MSG-8.2 - Gravação OK  
 MSG-8.3 - Erro de Gravação

^L - Abre uma tela de Edição de Lógica de Módulo, onde constam as seguintes informações: número e nome do módulo; nomes dos módulos por eles chamados e suas interfaces; nome dos módulos que o chamam e suas interfaces; e a palavra " ALGORITMO ". ( Em versões futuras será implementado o Editor de Lógica ). A figura (VI-5) ( secao 6.2.5 ) apresenta o leiaute de

saída do relatório e,

^U - Retorna ao Menu de Edição.

As sugestões para o aprimoramento do Editor de GE serão bem recebidas e podem ser encaminhadas para o Centro de Desenvolvimento :

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
COPPE - PROGRAMA DE SISTEMAS  
LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE  
RIO DE JANEIRO - CEP 21945 - Cx. Postal 68.511

As contribuições encaminhadas, depois de analisadas, serão incorporadas à nova versão do EDITOR DE GRÁFICO DE ESTRUTURA.

## CAPÍTULO VII

## CONCLUSÃO

O uso da linguagem gráfica, via computador, torna-se cara e lenta em decorrência das limitações existentes nos " Hardware " e " Software " convencionais e, mais que isto, da inexistência de pessoal com especialização na área.

Entretanto, à luz dessas dificuldades, o conjunto de ferramentas proposto aqui, pode e deve ser implementado, pois o potencial da linguagem gráfica é incomensurável. Este potencial segundo PAGE-JONES ( 10 ) deve-se ao fato de que " a parte da mente que assimila as informações gráficas é muito mais rápida e mais velha, em termos de evolução, do que a parte que interpreta as informações verbais ".

Este trabalho utiliza-se dos recursos gráficos propostos pelo método PE como um passo no sentido de automatizar o processo de desenvolvimento de software.

O ponto de partida foi a proposta do projeto COPPE, ROCHA (5), dando continuidade as teses de AGUIAR ( 6 ) e BLASCHEK ( 7 ). A partir daí, foi feito um estudo detalhado do Projeto Estruturado, descrita a proposta de YOURDON e CONSTANTINE (3) e apresentadas avaliações com diferentes enfoques. Durante o período de desenvolvimento foram apresentados trabalhos referentes à proposta de desenvolvimento e a especificação do sistema novo, já



incorporando a estratégia proposta para a transição da Análise para o Projeto Estruturados.

Visando a integração, muitas das ferramentas propostas por AGUIAR (6), com pequenas modificações, foram aqui utilizadas. É o caso, por exemplo, do Dicionário de Dados. Nele devem, também, ser descritos os fluxos e estruturas, criadas em tempo de projeto e as descrições dos módulos.

Deixou-se de usar o Editor de DFD, ( proposto por AGUIAR (6) ), na construção dos diagramas, porque o número de fluxos de dados comprometeu a legibilidade. Quanto ao Dicionário de Dados Automatizado, ( proposto por BLASCHEK (7) ), este, ainda, não estava concluído quando da edição do capítulo correspondente.

O Editor de GE foi desenvolvido e implementado utilizando os dois métodos estruturados e mais o método USE para sistemas interativos, visando estabelecer melhor as interfaces com os usuários.

Antes da conclusão deste trabalho o Editor de GE passou mais de seis meses sendo utilizado em outras teses e por alguns profissionais de PD. Em decorrência, muitas têm sido as sugestões para o seu aprimoramento.

Entretanto, a área de informática é evolutiva e dinâmica. Por isto, as propostas desta tese de construir um conjunto de ferramentas automatizadas para apoio ao Projeto Estruturado deve servir de base a novos projetos mais

eficientes.

Dando continuidade a este trabalho, e não menos importante, está o estudo de um sistema especialista que a partir dos critérios propostos pelo método, faça uma avaliação do projeto , e proponha melhorias na estrutura. Este Sistema deverá orientar o projetista na construção de Softwares com qualidades previsíveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) BERGLAND, G. D. *Structured Design Metodologies*. 15th Annual Design Automation Conference Proceeding. New Jersey, Junho 1978.
- (2) ROCHA, A. R. C. e AGUIAR, T. C. *Linguagens Gráficas para Especificação de Sistemas: Avaliação da Qualidade*. Anais do XVIII Congresso Nacional de Informática, São Paulo, 1985.
- (3) YOURDON, E. e CONSTANTINE, L. *Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer Program and System Design*. New York: Yourdon, Inc., 1978.
- (4) AGUIAR, T., BLASCHEK, J., NOGUEIRA, D. e FREITAS, M. *Ferramentas Automatizadas para Apoio a Análise e Projeto Estruturados*. XX Congresso Nacional de Processamento de Dados. São Paulo, 1987.
- (5) ROCHA, A. R. C. e Outros. *Ferramentas Automatizadas para Apoio ao Desenvolvimento de Software*. VI SEMICRO - UFRJ. Rio de Janeiro, Novembro, 1986.
- (6) AGUIAR, Teresa C. *Ferramentas para Apoio à Análise Estruturada*. Rio de Janeiro, Tese de Mestrado, IME, 1986.
- (7) BLASCHEK, Jose E. *Dicionário de Dados para a Análise Estruturada de Sistemas*. Rio de Janeiro, Tese de Mestrado, IME, Janeiro, 1987.

- (8) GANE, Chris & SARSON, T. Análise Estruturada de Sistemas. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1983.
- (9) CLUNIE, Gisela E. T. Construccion de Organizaciones Modulares a partir del Flujo y Estructura de los Datos. Monografia - Rio de Janeiro, COPPE, 1985.
- (10) PAGE-JONES, M. The Practical Guide to Structured Systems Design. New York: Yourdon, Inc., 1980.
- (11) DE MARCO, Tom. Structured Analysis and System Specification. New York: Yourdon Ed., Inc., 1978.
- (12) BOEHM, B. Software Engineering. IEEE Transactions on Computer, C-25, Number 12, December, 1976.
- (13) NOGUEIRA, D. L. Projeto de Editor de Gráfico de Estrutura. Relatório Técnico. Rio de Janeiro, COPPE/SISTEMAS, 1987.
- (14) WILLIS, R. R. AIDES: Computer Aided Design of Software Systems = II. California: Hughes Aircraft Company, 1981.
- (15) MARTIN, James & MC'CLURE, Carma. Uma avaliação das Metodologias Estruturadas de Análise e Projeto. Rio de Janeiro: Compucenter Sistemas, 1985.
- (16) CHRISTO, E. Uma Experiência com a Implantação da Metodologia de Projeto Estruturado. Monografia, Rio de Janeiro, COPPE, 1986.
- (17) BROWN, R.R. A Technique and Practice of Structured

Design a la Constantine. California: Infotech, 1978.

- (18) ----- . Turbo Pascal : Programmer's Guide.  
California, Borland International Inc., 1985.
- (19) ENDERLE, G. e Outros. Computer Graphics Programming.  
Berlin, Springer-Verlag, 1984.
- (20) WASSERMAN, A. I. Automated Tools in the Information  
System Development Environment. Automated Tools for  
Informations System, North-Holland: A.I. Wasserman Eds.,  
1982.
- (21) VON STAA, Arndt Projeto Mosaico. V SEMICRO, UFRJ, 1985.
- (22) JACKSON, M. Principles of Program Design. New York:  
Academic Press, 1975.
- (23) HRUSCHKA, P. The System Engineering Environment. PROMOD,  
GEI, Aache, W. Germany, 1985.
- (24) ROCHA, Ana R. Análise e Projeto Estruturado de Sistemas.  
Rio de Janeiro: Editora Campus, 1987.
- (25) NOGUEIRA, D. L. Gráfico de Estrutura: Uma Ferramenta para  
Apóio ao Projeto Estruturado. Petrópolis, ANAIS do I  
Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 1987.
- (26) WASSERMAN, A.I. The User Software Engineering Methodology  
an Overview. Califórnia: Technical Report N.56, Dez., 1981.
- (27) ----- . Turbo Graphix Toolbox - Owner's Handbook.  
Califórnia, Borland International Inc., 1985.

- (28) MASIERO, P., Germano, F. e TEICHROEW, D. *Computer Aided Transition From Analysis to Design*. São Paulo, USP, 1986.
- (29) VON STAA, Arndt. *Engenharia de Programas*. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1983.
- (30) STEVENS, W.P. *Projeto Estruturado de Sistemas*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1985.
- (31) PARNAS, D. L. *On The Criteria To Be Used On Decomposing Systems Into Modules*. CACM, Vol.5 N. 12, December, 1972.

## A P Ê N D I C E A

## D I C I O N A R I O D E D A D O S

## SISTEMA INTERATIVO DE APOIO AO PROJETO ESTRUTURADO

## A) ENTIDADES EXTERNAS

a.1) Identificação : USUÁRIO

Referência : a

Descrição : É a pessoa que esta desenvolvendo o projeto do sistema. Normalmente, é um Analista, Projetista ou Programador Senior.

Fluxos de dados que saem :

- . a-1 : OPÇÃO
- . a-1 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL
- . a-1 : ÍTEM DE CONSULTA
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGMOD
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / GE
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DDADOS
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGPROC
- . a-2 : RELATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO
- . a-2 : DETALHES DFD
- . a-3 : ÍTEM DE DÚVIDA
- . a-3 : TEXTO SOLICITADO

Fluxos de dados que entram :

- . 1-a : MENU DE OPÇÃO
- . 1-a : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL

- . 1-a : ÍTEM CONSULTADO
- . 2-a : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD
- . 2-a : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DDADOS
- . 2-a : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGPROC
- . 3-a : TEXTO SOLICITADO
- . 3-a : ÍTEM EXPLICADO
- . 5-a : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE
- . 5-a : RELATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO
- . 5-a : INFORMAÇÕES DOCUMENTACIONAIS
- . 5-a : DESENHO DE GE
- . 5-a : DESENHO DE DFD
- . 5-a : TEXTO SOLICITADO
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS GE
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS DDADOS/GE
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/GE
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/DDADOS

a.2) Identificação : ANÁLISE ESTRUTURADA

Referência : b

Descrição : Representa o Sistema Automatizado de Apoio a Análise Estruturada e permite a interface com o Sistema Interativo de Apoio ao Projeto Estruturado através dos documentos produzidos na fase de análise.

Fluxos de dados que saem:

- . b-2 : DETALHES DFD
- . b-2 : DETALHES DADOS
- . b-2 : DETALHES PROCESSOS
- . b-2 : DETALHES DIAGRAMA ACESSO



. b-2 : DETALHES PLANO DE PROJETO

Fluxos de dados que entram:  
Nenhum

**B) PROCESSOS**

b.1) Identificação : GERENCIAR PROJETO

Referência : 1

Descrição : Fazer a interligação dos vários subsistemas, controlar as atividades da fase de projeto, efetuar consultas ao depósito de dados D1 - ESPEC.FUNCIONAL e efetivar documentações.

Fluxos de dados que entram :

- . a-1 : OPÇÃO
- . a-1 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL
- . a-1 : ITEM DE CONSULTA
- . D1-1 : ITEM CONSULTADO
- . D17-1 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL

Resumo Lógico :

Ao ser solicitado o serviço, oferecer um menu de opções de processamento, passando-lhe o controle e retomando-o ao final.

Opcionalmente, também, pode efetivar documentações, não padronizadas pelo PE, no depósito de dados D18 - INFODOC. A medida que o projeto for sendo desenvolvido as informações documentacionais ( gerenciais ) vão sendo arquivadas no BD, permitindo ao usuário um acompanhamento do projeto.

Outra opção, a oferecer ao usuário, é a permanente consulta ao BD sobre as informações lá existentes.

Quando não mais houver atividade a ser realizada o sistema

orienta o usuário sôbre as medidas de segurança que devem ser observadas e, após, encerra a sessão.

Fluxos de dados que saem :

- . 1-a : MENU DE OPÇÃO
- . 1-a : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL
- . 1-a : ÍTEM CONSULTADO
- . 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 : OPÇÃO
- . 1-D17 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL
- . 1-D1 : ÍTEM DE CONSULTA

b.2) Identificação : CONVERTER DFD EM GE

Referência : 2

Descrição : A partir, dos DFDs produzidos na especificação do sistema, é construído o gráfico de estrutura (GE), de acordo com as normas do PE, documentado e empacotado em programas para implementação.

Fluxos de dados que entram :

- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / GE
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGMOD
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DDADOS
- . a-2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGPROC
- . b-2 : DETALHES DFD
- . b-2 : DETALHES DADOS
- . b-2 : DETALHES PROCESSOS
- . b-2 : DETALHES DIAGRAMA ACESSO
- . b-2 : DETALHES PLANO DE PROJETO
- . 1-2 : OPÇÃO
- . 3-2 : ÍTEM EXPLICADO

- . D1-2 : DADOS
- . D1-2, D2-2, D3-2, D5-2, D6-2, D7-2 : DFD
- . D1-2 : PROCESSOS
- . D8-2, D9-2, D10-2 : GE
- . D12-2 : MÓDULOS

Resumo lógico :

Inicialmente, deve ser lida toda documentação oriunda da fase de análise, até dirimir as dúvidas. Com o auxílio do analista desenvolvedor fazer a montagem do DFD expandido ( DFD lógico ), concomitante com a decomposição funcional dos processos que ainda não alcançaram o nível desejado.

A partir do DFD lógico, identificar os processos que são manuais, batch e on-line. Em seguida, eliminar os processos manuais e substituir as entidades externas por dispositivos de interface de E/S ( DFD físico ).

Dividir o DFD físico em DFDs batch e DFDs on-line ( DFD particionado ).

Para cada um dos DFDs, criar os processos de controle de entrada e saída.

Em seguida, identificar, para cada um dos DFDs, o centro de transformação ou transação. No caso do centro de transformação possuir apenas um processo, suspender o DFD por ele e na estrutura resultante, transformar o símbolo de processo em módulo obtendo uma primeira abordagem do GE. Se o centro for composto por mais de um processo, criar um módulo pai englobando-os, e proceder como se fosse um único processo. Anexar os processos do centro de transformação ao módulo pai.

No caso de centro de transação, fazer, inicialmente, o mapeamento de rotas das diversas transações e, em seguida,

fazer, cada transação, corresponder a um DFD, identificar se é centrado em transformação ou transação e recomeçar o processo.

Os GEs das transações são pendurados no GE do topo formando um centro de transação.

Quando os GEs estiverem prontos, documentar os fluxos, elementos, arquivos, módulos, etc., no dicionário de dados do projeto.

Descrever, em seguida, a lógica dos módulos a partir de instruções do usuário, e, baseado nas normas do PE.

Fazer o empacotamento dos módulos, segundo os critérios estabelecidos pela Metodologia.

Fluxos de dados que saem :

- . 2-D1 : DADOS
- . 2-D1 : PROCESSOS
- . 2-D2, 2-D3, 2-D5, 2-D6, 2-D7, 2-D8, 2-D9, 2-D10 : GE
- . 2-D12 : MÓDULOS
- . 2-D13 : ERROS GE
- . 2-D14 : ERROS DDADOS/GE
- . 2-D15 : ERROS LOGMOD/GE
- . 2-D16 : ERROS LOGMOD/DDADOS

b.3) Identificação : AUXILIAR USUARIO

Referência : 3

Descrição : Tem como funções auxiliar o projetista no concernente à estratégia de desenvolvimento, dirimir dúvidas quanto as normas do Projeto Estruturado, permitir que em qualquer ponto do trabalho o processo informe as próximas atividades a serem

desempenhadas e suprir um mínimo de tutorial, visando uma curta reciclagem sôbre a metodologia de PE.

Fluxos de dados que entram:

- . a-3 : ITEM DE D VIDA
- . a-3 : TEXTO SOLICITADO
- . 1-3 : OP O

Resumo lógico :

O processo oferece cinco tipos de fun es básicas. Para os casos necessários,   oferecido dois níveis de explica o : com uma interroga o a dúvida   explicada num nível superficial, ou com duas interroga es se desejar um nível mais detalhado.

A primeira fun o   mostrar ao projetista de sistemas a estratégia para o desenvolvimento do projeto. Neste caso, ao ser solicitado, o processo busca no depósito de dados AUXILIO o texto correspondente e o exibe na tela.

A segunda fun o refere-se ao tutorial, onde um iniciante pode ser treinado, ou melhor reciclado, através de um estudo de caso, de forma bem didática. Para isto, o processo deve recorrer ao depósito de dados AUXILIO, e exibir na tela os textos e gráficos solicitados.

A terceira fun o   suprir as dúvidas originadas nos processos 2, 4 e 5 sôbre os próximos passos a seguir, a partir daquele ponto e o conceito de uma determinada norma do PE, suscitada em pontos estratégicos do desenvolvimento.

A quarta fun o   fornecer uma visão geral do processo de avalia o da qualidade. O processo busca no depósito de dados AUXILIO a descri o completa e a exibe na

tela.

A quinta função é ensinar ao projetista como devem ser obtidos os relatórios e quais as informações disponíveis em cada um deles.

Em todas estas funções estão presentes os recursos de retornar à página anterior, avançar para a seguinte e encerrar a função.

Fluxos de dados que saem:

- . 3-a : ITEM EXPLICADO
- . 3-a : TEXTO SOLICITADO

b.4) Identificação : AVALIAR QUALIDADE

Referência : 4

Descrição : Este processo pode ser dividido em 2 etapas, a primeira que utiliza métricas pre-definidas e a partir delas avalia o GE a segunda constitui um sistema especialista. A partir de uma base de conhecimento é feita avaliação do projeto, indicado os pontos falhos e proposto um conjunto de soluções.

Fluxos de dados que entram:

- . 1-4 : OPÇÃO
- . D9-4, D10-4 : GE
- . D1-4 : DADOS

Resumo lógico:

O processo deve proceder a avaliação do projeto detalhado, utilizando métricas, tais como: modularidade, impureza de árvore, fan-in, fan-out, módulos extensos etc., ou, opcionalmente, a partir de uma base de conhecimento acumulada pelo especialista no decorrer do tempo. Baseado

nela, o processo propõe ao projetista mudanças no projeto e este decidirá se devem ser executadas. Quando aceitas, devem ser procedidas no GE.

As técnicas a serem empregadas estão disponíveis nas áreas de controle de Softwares e de Inteligência Artificial, através de Sistemas Especialistas.

Fluxo de dados que saem:

. 4-D18 : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

b.5) Identificação : GERAR RELATÓRIO

Referência : 5

Descrição : A partir de informações disponíveis no BD, produzir os diversos tipos de relatórios. Alguns desses relatórios somente podem ser solicitados após a conclusão do projeto. A fim de esclarecer ao usuário sobre como e quando retirar as informações, é oferecida uma opção de esclarecimento, através do processo 3 - AUXILIAR USUARIO.

Fluxos que entram:

- . 1-5 : OPÇÃO
- . D1-5, D2-5, D3-5 D5-5 D6-5, D7-5 : DFD
- . D1-5 : DADOS
- . D1-5 : PROCESSOS
- . D8-5, D9-5, D10-5 : GE
- . D12-5 : MÓDULOS
- . D13-5 : ERRO GE
- . D14-5 : ERRO DDADOS/GE
- . D15-5 : ERRO LOGMOD/GE

- . D16-5 : ERRO LOGMOD/DDADOS
- . D17-5 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL
- . D18-5 : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

Resumo lógico :

De acordo com a opção do projetista o processo executa uma das seguintes funções de geração de relatório:

- 1) DESENHO GE - busca no depósito de dados solicitado as informações necessárias para a emissão do respectivo GE;
- 2) DESENHO DFD - semelhante ao anterior, para DFD;
- 3) TEXTO SOLICITADO - esta função é executada a partir do processo 3. Portanto, deve-se apenas imprimir o conteúdo do texto que está em memória.
- 4) INF. DOCUMENTACIONAL - busca no depósito de dados correspondente todo o conteúdo do arquivo e o imprime. Neste caso o projetista, ou usuário de uma forma geral, poderá optar por quais as informações que deverão constar e como deve ser organizado o relatório. Isto é passado através da opção, feita pelo usuário.
- 5) RELATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO - nesta opção o processo busca nos depósitos de dados as informações referentes à LÓGICA DOS MÓDULOS, LÓGICA DOS PROCESSO e DICIONÁRIO DE DADOS que compõem o programa solicitado e o imprime na impressora.
- 6) RELATÓRIOS DE ERRO - é oferecido ao usuário vários tipos de relatórios de erros, que permitirão melhorar a qualidade dos gráficos de estrutura e documentação.

O processo permite ainda ao usuário, consultar sobre os tipos de relatórios disponíveis, suas organizações, como



são impressos e como deverão ser compostos para obter o relatório final. Para isto, o processo busca no depósito de dados AUXILIO, o texto correspondente e, opcionalmente, o imprime.

Fluxos de dados que saem:

- . 5-a : RELATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO
- . 5-a : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL
- . 5-a : DESENHO DE GE
- . 5-a : DESENHO DE DFD
- . 5-a : TEXTO SOLICITADO
- . 5-a : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS GE
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS DDADOS/GE
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/GE
- . 5-a : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/DDADOS

b.7) Identificação : GERENCIAR MENU

Referência : 1.1

Descrição : Recebe a opção do projetista, identifica o processo que executa a função pedida e passa-lhe o controle.

Fluxos de dados que entram:

- . a-1.1 : OPÇÃO

Resumo lógico:

Oferece ao projetista o MENU PRINCIPAL ( ver descrição no diagrama de transição ) que o direciona para um dos processos de nível inferior do DFD. Recebe como resposta um número que corresponde a opção desejada. Dependendo da opção, é oferecido um MENU específico e, este por sua vez, pode requerer alguns parâmetros que serão utilizados pela

função a ser executada. Não tendo mais nada a receber do usuário, o processo desvia para a rotina solicitada e passa-lhe o controle. Ao final da execução o controle retorna ao MENU chamador, este por sua vez retorna ao MENU imediatamente superior, até atingir o MENU PRINCIPAL e o trabalho recomeça.

Este processo chama o sub-processo cuja função se deseja executar, podendo estar em qualquer um dos níveis inferiores.

Fluxos de dados que saem:

- . 1.1-a : MENU DE OPÇÃO
- . 1.1-2, 1.1-3, 1.1-4, 1.1-5 : OPÇÃO

b.8) Identificação : CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO

Referência : 1.2

Descrição : Efetuar consultas ao depósito de dados D1 - ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL, a partir de solicitações feitas pelo Projetista ou usuário.

Fluxos de dados que entram:

- . a-1.2 : ÍTEM DE CONSULTA
- . D11-1.2 : ÍTEM CONSULTADO

Resumo lógico :

Recebe do usuário o parâmetro de consulta e com base neste parâmetro efetiva a consulta ao depósito de dados D1 - ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL, retornando o Item Consultado e o controle volta para o processo 1.2. De posse da informação o resultado é exibido, via tela, para o usuário.

Fluxos de dados que saem:

- . 1.2-a : ÍTEM CONSULTADO

. 1.2-D1 : ITEM DE CONSULTA

b.9) Identificação : EFETUAR DOCUMENTAÇÃO

Referência : 1.3

Descrição : Recebe informações ( não padronizadas pelo PE )  
do usuário e as registra no depósito de  
dados específico D17 - INFODOC.

Fluxos de dados que entram:

. a-1.3, D17-1.3 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL ( INF.DOC. )

. 1.1-1.3 : OPÇÃO

Resumo lógico :

Recebe do usuário as informações, através de textos,  
e após o término da documentação este texto é gravado no BD.  
O texto é passado para o Gerenciador através de linhas da  
tela ( 80 posições, para facilitar a exibição ).  
Opcionalmente, estas informações podem ecoar na tela a medida  
em que são passadas para o depósito de dados. A organização,  
a recuperação das informações e o controle dos diversos textos  
fica a cargo de um pequeno Gerenciador de BD.

Fluxos de dados que saem:

. 1.3-a, 1.3-D17 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL

b.10) Identificação : ESTUDAR DETALHES DA ESPECIFICAÇÃO

Referência : 2.1.1.1

Descrição : Estudar a documentação oriunda da especificação  
funcional, inclusive detalhes do plano de  
projeto que dizem respeito a testes,  
implantação, ambiente de operação e manutenção,  
qualidades do projeto, dentre outros.

Fluxo de dados que entram:

- . b-2.1.1.1 : DETALHES DFD
- . b-2.1.1.1 : DETALHES PROCESSOS
- . b-2.1.1.1 : DETALHES DADOS
- . b-2.1.1.1 : DETALHES DIAGRAMA ACESSO
- . b-2.1.1.1 : DETALHES PLANO DE PROJETO

Resumo lógico:

Este processo é manual e desenvolvido em conjunto com o Analista responsável pela fase de Análise.

Além de analisar todos os detalhes da especificação e assimilar a definição do problema, o Projetista deve discutir a lógica de cada um dos processos, sua implementação, os testes necessários, as qualidades do software ( se possível ordená-las ), os recursos disponíveis, as prioridades de implementação, documentação e outras atividades julgadas necessárias, que contribuam para a redução dos custos e tornem o produto de alta qualidade.

Fluxos de dados que saem:

- . 2.1.1.1-a : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD
- . 2.1.1.1-a : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DADOS
- . 2.1.1.1-a : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGPROC

b.11) Identificação : CRIAR DFD EXPANDIDO

Referência : 2.1.1.2

Descrição : Juntamente com o Analista, e durante a análise das lógicas dos processos, o Projetista decompõe os processos que, ainda, não estão a nível de função simples, implementável, e, em seguida, compõe o DFD expandido.

Fluxos de dados que entram:

- . a-2.1.1.2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD

- . a-2.1.1.2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DDADOS
- . a-2.1.1.2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGPROC
- . D1-2.1.1.2, D5-2.1.1.2 : DFD
- . D1-2.1.1.2 : DADOS
- . D1-2.1.1.2 : PROCESSOS

Resumo lógico :

Este processo tem como funções básicas: identificar os processos que devem ser decompostos, decompô-los observando as normas da AE e, em seguida, criar o DFD expandido.

Para criar o DFD expandido estabelece-se as seguintes diretrizes:

- 1 - fluxo oriundo de processo indivisível deve apontar para processo indivisível, e vice-versa;
- 2 - compõem o DFD EXPANDIDO todos os processos indivisíveis, estejam eles previstos para serem manuais ou automatizados.

Após a decomposição dos processos, procedemos a sua descrição no Dicionário de Dados, obedecendo as regras para sua construção.

O Processo deve estar preparado para dar continuidade ao trabalho a partir de qualquer ponto de parada. Para isto, medidas de segurança devem ser supridas.

Fluxos de dados que saem:

- . 2.1.1.2-2.1.1.3 : DFD
- . 2.1.1.2-D1 : DFD
- . 2.1.1.2-D1 : DADOS
- . 2.1.1.2-D1 : PROCESSOS

b.12) Identificação : IDENTIFICAR PROCESSO MANUAL/AUTOMATIZADO

Referência : 2.1.1.3

Descrição : Identifica no DFD quais processos são manuais e  
quais são automatizados.

Fluxos de dados que entram:

- . D1-2.1.1.3 : DADOS
- . 2.1.1.2-2.1.1.3, D5-2.1.1.3 : DFD

Resumo lógico :

Solicita do usuário informações sobre quais os processos são manuais. Os demais são considerados automatizados ou semi-automatizados. Esta informação é registrada no próprio DFD.

Ao final, o DFD EXPANDIDO é registrado no Depósito de Dados D5-DFD Expandido e o processo é encerrado.

O processo deve estar preparado para ser interrompido em qualquer ponto e poder recomeçar a partir dele. Para tanto medidas de segurança devem ser tomadas.

Fluxos de dados que saem:

- .2.1.1.3-D5 : DFD

b.13) Identificação : ELIMINAR PROCESSO MANUAL

Referência : 2.1.2.1

Descrição : Elimina do DFD os processos que são executados  
manualmente.

Fluxos de dados que entram:

- . D1-2.1.2.1 : DADOS
- . D5-2.1.2.1 : DFD

Resumo lógico :

Percorre todo o DFD e elimina os processos manuais. Os fluxos que se originam ou destinam a eles são mantidos sem alterações.

Fluxo de dados que saem:

. 2.1.2.1-2.1.2.2 : DFD

b.14) Identificação : IDENTIFICAR OS DISPOSITIVOS DE INTERFACE

Referência : 2.1.2.2

Descrição : Substitue as Entidades Externas e processos manuais pelos respectivos dispositivos de E/S.

Fluxos de dados que entram:

. 2.1.2.1-2.1.2.2 : DFD

. D1-2.1.2.2 : DADOS

Resumo lógico :

Cada Entidade Externa ou Processo Manual é substituída por uma representação de Terminal (TERM ) ou Impressora ( IMPR ), dependendo do fluxo entrando ou saindo .

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxo de dados que saem:

. 2.1.2.2-D6 : DFD

b.15) Identificação : DIVIDIR DFD EM LOTE/EM LINHA

Referência : 2.1.2.3

Descrição : Identifica os processos que serão processados em lote e em linha e particiona o DFD.

Fluxos de dados que entram:

. D1-2.1.2.3, D6-2.1.2.3 : DFD

. D10-2.1.2.3 : GE

Resumo lógico :

Percorre o DFD e para cada processo com tipo de processamento em lote, pesquisar se os processos aos quais

está ligado também são em lote. Em caso afirmativo, repetir isto para os processos vizinhos que também são do tipo em lote. Agrupá-los e formar com eles um programa. Proceder desta forma para todo o DFD. Os processos que não tiverem sido pesquisados comporão um - se estiverem interligados por um fluxo de dados - ou mais programas - caso contrário.

Neste ponto, começa-se a gerar o Gráfico de Estrutura ( GE ) do topo do SISTEMA. Anexa-se, hierárquica e ordenadamente, cada um dos programas, através de ponteiros que apontam para os respectivos DFDs.

O DFD ffsico é particionado por programas e registrado no depósito de dados D7 - DFD ffsico particionado.

O GE do topo é registrado no depósito de dados D10 - GE do topo.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxo de dados que saem:

- . 2.1.2.3-D10 : GE
- . 2.1.2.3-D7 : DFD

b.16) Identificação : CRIAR PROCESSOS DE CONTROLE DE E/S

Referência : 2.1.3.1

Descrição : Cria os processos de controle de entrada e saída para cada um dos DFDs ffsicos particionado.

Fluxos de dados que entram:

- . a-2.1.3.1 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD
- . a-2.1.3.1 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DDADOS
- . D1-2.1.3.1 : DADOS



D7-2.1.3.1, 2.1.3.7-2.1.3.1 : DFD

Resumo lógico :

Baseado no tipo de dispositivo de E/S solicitado e da estrutura de dados a ser manipulada, obtidos do dicionário de dados, são criados os processos de E/S que darão forma definitiva ao DFD preparando para uma das estratégias básicas propostas pela Metodologia de PE.

Quando não for possível acrescentar os processos de E/S ( para o caso de DFDs on-line ), estes DFDs retornarão, após a análise de transação.

A criação desses processos obedecerá às normas preconizadas pela AE.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

2.1.3.1-2.1.3.2 : DFD

b.17) Identificação : VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE

Referência : 2.1.3.2

Descrição : Interativamente é identificado o tipo de análise a ser procedida, baseado em informações dadas pelo usuário.

Fluxos de dados que entram:

2.1.3.1-2.1.3.2 : DFD

Resumo lógico :

Interativamente, o usuário informa ao processo o tipo de análise a ser procedida e o controle é transferido para um dos processos que trata de análise de transformação ou transação.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

. 2.1.3.2-2.1.3.3 : DFD

. 2.1.3.2-2.1.3.5 : DFD

b.18) Identificação : IDENTIFICAR CENTRO DE TRANSFORMAÇÃO

Referência : 2.1.3.3

Descrição : Interativamente, é identificado o centro de transformação e registrado no depósito de dados D2 -DFD de Transformação.

Fluxos de dados que entram:

. 2.1.3.2-2.1.3.3 : DFD

Resumo lógico :

Interativamente, o usuário informa qual ou quais processos compõem o lado Aferente, o Centro de Transformação e o lado Eferente. Estas informações são registradas no próprio DFD. Se o centro de transformação for constituído de apenas um processo, o DFD é registrado no depósito de dados específico para DFDs centrados em transformação - D2-DFD transformação.

Se o centro de transformação for composto por mais de um processo o controle é passado para o processo 2.1.3.4 - CRIAR PROCESSO TOPO.

Fluxos de dados que saem:

. 2.1.3.3-2.1.3.4, 2.1.3.3-D2 : DFD

b.19) Identificação : CRIAR PROCESSO TOPO

Referência : 2.1.3.4

Descrição : Tendo sido identificados os processos que

compõem o centro de transformação, é criado um processo topo e anexado a ele os processos que se relacionam a entrada, os que compõem o centro de transformação e os de saída.

Fluxos de dados que entram:

. a-2.1.3.4 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD

. 2.1.3.3-2.1.3.4 : DFD

Resumo lógico :

Com as informações registradas na estrutura do DFD, são identificados os processos que compõem o centro de transformação. Cria-se o PROCESSO TOPO e anexa-se, à esquerda, os processos de entrada ( aferente ), no centro os processos de transformação e a direita os processos de saída ( eferente ). Este novo DFD é registrado no depósito de dados D2 - DFD de transformação.

Fluxos de dados que saem:

. 2.1.3.4-D2 : DFD

b.20) Identificação : IDENTIFICAR CENTRO DE TRANSAÇÃO

Referência : 2.1.3.5

Descrição : Interativamente, é identificado o centro de transação e registrado no depósito de dados D3 - DFD de transação.

Fluxos de dados que entram:

2.1.3.2-2.1.3.5 : DFD

Resumo lógico :

Interativamente, o usuário informa qual ou quais processos compõem o lado Aferente, o Centro de Transação e o lado Eferente. Estas informações são registradas no próprio

DFD. Se é possível identificar o centro de transação então cria-se o processo topo da transação, anexa-se a ele os processos aferentes ( do lado esquerdo ), os processos do centro ( presos a um mesmo centro de decisão ), e os processos eferentes ( a direita ). Em seguida, registra-os no depósito de dados específico para DFDs centrados em transação - D3-DFD transação.

Caso não se consiga identificar os processos que compõem o centro de transação, então passar o controle para o processo 2.1.3.6 - MAPEAR ROTAS.

Fluxos de dados que saem:

. 2.1.3.5-2.1.3.6, 2.1.3.5-D3 : DFD

b.21) Identificação : MAPEAR ROTAS

Referência : 2.1.3.6

Descrição : Partindo da esquerda para a direita do DFD, são identificadas cada tipo de transação e registrado no próprio DFD. Fluxos de dados que entram:

. 2.1.3.5-2.1.3.6 : DFD

Resumo lógico :

Partindo do processo mais à esquerda, percorre-se todos os fluxos, entrando ou saindo dele, e o numera como pertencente à transação 1. Se algum dos fluxos saindo aponta para outro processo então, mantemos o número da transação e repetimos os mesmos passos, até que todos os fluxos entrando ou saindo apontem para depósito de dados ou dispositivos de E/S.

A seguir, identifica-se outro processo, ainda não percorrido, e repete-se toda a estratégia, numerando-o como

transação 2.

E, assim, percorremos todo o DFD, e a cada repetição da estratégia mudamos o número da transação.

A numeração dos fluxos é registrada no próprio DFD, permitindo uma recuperação desta informação, a posteriori.

Uma vez aplicada a estratégia para todo o DFD, o controle é passado para o processo 2.1.3.7 - PARTICIONAR DFD POR TRANSAÇÃO.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

. 2.1.3.6-2.1.3.7 : DFD

b.22) Identificação : PARTICIONAR DFD POR TRANSAÇÃO

Referência : 2.1.3.7

Descrição : Para cada transação é criado um novo DFD e cada um deles é submetido ao processo 2.1.3.1 - CRIAR PROCESSOS DE CONTROLE DE ENTRADA E SAIDA.

Fluxos de dados que entram:

. 2.1.3.6-2.1.3.7 : DFD

. D10-2.1.3.7 : GE

Resumo lógico :

Para cada transação identificada, particionamos o DFD, criando novos DFDs. O controle deste particionamento é registrado no depósito de dados D10 - GE do topo. Este registro é feito em uma estrutura de árvore, indicando a hierarquia do particionamento.

Após o particionamento, cada DFD particionado é submetido ao processo 2.1.3.1 - CRIAR PROCESSOS DE CONTROLE

DE E/S, e novamente toda a sequência do processamento é feita, até que o DFD seja registrado em um dos depósitos de dados D2 - DFD transformação ou D3 - DFD transação. Neste ponto, o controle volta ao processo 2.1.3.7 que procedera igualmente para outro DFD particionado até registrá-lo em um dos dois depósitos de dados D2 ou D3. O ciclo encerra quando não houver mais DFD particionado pelo processo 2.1.3.7, a ser manipulado.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

- . 2.1.3.7-2.1.3.1 : DFD
- . 2.1.3.7-D10 : GE

b.24) Identificação : TRANSFORMAR DFD EM GE

Referência : 2.2.1

Descrição : De posse de um DFD centrado em transformação ou transação é mudada a estrutura dos dados e convertido em Gráfico de Estrutura ( GE ).

Fluxos de dados que entram:

- . D1-2.2.1.1 : DADOS
- . D2-2.2.1.1, D3-2.2.1.1 : DFD

Resumo lógico :

Baseado na estrutura de dados do DFD e na identificação do seu centro de transformação, ou de transação, é gerada a estrutura de dados que compõe o GE, desenhado e exibido em tela.

Neste ponto, o controle é passado para o processo

## 2.2.2 - DESENHAR GE ARQUITETURA.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

. 2.2.1-2.2.2 : GE

### b.25) Identificação : DESENHAR GE ARQUITETURA

Referência : 2.2.2

Descrição : Interativamente, o usuário vai criando novos módulos e decompondo, quando necessário, os módulos existentes.

Fluxos de dados que entram:

. a-2.2.2 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / GE

. 2.2.1-2.2.2, DB-2.2.2 : GE

Resumo lógico :

Interativamente, o processo recebe informações sobre a criação de módulos no Gráfico de Estrutura ( GE ), ou da alteração ou decomposição dos módulos existentes.

A inserção de novo módulo será acompanhada de crítica de consistência que possam ser observadas naquele instante.

Para a efetivação das funções de criação, alteração, eliminação, duplicação e documentação da interface será exibido um MENU, indicando as teclas de funções.

Permanecerá em tela, mesmo durante a exibição do GE, uma janela mostrando a tabela de interface. Esta tabela, conterá o as interfaces do módulo corrente ( onde está posicionado o cursor).

As atualizações são ecoadas na tela e a interação do

usuário com o sistema é feita através de teclas de função. A exibição gráfica do GE implicará em um sistema gráfico que possa suportá-lo.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

. 2.2.2-2.2.3, 2.2.2-D8 : GE

b.26) Identificação : AVALIAR GRÁFICO DE ESTRUTURA

Referência : 2.2.3

Descrição : Avaliar os gráficos de estrutura de um sistema de acordo com as regras de construção de GE definidas pelo Projeto Estruturado.

Fluxos de dados que entram:

. 2.2.2-2.2.3, 2.2.5-2.2.3 : GE

Resumo lógico :

É observado se as regras para construção de gráfico de estrutura foram obedecidas na elaboração dos GEs do sistema. Isto é, são verificadas as existências de nome do módulo, entrada na tabela de interface, módulo aferente à esquerda, módulo de transformação no centro, aferentes à direita, 'flags' descendo na estrutura, dentre outras.

Para a avaliação dos GEs, estes devem estar completamente definidos, inicialmente a nível de arquitetura e, posteriormente, a nível de projeto detalhado.

Fluxos de dados que saem:

. 2.2.3-D13 : ERRO GE

b.27) Identificação : ESTUDAR A DECOMPOSIÇÃO FUNCIONAL



Referência : 2.2.4

Descrição : É um processo manual, onde o usuário rever toda a documentação da lógica dos processos e produz a Edição do GE.

Fluxos de dados que entram:

- . a-2.2.4 : RELATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO
- . a-2.2.4 : DETALHES DFD
- . b-2.2.4 : DETALHES DIAGRAMA ACESSO

Resumo lógico :

Este processo é manual e destina-se a alertar o Projetista para deter-se mais na leitura da documentação da Lógica dos Processos, DFD, Daid e componentes do Dicionário de Dados envolvidos na decomposição funcional dos módulos.

Fluxos que saem:

b.28) Identificação : DESENHAR GE DETALHADO

Referência : 2.2.5

Descrição : Interativamente e baseado na documentação dos processos ( PROCESSOS, DADOS E DIAGRAMA ACESSO ), o usuário vai criando novos módulos e decompondo os módulos existentes até atingir um nível de função simples, sem com isto, comprometer a complexidade da estrutura.

Fluxos de dados que entram:

- . a-2.2.5 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / GE
- . D8-2.2.5, D9-2.2.5, D10-2.2.5 : GE

Resumo lógico :

Interativamente, o processo recebe informações sobre a criação de novos módulos no GE, ou da alteração ou

decomposição dos módulos existentes. A decomposição é feita até atingirmos um nível de função simples, ou quando a decomposição esteja comprometendo a clareza e complexidade da estrutura.

A inserção de um novo módulo será acompanhado de crítica de consistência quanto às normas para construção de GE, que possam ser observadas naquele instante.

Para a efetivação das funções de criação, alteração, eliminação, duplicação e documentação da interface será exibido um MENU, indicando as teclas de funções.

Permanecerá em tela, mesmo durante a exibição do GE, uma janela mostrando a tabela de interface. Esta tabela, conterà as interface do módulo corrente.

O GE deve estar o tempo todo sendo exibido em tela, e de tal forma que comprometa o mínimo possível o entendimento da estrutura.

A exibição gráfica dos GEs implicará em um sistema gráfico que possa suportá-lo.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

. 2.2.5-2.2.3, 2.2.5-D9, 2.2.5-D10 : GE

b.29) Identificação : **ESCREVER DICIONÁRIO DE DADOS**

Referência : 2.2.6

Descrição : Interativamente e baseado no GE, o Projetista faz a Documentação no Dicionário de Dados dos novos fluxos de dados, estruturas de

dados, elementos de dados e descrição dos módulos.

Fluxos de dados que entram:

. D1-2.2.6 : DADOS

. D9-2.2.6, D10-2.2.6 : GE

Resumo lógico :

A partir do conhecimento que o usuário tem dos dados do sistema e com base no gráfico de estrutura construído, pode ser escrito o Dicionário de Dados.

Para que o dicionário seja escrito corretamente deverão ser observadas as regras para sua construção.

Este processo é o mesmo utilizado para a AE e que já foi implementado para aceitar a descrição da lógica de módulos.

No dicionário serão acrescentados somente as descrições de fluxos criados na fase de projeto, além das descrições dos módulos.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

. 2.2.6-D1 : DADOS

b.30) Identificação : ESCREVER LOGMOD

Referência : 2.3

Descrição : Escrever a lógica dos módulos utilizando uma das linguagens propostas pelo Projeto Estruturado e observando as regras referentes à linguagem.

Fluxos de dados que entram:

- . a-2.3 : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGMOD
- . D1-2.3 : DADOS
- . D1-2.3 : PROCESSOS
- . D12-2.3 : MÓDULOS

Resumo lógico :

A partir do conhecimento que o usuário tem dos módulos ( com base no gráfico de estrutura construído e no dicionário de dados ) pode ser escrita a lógica de cada um dos módulos. Este processo fará uso do similar utilizado pela AE, e estará preparado para receber qualquer dos 3 tipos de descrição de lógica : interface do módulo, as ferramentas utilizadas na AE e pseudo-código.

Após a conclusão da descrição da lógica dos módulos, é feita uma avaliação de acordo com as regras de construção definidas pelo Projeto Estruturado.

Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

- . 2.3-D12 : MÓDULOS

b.31) Identificação : **EMPACOTAR PROGRAMAS**

Referência : 2.4

Descrição : Divide o GE em programas, levando em conta alguns critérios propostos por Yourdon.

Fluxos de dados que entram:

- . D1-2.4 : DADOS
- . D9-2.4, D10-2.4 : GE

Resumo lógico :

Este processo é interativo e consiste em analisar o

GE e agrupar os módulos para a composição de programas levando em conta os seguintes aspectos:

- Módulos que podem ser executados por pacotes de software;
- Requisitos de segurança;
- Recursos disponíveis ; e,
- Módulos mais utilizados devem estar em um mesmo pacote.

Segundo Yourdon as diretrizes para empacotamento, após o término da construção do GE Detalhado, são os seguintes:

- a) REGRA DE ITERAÇÃO : Os módulos que estiverem iterativamente aninhados dentro de outros devem ser incluídos na mesma unidade de carga;
- b) REGRA DO VOLUME : Os módulos conectados por um alto volume de 'Calls' devem ser incluídos na mesma unidade de carga;
- c) REGRA DE INTERVALO DE TEMPO : Os módulos executados em pouco tempo, dentro de outro, devem ser colocados na mesma unidade de carga;
- d) REGRA ADJACÊNCIA : Os módulos que executam adjacientemente em tempo ( um após outro ) ou que usam os mesmos dados devem ser incluídos na mesma unidade de carga;
- e) REGRA DO ISOLAMENTO : Os módulos que são executados opcionalmente devem ser colocados em unidades de carga separados. Medidas de segurança devem ser previstas para interromper o trabalho a qualquer momento e retornar a partir do ponto de interrupção.

Fluxos de dados que saem:

. 2.4-D9, 2.4-D10 : GE

b.32) Identificação : VERIFICAR CONSISTENCIA DDADOS/GE

Referência : 2.5.1

Descrição : Verificar a consistência entre o Gráfico de Estrutura e os dados que constam do Dicionário de Dados. Fluxos de dados que entram:

. D1-2.5.1 : DADOS

. D9-2.5.1, D10-2.5.1 : GE

Resumo lógico :

Baseado nas informações constantes do GE são feitas verificações visando determinar as inconsistências com o dicionário de dados.

As verificações relacionadas a módulos são os seguintes:

- a) Os fluxos de entrada e de saída de um módulo no GE devem ser os mesmos que estão descritos na definição do módulo no Dicionário de dados;
- b) As identificações do módulo no GE e no Dicionário de Dados devem ser iguais;
- c) Todos os módulos do GE devem constar no Dicionário de Dados, e vice-versa.

As verificações relacionadas a fluxos de dados são as seguintes:

- a) A identificação do fluxo de dados no GE deve ser a mesma no Dicionário de Dados;
- b) As origens e destinos dos fluxos de dados no GE devem ser as mesmas que constam na definição do fluxo no Dicionário de Dados;
- c) Todos os fluxos que constam no GE devem estar descritos no

## Dicionário de Dados.

Fluxos de dados que saem:

. 2.5.1-D14 : INCONSISTENCIA DADOS/GE

b.33) Identificação : VERIFICAR CONSISTENCIA LOGMOD/GE

Referência : 2.5.2

Descrição : Verificar a consistência entre o Gráfico de Estrutura e a Lógica dos Módulos. Fluxos de dados que entram:

. D9-2.5.2, D10-2.5.2 : GE

. D12-2.5.2 : MÓDULOS

Resumo lógico :

São realizadas verificações de forma a determinar as contradições existentes entre os dados do Gráfico de Estrutura e da Lógica de Módulos.

Verificações :

- a) Todos os módulos devem ter a sua lógica descrita segundo um dos três métodos propostos;
- b) Cada descrição corresponde a um módulo no GE.

Fluxos de dados que saem:

. 2.5.2-D15 : INCONSISTENCIA LOGMOD/GE

b.34) Identificação : VERIFICAR CONSISTENCIA LOGMOD/DDADOS

Referência : 2.5.3

Descrição : Verificar a consistência entre a Lógica dos Módulos e o Dicionário de Dados. Fluxos de dados que entram:

. D1-2.5.3 : DADOS

. D12-2.5.3 : MÓDULOS

Resumo lógico :

São realizadas verificações de forma a determinar as contradições existentes entre a Lógica de Módulos e o Dicionário de Dados.

Verificações :

- a) Todos os módulos que tem sua lógica descrita devem constar no Dicionário de Dados;
- b) Todos os elementos ou estruturas de dados mencionados na descrição da lógica dos módulos como de entrada ou saída devem estar descritos no dicionário como de entrada ou saída, respectivamente.

Fluxos de dados que saem:

- . 2.5.3-D16 : INCONSISTENCIA LOGMOD/DDADOS

b.35) Identificação : ESCLARECER NORMAS DO PE E DA EMPRESA

Referência : 3.1

Descrição : Baseado em informações registradas em um depósito de dados o processo esclarece dúvidas previamente definidas, tanto sobre a Metodologia de PE quanto às normas da Empresa ( previamente cadastradas ). Fluxos de dados que entram:

- . a-3.1 : ITEM DE DÚVIDA
- . 1.1-3.1 : OPÇÃO
- . D11-3.1 : ITEM SOLICITADO

Resumo lógico :

Uma coletanea de textos são previamente registrados no depósito de dados D11 - AUXILIO. Estes textos são respostas aos itens de dúvidas oferecidos, através de menu ao Projetista ou Usuário. Ao ser solicitado o esclarecimento a um item de



dúvida o processo acessa o depósito, através de chave, retira o texto e o exibe na tela, em formato livre, até que o Usuário assim o deseje.

Fluxos de dados que saem:

. 3.1-a : ITEM EXPLICADO

b.36) Identificação : ORIENTAR TREINAMENTO

Referência : 3.2

Descrição : Baseado em informações registradas em um depósito de dados, é exibido para o Usuário texto explicativo sobre a estratégia utilizada pelas ferramentas automatizadas, principais conceitos da Metodologia de PE e um estudo de caso.

Fluxos de dados que entram:

. 1.1-3.2 : OPÇÃO

Resumo lógico :

Uma coletanea de textos são previamente registrados no depósito de dados D11 - AUXILIO. Nestes textos, estão descritos os principais conceitos da Metodologia de PE, a estratégia utilizada pelas ferramentas automatizadas e um estudo de caso simples. Para a obtenção dos textos, o processo acessa o depósito, retira o texto e o exibe na tela, em formato livre, até que o Usuário assim o deseje.

Devem ser providas todas as facilidades para manipulação de textos e gráficos - avança, retorna, janela e imprime.

Fluxos de dados que saem:

. 3.1-a : TEXTO SOLICITADO

## b.37) Identificação : ATUALIZAR AUXILIO

Referência : 3.3

Descrição : Permitir ao Usuário registrar no depósito de dados informações em forma de textos elucidativos, a fim de possibilitar a perfeita compreensão da Metodologia, da estratégia de desenvolvimento e das normas vigentes na Empresa. Fluxos de dados que entram:

- . a-3.3 : TEXTO SOLICITADO
- . 1.1-3.3 : OPÇÃO
- . D11-3.3 : TEXTO SOLICITADO

Resumo lógico :

O processo recebe textos do Usuário e o registra no depósito de dados D11 - AUXILIO. O texto pode ser inserido em outro texto já existente no depósito ou pode ser aberta uma opção para permitir acessá-lo. Neste caso, é criada uma chave-endereço para permitir o seu acesso via opção de menu.

Este processo deve conter um mini-editor de texto para melhor atender as necessidades de manutenção das informações.

Fluxos de dados que saem:

- . 3.3-a : TEXTO SOLICITADO
- . 3.3-D11 : TEXTO SOLICITADO

## b.38) Identificação : AUXILIAR PROCESSO 2

Referência : 3.4

Descrição : Permitir ao Projetista que em qualquer ponto, dentro do processo 2 - CONVERTER DFD EM GE, possa ser informado sobre quais os próximos passos, consultar o conceito de uma ou

mais normas, dentre outras. Fluxos de dados que entram:

. D11-3.4 : ITEM EXPLICADO

Resumo lógico :

O processo recebe um parâmetro de consulta, busca-o no depósito de dados D11 - AUXILIO, o exibe na tela e, após indicação do usuário, devolve o controle ao processo chamador.

Fluxos de dados que saem:

. 3.4-2: TEXTO SOLICITADO

b.39) Identificação : AUXILIAR PROCESSO 4

Referência : 3.5

Descrição : Permitir ao Projetista que em qualquer ponto, dentro do processo 4 - AVALIAR QUALIDADE DO GE, possa ser informado sobre quais os próximos passos, consultar o conceito de uma ou mais normas, como é a estratégia para a avaliação e outras facilidades que o ambiente requeira.

Fluxos de dados que entram:

. D11-3.5 : ITEM EXPLICADO

. 2-3.5 : ITEM DE DUVIDA

Resumo lógico :

O processo recebe um parâmetro de consulta, busca-o no depósito de dados D11 - AUXILIO, o exibe na tela e, após indicação do usuário, devolve o controle ao processo chamador.

Fluxos de dados que saem:

. 3.5-2 : TEXTO SOLICITADO

## b.40) Identificação : AUXILIAR PROCESSO 5

Referência : 3.6

Descrição : Permitir ao Projetista que em qualquer ponto, dentro do processo 5 - GERAR RELATÓRIO, possa ser informado sobre quais os tipos de relatórios disponíveis, quais as informações neles contidas, e como obter cada um dos relatórios.

Fluxos de dados que entram:

- . D11-3.5 : ITEM EXPLICADO
- . 2-3.5 : ITEM DE DÚVIDA

Resumo lógico :

O processo recebe um parâmetro de consulta, busca-o no depósito de dados D11 - AUXILIO, o exibe na tela e, após indicação do usuário, devolve o controle ao processo chamador.

Fluxos de dados que saem:

- . 3.6-2 : TEXTO SOLICITADO

## b.41) Identificação : GERAR DESENHO DFD

Referência : 5.1

Descrição : Fornecer ao Usuário qualquer um dos Diagramas de Fluxos de Dados obtido no decorrer do processo de desenvolvimento do Projeto.

Fluxos de dados que entram:

- . D1-5.1, D2-5.1, D3-5.1, D5-5.1, D6-5.1, D7-5.1 : DFD

Resumo lógico :

Baseado na estrutura dos dados que compõem o DFD e na opção do depósito de dados a ser utilizado é emitido o desenho do DFD.

Como o DFD de saída não cabe, necessariamente, em

uma folha de papel, variáveis de controle devem ser supridas para permitir sua posterior montagem.

Este processo é o mesmo utilizado pela AE.

Fluxos de dados que saem:

. 5.1-a : DESENHO DFD

b.42) Identificação : GERAR DESENHO GE

Referência : 5.2

Descrição : Fornecer ao Usuário qualquer um dos Gráficos de Estrutura obtido no decorrer do processo de desenvolvimento do Projeto.

Fluxos de dados que entram:

. D8-5.2, D9-5.2, D10-5.2 : GE

Resumo lógico :

Baseado na estrutura dos dados que compõem o GE e na opção do depósito de dados a ser utilizado é emitido o desenho do GE.

Como o GE de saída não cabe, necessariamente, em uma folha de papel, variáveis de controle devem ser supridas para permitir sua posterior montagem.

Fluxos de dados que saem:

. 5.2-a : DESENHO GE

b.43) Identificação : GERAR DOCUMENTAÇÃO

Referência : 5.3

Descrição : Fornecer ao Usuário informações contidas na Lógica dos Módulos, Dicionário de Dados, Lógica dos Processos e textos sobre as informações documentacionais, previamente, catalogadas.

Fluxos de dados que entram:

- . D1-5.3 : DADOS
- . D1-5.3 : PROCESSOS
- . D12-5.3 : MÓDULOS
- . D17-5.3 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL

Resumo Lógico:

Baseado na opção do Usuário, o processo lê o respectivo depósito e emite o relatório de saída.

Fluxos de dados que saem:

- . 5.3-a : RELATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO
- . 5.3-a : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL
- . 5.3-a : TEXTO SOLICITADO

b.44) Identificação : FORNECER ERROS

Referência : 5.4

Descrição : Fornecer ao Usuário os erros detectados pelos processos avaliadores e verificadores de consistência, que estão armazenados nos diversos depósitos de dados.

Fluxos de dados que entram:

- . D13-5.4 : ERRO GE
- . D14-5.4 : ERRO DDADOS/GE
- . D15-5.4 : ERRO LOGMOD/GE
- . D16-5.4 : ERRO LOGMOD/DDADOS
- . D18-5.4 : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

Resumo Lógico:

Baseado na opção do Usuário, o processo lê o respectivo depósito e emite o relatório de saída.

Fluxos de dados que saem:

- . 5.4-a : RELAÇÃO DE ERROS GE

- . 5.4-a : RELAÇÃO DE ERROS DDADOS/GE
- . 5.4-a : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/GE
- . 5.4-a : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/DDADOS
- . 5.4-a : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

## c) DEPÓSITO DE DADOS

## c.1) Identificação : ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL

Referência : D1

Descrição : Contém toda a documentação oriunda da primeira fase do ciclo de vida do sistema. Este depósito foi construído durante a fase de Análise. Na fase de projeto ele é complementado com as informações sobre Dados e Processos. Contém os DFDs, Dicionário de Dados e Lógica dos Processos.

Fluxos de dados que entram :

- . 1.2-D1 : ITEM DE CONSULTA
- . 2.1.1.2-D1, 2.1.1.3-D1 : PROCESSOS
- . 2.1.1.2-D1, 2.1.1.3-D1, 2.2.6-D1 : DADOS

Fluxos de dados que saem :

- . D1-1.2 : ITEM CONSULTADO
- . D1-2.1.1.2, D1-5.1 : DFD
- . D1-2.1.1.2, D1-5.3 : PROCESSOS
- . D1-4, D1-2.1.1.2, D1-2.1.1.3, D1-2.1.2.1, D1-2.1.2.2, D1-2.1.2.3, D1-2.1.3.1, D1-2.2.1, D1-2.2.6, D1-2.4, D1-2.5.1, D1-2.5.3, D1-5.3 : DADOS

## c.2) Identificação : DFD TRANSFORMAÇÃO

Referência : D2

Descrição : Os diagramas de fluxos de dados do sistema que são centrados em transformação.

Fluxos de dados que entram:

- . 2.1.3.3-D2, 2.1.3.4-D2 : DFD

Fluxos de dados que saem :

- . D2-2.2.1 : DFD



c.3) Identificação : DFD TRANSAÇÃO

Referência : D3

Descrição : Os diagramas de fluxos de dados do sistema que são centrados em transação.

Fluxos de dados que entram :

. 2.1.3.5-D3 : DFD

Fluxos de dados que saem :

. D3-2.2.1 : DFD

c.4) Identificação : DFD EXPANDIDO

Referência : D5

Descrição : O diagrama de fluxo de dados, expandido, do sistema que é composto de todos, e tão somente, os processos que não são decomponíveis.

Fluxos de dados que entram :

. 2.1.1.2-D5, 2.1.1.3-D5 : DFD

Fluxos de dados que saem :

. D5-2.1.1.2, 2.1.1.3-D5, D5-5.1 : DFD

c.5) Identificação : DFD FISICO

Referência : D6

Descrição : Os diagramas de fluxos de dados do sistema após a eliminação dos processos manuais e substituição das entidades externas pela representação dos dispositivos de entrada e saída.

Fluxos de dados que entram :

. 2.1.2.2-D6 : DFD

Fluxos de dados que saem :

. D6-2.1.2.3 : DFD

c.6) Identificação : DFD FISICO PARTICIONADO

Referência : D7

Descrição : Contém os DFDs fisicos após o particionamento por tipo de processamento - batch e on-line.

Fluxos de dados que entram :

. 2.1.2.3-D7 : DFD

Fluxos de dados que saem :

. D7-2.1.3.1 : DFD

c.7) Identificação : GE ARQUITETURA

Referência : D8

Descrição : Contém os GEs, após a conversão de DFD em GE, ou de sua criação a partir de informações recebidas do usuário a nível de arquitetura do programa.

Fluxos de dados que entram :

. 2.2.2-D8, 2.2.5-D8 : GE

Fluxos de dados que saem :

. D8-2.2.2, D8-2.2.5, D8-5.2 : GE

c.8) Identificação : GE DETALHADO

Referência : D9

Descrição : Contém os GEs detalhados.

Fluxos de dados que entram :

. 2.2.5-D9 : GE

Fluxos de dados que saem :

. D9-2.2.5, D9-2.2.6, D9-2.4, D9-2.5.1, D9-2.5.2, D9-4, D9-5.2 : GE

## c.9) Identificação : GE DO TOPO

Referência : D10

Descrição : Contém o GE de topo do sistema.

Fluxos de dados que entram :

. 2.1.2.3-D10, 2.1.3.7-D10, 2.2.5-D10 : GE

Fluxos de dados que saem :

. D10-2.1.2.3, D10-2.1.3.7, D10-2.2.5, D10-2.2.6, D10-2.4,  
D10-2.5.1, D10-2.5.2, D10-4, D10-5.2 : GE

## c.10) Identificação : AUXILIO

Referência : D11

Descrição : Contém os textos necessários ao esclarecimento sobre normas, sequência de passos, treinamento auto-explicativo, normas da empresa e outras informações que sejam necessárias para melhorar o entendimento das ferramentas propostas, facilitar o uso do P.E. e despertar o interesse de novos projetistas.

Fluxos de dados que entram :

. 3.3-D11 : TEXTO SOLICITADO

Fluxos de dados que saem :

. D11-3.1, D11-3.2, D11-3.3, D11-3.4, D11-3.5, D11-3.6, D11-  
5.3 : TEXTO SOLICITADO

## c.11) Identificação : LOGMOD

Referência : D12

Descrição : As Lógicas dos Módulos do sistema.

Fluxos de dados que entram :

. 2.3-D12 : MODULOS

Fluxos de dados que saem :

. D12-2.3, D12-2.5.2, D12-2.5.3, D12-5.3 : MÓDULOS

c.12) Identificação : ERROS GE

Referência : D13

Descrição : Resultado da avaliação dos GEs, quanto a erros de sintaxe, são exibidos para o usuário e simultaneamente registrados no depósito de dados, para posterior impressão.

Fluxos de dados que entram :

. 2.2.3-D13 : ERRO GE

Fluxos de dados que saem :

. D13-5.4 : ERRO GE

c.13) Identificação : INCONSISTENCIAS DDADOS/GE

Referência : D14

Descrição : Contém os erros de consistência existentes entre o Dicionário de Dados e o Gráfico de Estrutura.

Fluxos de dados que entram :

. 2.5.1-D14 : ERRO DDADOS/GE

Fluxos de dados que saem :

. D14-5.4 : ERRO DDADOS/GE

c.14) Identificação : INCONSISTENCIAS LOGMOD/GE

Referência : D15

Descrição : Contém os erros de consistência existentes entre a Lógica de Módulos e o Gráfico de Estrutura.

Fluxos de dados que entram :

. 2.5.2-D15 : ERRO LOGMOD/GE

Fluxos de dados que saem :

. D15-5.4 : ERRO LOGMOD/GE

c.15) Identificação : INCONSISTENCIAS LOGMOD/DDADOS

Referência : D16

Descrição : Contêm os erros de consistência existentes entre a Lógica de Módulos e o Dicionário de Dados.

Fluxos de dados que entram :

. 2.5.3-D16 : ERRO LOGMOD/DDADOS

Fluxos de dados que saem :

. D16-5.4 : ERRO LOGMOD/DDADOS

c.16) Identificação : INFODOC

Referência : D17

Descrição : Contêm as informações sobre os sistema e projeto que não estão previstas pelo PE. São inseridos e recuperadas em forma de texto. A parte de ilustrações será mantida por processos manuais.

Fluxos de dados que entram :

. 1.3-D17 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL

Fluxos de dados que saem :

. D17-1.3, D17-5.3 : INFORMAÇÃO DOCUMENTACIONAL

c.17) Identificação : QUALIDADE

Referência : D18

Descrição : O resultado da avaliação dos GEs, são exibidos para o usuário e simultaneamente registrados em um depósito de dados, para

posterior impressão.

Fluxos de dados que entram :

. 4-D18 : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

Fluxos de dados que saem :

. D18-5.4 : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

## d) FLUXOS DE DADOS

## d.1) Identificação : MENU DE OPÇÃO

Referência : 1.1-a

Origem : Ref-1.1 Descrição : GERENCIAR MENU

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Descrição : Informações sobre as opções de processamento do sistema.

## d.2) Identificação : OPÇÃO

Referência : a-1.1, 1.1-4, 1.1-1.2, 1.1-1.3, 1.1-2.1.1.1, 1.1-2.1.1.2, 1.1-2.1.1.3, 1.1-2.1.2.1, 1.1-2.1.2.2, 1.1-2.1.2.3, 1.1-2.1.3.1, 1.1-2.1.3.2, 1.1-2.1.3.3, 1.1-2.1.3.4, 1.1-2.1.3.5, 1.1-2.1.3.6, 1.1-2.1.3.7, 1.1-2.3, 1.1-2.4, 1.1-2.2.1, 1.1-2.2.2, 1.1-2.2.3, 1.1-2.2.4, 1.1-2.2.5, 1.1-2.2.6, 1.1-3.1, 1.1-3.2, 1.1-3.3, 1.1-2.5.1, 1.1-2.5.2, 1.1-2.5.3, 1.1-5.1, 1.1-5.2, 1.1-5.3, 1.1-5.4 - a-1.1

Origem : Ref-a Descrição - USUÁRIO

Destino : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

- 1.1-4

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-4 Descrição - AVALIAR QUALIDADE

- 1.1-1.2

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-1.2 Descrição - CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO

- 1.1-1.3

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

- Destino : Ref-1.3 Descrição - EFETUAR DOCUMENTAÇÃO
- 1.1-2.1.1.1
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.1.1 Descrição - ESTUDAR ESPEC. FUNCIONAL
- 1.1-2.1.1.2
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição - CRIAR DFD EXPANDIDO
- 1.1-2.1.1.3
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.1.3 Descrição - IDENT. PROC.  
MAN/AUTOMÁTICO
- 1.1-2.1.2.1
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.2.1 Descrição - ELIMINAR PROCESSO MANUAL
- 1.1-2.1.2.2
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.2.2 Descrição - IDENT. DISPOSITIVO  
INTERFACE
- 1.1-2.1.2.3
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.2.3 Descrição - DIVIDIR DFD EM BATCH/ON-  
LINE
- 1.1-2.1.3.1
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.3.1 Descrição - CRIAR PROCESSO CONTROLE  
E/S
- 1.1-2.1.3.2
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.1.3.2 Descrição - VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE



## - 1.1-2.1.3.3

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.1.3.3 Descrição - IDENT. CENTRO

TRANSFORMAÇÃO

## - 1.1-2.1.3.4

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.1.3.4 Descrição - CRIAR PROCESSO TOPO

## - 1.1-2.1.3.5

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.1.3.5 Descrição - IDENT. CENTRO

TRANSAÇÃO

## - 1.1-2.1.3.6

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.1.3.6 Descrição - MAPEAR ROTAS

## - 1.1-2.1.3.7

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.1.3.7 Descrição - PARTICIONAR DFD

P/TRANSAÇÃO

## - 1.1-2.2.1

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.2.1 Descrição - TRANSFORMAR DFD EM GE

## - 1.1-2.2.2

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.2.2 Descrição - DESENHAR GE ARQUITETURA

## - 1.1-2.2.3

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU

Destino : Ref-2.2.3 Descrição - AVALIAR GRÁFICO DE

ESTRUTURA

## - 1.1-2.2.4

- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.2.4 Descrição - ESTUDAR DECOMP. FUNCIONAL
- 1.1-2.2.5
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.2.5 Descrição - DESENHAR GE DETALHADO
- 1.1-2.2.6
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.2.6 Descrição - ESCREVER DICIONÁRIO DE  
DADOS
- 1.1-2.3
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.3 Descrição - ESCREVER LÓGICA DE MÓDULO
- 1.1-2.4
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.4 Descrição - EMPACOTAR PROGRAMA
- 1.1-2.5.1
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.5.1 Descrição - VERIFICAR CONS. DDADOS/GE
- 1.1-2.5.2
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.5.2 Descrição - VERIFICAR CONS. LOGMOD/GE
- 1.1-2.5.3
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-2.5.3 Descrição - VERIFICAR CONS.  
LOGMOD/DDADOS
- 1.1-3.1
- Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU
- Destino : Ref-3.1 Descrição - ESCLAR. NORMAS PE/EMPRESA
- 1.1-3.2

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU  
Destino : Ref-3.2 Descrição - ORIENTAR TREINAMENTO  
- 1.1-3.3

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU  
Destino : Ref-3.3 Descrição - ATUALIZAR AUXILIO  
- 1.1-5.1

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU  
Destino : Ref-5.1 Descrição - GERAR DESENHO DFD  
- 1.1-5.2

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU  
Destino : Ref-5.2 Descrição - GERAR DESENHO GE  
- 1.1-5.3

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU  
Destino : Ref-5.3 Descrição - GERAR DOCUMENTAÇÃO  
- 1.1-5.4

Origem : Ref-1.1 Descrição - GERENCIAR MENU  
Destino : Ref-5.4 Descrição - FORNECER ERROS  
Descrição : Informações referente ao processo que será executado e seus respectivos parâmetros.

### d.3) Identificação : INFORMACOES DOCUMENTACIONAIS

Referência : a-1.3, 1.3-a, 1.3-D17, D17-1.3

- a-1.3

Origem : Ref-a Descrição - USUÁRIO  
Destino : Ref-1.3 Descrição - EFETUAR DOCUMENTAÇÃO

- 1.3-a

Origem : Ref-1.3 Descrição - EFETUAR DOCUMENTAÇÃO  
Destino : Ref-a Descrição - USUÁRIO

- 1.3-D17

Origem : Ref-1.3 Descrição - EFETUAR DOCUMENTAÇÃO

Destino : Ref-D17 Descrição - INFODOC

- 1.3-D17

Origem : Ref-1.3 Descrição - EFETUAR DOCUMENTAÇÃO

Destino : Ref-D17 Descrição - INFODOC

Descrição : Informações que não estão previstas pela metodologia de PE, e que são essenciais à fase de projeto.

d.4) Identificação : ITEM DE CONSULTA

Referência : a-1.2, ● 1.2-D1

- a-1.2

Origem : Ref-a Descrição - USUÁRIO

Destino : Ref-1.2 Descrição - CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO

- 1.2-D1

Origem : Ref-1.2 Descrição - CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO

Destino : Ref-D1 Descrição - ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL

Descrição : Informação referente ao ítem a ser consultado.

d.5) Identificação : ITEM CONSULTADO

Referência : 1.2-a, D1-1.2

- 1.2-a

Origem : Ref-1.2 Descrição - CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO

Destino : Ref-a Descrição - USUÁRIO

- D1-1.2

Origem : Ref-D1 Descrição - ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL

Destino : Ref-1.2 Descrição - CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO

Descrição : Contém a informação solicitada.

d.6) Identificação : INFORMACOES DO SISTEMA / GE

Referência : a-2.2.2, a-2.2.5

## - a-2.2.2

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.2.2 Descrição : DESENHAR GE ARQUITETURA

## - a-2.2.5

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.2.5 Descrição : DESENHAR GE DETALHADO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias  
para a construção do gráfico de estrutura.

## d.7) Identificação : INFORMACOES DO SISTEMA / LOGMOD

Referência : a-2.3

## - a-2.3

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.3 Descrição : ESCREVER LÓGICA DE MÓDULO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias  
para a descrição da lógica de módulos.

## d.8) Identificação : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DFD

Referência : 2.1.1.1-a, a-2.1.1.2, a-2.1.3.1, a-2.1.3.4

## - 2.1.1.1-a

Origem : Ref-2.1.1.1 Descrição : ESTUDAR DETALHE  
ESPECIFICAÇÃO

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

## - a-2.1.1.2

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

## - a-2.1.3.1

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.1.3.1 Descrição : CRIAR PROCESSOS CONTROLE

## - a-2.1.3.4

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.1.3.4 Descrição : CRIAR PROCESSO TOPO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias para a construção do diagrama de fluxo de dados.

## d.8) Identificação : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / DDADOS

Referência : 2.1.1.1-a, a-2.1.1.2, a-2.1.3.1, a-2.2.6

## - 2.1.1.1-a

Origem : Ref-2.1.1.1 Descrição : ESTUDAR DET. ESPECIFICAÇÃO

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

## - a-2.1.1.2

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

## - a-2.1.3.1

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.1.3.1 Descrição : CRIAR PROCESSO CONTROLE E/S

## - a-2.2.6

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.2.6 Descrição : ESCREVER DICIONÁRIO DE DADOS

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias para a construção do diagrama de fluxo de dados.

## d.9) Identificação : INFORMAÇÕES DO SISTEMA / LOGPROC

Referência : 2.1.1.1-a, a-2.1.1.2

## - 2.1.1.1-a

Origem : Ref-2.1.1.1 Descrição : ESTUDAR DET. ESPECIFICAÇÃO

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

## - a-2.1.1.2

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias para a descrição da lógica dos processos.

## d.10) Identificação : ÍTEM DE DÚVIDA

Referência : a-3.1, 2.3-3.4, 2.4-3.4, 2.1.1.2-3.4, 2.1.1.3-3.4, 2.1.2.1-3.4, 2.1.2.2-3.4, 2.1.2.3-3.4, 2.1.3.1-3.4, 2.1.3.2-3.4, 2.1.3.3-3.4, 2.1.3.4-3.4, 2.1.3.5-3.4, 2.1.3.6-3.4, 2.1.3.7-3.4, 2.2.1-3.4, 2.2.2-3.4, 2.2.3-3.4, 2.2.5-3.4, 2.2.6-3.4, 2.5.1-3.4, 2.5.2-3.4, 2.5.3-3.4, 5.1-3.6, 5.2-3.6, 5.3-3.6, 5.4-3.6

## - a-3.1

Origem : Ref-a Descrição - USUÁRIO

Destino : Ref-3.1 Descrição - ESCLARECER NORMAS

## - 2.3-3.4

Origem : Ref-2.3 Descrição - ESCREVER LÓGICA DO MÓDULO

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.4-3.4

Origem : Ref-2.4 Descrição - EMPACOTAR PROGRAMA

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.1.2-3.4

Origem : Ref-2.1.1.2 Descrição - CRIAR DFD EXPANDIDO

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.1.3-3.4

Origem : Ref-2.1.1.3 Descrição - IDENT. PROC. MAN/AUTOMÁTICO

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.2.1-3.4

Origem : Ref-2.1.2.1 Descrição - ELIMINAR PROCESSO MANUAL

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.2.2-3.4

Origem : Ref-2.1.2.2 Descrição - IDENT. DISPOSITIVO

INTERFACE

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.2.3-3.4

Origem : Ref-2.1.2.3 Descrição - DIVIDIR DFD EM

BATCH/ON-LINE

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.3.1-3.4

Origem : Ref-2.1.3.1 Descrição - CRIAR PROCESSO CONTROLE

E/S

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.3.2-3.4

Origem : Ref-2.1.3.2 Descrição - VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.3.3-3.4

Origem : Ref-2.1.3.3 Descrição - IDENT. CENTRO TRANSFORMAÇÃO

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.3.4-3.4

Origem : Ref-2.1.3.4 Descrição - CRIAR PROCESSO TOPO

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.3.5-3.4

Origem : Ref-2.1.3.5 Descrição - IDENT. CENTRO TRANSAÇÃO

Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

## - 2.1.3.6-3.4

Origem : Ref-2.1.3.6 Descrição - MAPEAR ROTAS



- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.1.3.7-3.4
- Origem : Ref-2.1.3.7 Descrição - PARTICIONAR DFD P/  
 TRANSAÇÃO
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.2.1-3.4
- Origem : Ref-2.2.1 Descrição - TRANSFORMAR DFD EM GE
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.2.2-3.4
- Origem : Ref-2.2.2 Descrição - DESENHAR GE ARQUITETURA
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.2.3-3.4
- Origem : Ref-2.2.3 Descrição - AVALIAR GRÁFICO DE  
 ESTRUTURA
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.2.5-3.4
- Origem : Ref-2.2.5 Descrição - DESENHAR GE DETALHADO
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.2.6-3.4
- Origem : Ref-2.2.6 Descrição - ESCREVER DICIONÁRIO DE  
 DADOS
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.5.1-3.4
- Origem : Ref-2.5.1 Descrição - VERIFICAR CONS. DDADOS/GE
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.5.2-3.4
- Origem : Ref-2.5.2 Descrição - VERIFICAR CONS. LOGMOD/GE
- Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 - 2.5.3-3.4

Origem : Ref-2.5.3 Descrição - VERIFICAR CONS. LOGMOD/DDADOS  
Destino : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
- 4-3.5

Origem : Ref-4 Descrição - AVALIAR QUALIDADE  
Destino : Ref-3.5 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 4  
- 5.1-3.6

Origem : Ref-5.1 Descrição - GERAR DESENHO DFD  
Destino : Ref-3.6 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 5  
- 5.2-3.6

Origem : Ref-5.2 Descrição - GERAR DESENHO GE  
Destino : Ref-3.6 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 5  
- 5.3-3.6

Origem : Ref-5.3 Descrição - GERAR DOCUMENTAÇÃO  
Destino : Ref-3.6 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 5  
- 5.4-3.6

Origem : Ref-5.4 Descrição - FORNECER ERROS  
Destino : Ref-3.6 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 5

Descrição : Informação que permite a recuperação do ítem a ser elucidado.

d.11) Identificação : ÍTEM EXPLICADO

Referência : 3.1-a, 3.4-2.1.1.2, 3.4-2.1.1.3, 3.4-2.1.2.1,  
3.4-2.1.2.2, 3.4-2.1.2.3, 3.4-2.1.3.1, 3.4-  
2.1.3.2, 3.4-2.1.3.3, 3.4-2.1.3.4, 3.4-2.1.3.5,  
3.4-2.1.3.6, 3.4- 2.1.3.7, 3.4-2.2.1, 3.4-2.2.2,  
3.4-2.2.3, 3.4-2.2.5, 3.4-2.2.6, 3.4-2.3, 3.4-  
2.4, 3.4-2.5.1, 3.4-2.5.2, 3.4-2.5.3, 3.4-4,  
3.4-5.1, 3.4-5.2, 3.4-5.3, 3.4-5.4- 3.1-a

Origem : Ref-3.1 Descrição - ESGLARECER NORMAS  
Destino : Ref-a Descrição - USUÁRIO

## - 3.4-2.3

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.3 Descrição - ESCREVER LÓGICA DO MÓDULO

## - 3.4-2.4

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.4 Descrição - EMPACOTAR PROGRAMA

## - 3.4-2.1.1.2

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição - CRIAR DFD EXPANDIDO

## - 3.4-2.1.1.3

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.1.1.3 Descrição - IDENT. PROC.

MAN/AUTOMÁTICO

## - 3.4-2.1.2.1

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.1.2.1 Descrição - ELIMINAR PROCESSO MANUAL

## - 3.4-2.1.2.2

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.1.2.2 Descrição - IDENT. DISPOSITIVO

INTERFACE

## - 3.4-2.1.2.3

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.1.2.3 Descrição - DIVIDIR DFD EM

BATCH/ON-LINE

## - 3.4-2.1.3.1

Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
 Destino : Ref-2.1.3.1 Descrição - CRIAR PROCESSO CONTROLE

E/S

## - 3.4-2.1.3.2

- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.1.3.2 Descrição - VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE  
- 3.4-2.1.3.3
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.1.3.3 Descrição - IDENT. CENTRO TRANSFORMAÇÃO  
- 3.4-2.1.3.4
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.1.3.4 Descrição - CRIAR PROCESSO TOPO  
- 3.4-2.1.3.5
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.1.3.5 Descrição - IDENT. CENTRO TRANSAÇÃO  
- 3.4-2.1.3.6
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.1.3.6 Descrição - MAPEAR ROTAS  
- 3.4-2.1.3.7
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.1.3.7 Descrição - PARTICIONAR DFD P/ TRANSAÇÃO  
- 3.4-2.2.1
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.2.1 Descrição - TRANSFORMAR DFD EM GE  
- 3.4-2.2.2
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.2.2 Descrição - DESENHAR GE ARQUITETURA  
- 3.4-2.2.3
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2  
Destino : Ref-2.2.3 Descrição - AVALIAR GRÁFICO DE  
ESTRUTURA  
- 3.4-2.2.5
- Origem : Ref-3.4 Descrição - AUXILIAR PROCESSO 2

Destino	: Ref-2.2.5	Descrição	- DESENHAR GE DETALHADO
- 3.4-2.2.6			
Origem	: Ref-3.4	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 2
Destino	: Ref-2.2.6	Descrição	- ESCREVER DICIONARIO DE DADOS
- 3.4-2.5.1			
Origem	: Ref-3.4	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 2
Destino	: Ref-2.5.1	Descrição	- VERIFICAR CONS. DDADOS/GE
- 3.4-2.5.2			
Origem	: Ref-3.4	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 2
Destino	: Ref-2.5.2	Descrição	- VERIFICAR CONS. LOGMOD/GE
- 3.4-2.5.3			
Origem	: Ref-3.4	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 2
Destino	: Ref-2.5.3	Descrição	- VERIFICAR CONS. LOGMOD/DDADOS
- 3.5-4			
Origem	: Ref-3.5	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 4
Destino	: Ref-4	Descrição	- AVALIAR QUALIDADE
- 3.6-5.1			
Origem	: Ref-3.6	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 5
Destino	: Ref-5.1	Descrição	- GERAR DESENHO DFD
- 3.6-5.2			
Origem	: Ref-3.6	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 5
Destino	: Ref-5.2	Descrição	- GERAR DESENHO GE
- 3.6-5.3			
Origem	: Ref-3.6	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 5
Destino	: Ref-5.3	Descrição	- GERAR DOCUMENTAÇÃO
- 3.6-5.4			
Origem	: Ref-3.6	Descrição	- AUXILIAR PROCESSO 5

Destino : Ref-5.4 Descrição - FORNECER ERROS  
 Descrição : Contém a informação solicitada.

d.12) Identificação : TEXTO SOLICITADO

Referência : a-3.3, 3.2-a, 3.3-a

- a-3.3

Origem : Ref-a Descrição - USUÁRIO

Destino : Ref-3.3 Descrição - ATUALIZAR AUXILIO

- 3.2-a

Origem : Ref-3.2 Descrição - ORIENTAR TREINAMENTO

Destino : Ref-a Descrição - USUÁRIO

- 3.3-a

Origem : Ref-3.3 Descrição - ATUALIZAR AUXILIO

Destino : Ref-a Descrição - USUÁRIO

Descrição : Contém o texto solicitado.

d.13) Identificação : DETALHES DFD

Referência : b-2.1.1.1, a-2.2.4, 5.1-a

- b-2.1.1.1

Origem : Ref-b Descrição : ANÁLISE

Destino : Ref-2.1.1.1 Descrição : ESTUDAR DET. ESPECIFICAÇÃO

- a-2.2.4

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.2.4 Descrição : ESTUDAR DECOMP. FUNCIONAL

- 5.1-a

Origem : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias para o entendimento do diagrama de fluxo de dados.

## d.14) Identificação : DETALHES DDADOS

Referência : b-2.1.1.1

- b-2.1.1.1

Origem : Ref-b Descrição : ANÁLISE

Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias para o entendimento do Dicionário de Dados.

## d.13) Identificação : DETALHES PROCESSOS

Referência : b-2.1.1.1

- b-2.1.1.1

Origem : Ref-b Descrição : ANÁLISE

Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias para o entendimento da Lógica de Processo.

## d.16) Identificação : DETALHES DIAGRAMA ACESSO

Referência : b-2.1.1.1

- b-2.1.1.1

Origem : Ref-b Descrição : ANÁLISE

Destino : Ref-2.1.1.1 Descrição : ESTUDAR DET. ESPECIFICAÇÃO

Descrição : Todas as informações do sistema, necessárias para o entendimento do Diagrama de Acesso Imediato.

## d.17) Identificação : DFD

Referência : D1-2.1.1.2, 2.1.1.2-D5, D5-2.1.1.3, D5-2.1.2.1,  
2.1.2.1-2.1.2.2, 2.1.2.2-D6, D6-2.1.2.3,  
2.1.2.3-D7, D7-2.1.3.1, 2.1.3.1-2.1.3.2,  
2.1.3.2-2.1.3.3, 2.1.3.3-2.1.3.4, 2.1.3.3-D2,

2.1.3.4-D2, 2.1.3.5-D3, 2.1.3.2-2.1.3.5,  
 2.1.3.5-2.1.3.6, 2.1.3.6-2.1.3.7, 2.1.3.7-  
 2.1.3.1, D2-2.2.1, D3-2.2.1, D1-5.1, D2-5.1,  
 D3-5.1, D5-5.1, D6-5.1, D7-5.1

- D1-2.1.1.2

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPECIFICAÇÃO

FUNCIONAL

Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

- 2.1.1.2-D5

Origem : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

Destino : Ref-D5 Descrição : DFD EXPANDIDO

- D5-2.1.1.3

Origem : Ref-D5 Descrição : DFD EXPANDIDO

Destino : Ref-2.1.1.3 Descrição : IDENT. PROC.

MAN/AUTOMÁTICO

- D5-2.1.2.1

Origem : Ref-D5 Descrição : DFD EXPANDIDO

Destino : Ref-2.1.2.1 Descrição : ELIMINAR PROCESSO MANUAL

- 2.1.2.1-2.1.2.2

Origem : Ref-2.1.2.1 Descrição : ELIMINAR PROCESSO MANUAL

Destino : Ref-2.1.2.2 Descrição : IDENT. DISPOSITIVO

INTERFACE

- 2.1.2.2-D6

Origem : Ref-2.1.2.2 Descrição : IDENT. DISPOSITIVO

INTERFACE

Destino : Ref-D6 Descrição : DFD FÍSICO

- D6-2.1.2.3

Origem : Ref-D6 Descrição : DFD FÍSICO

Destino : Ref-2.1.2.3 Descrição : DIVIDIR DFD EM



## BATCH/ON-LINE

- 2.1.2.3-D7

Origem : Ref-2.1.2.3 Descrição : DIVIDIR DFD EM

## BATCH/ON-LINE

Destino : Ref-D7 Descrição : DFD FÍSICO PARTICIONADO

- D7-2.1.3.1

Origem : Ref-D7 Descrição : DFD FÍSICO PARTICIONADO

Destino : Ref-2.1.3.1 Descrição : CRIAR PROCESSO CONTROLE  
E/S

- 2.1.3.1-2.1.3.2

Origem : Ref-2.1.3.1 Descrição : CRIAR PROCESSO CONTROLE  
E/S

Destino : Ref-2.1.3.2 Descrição : VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE

- 2.1.3.2-2.1.3.3

Origem : Ref-2.1.3.2 Descrição : VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE

Destino : Ref-2.1.3.3 Descrição : IDENT. CENTRO TRANSFORMAÇÃO

- 2.1.3.3-2.1.3.4

Origem : Ref-2.1.3.3 Descrição : IDENT. CENTRO TRANSFORMAÇÃO

Destino : Ref-2.1.3.4 Descrição : CRIAR PROCESSO TOPO

- 2.1.3.3-D2

Origem : Ref-2.1.3.3 Descrição : IDENT. CENTRO TRANSFORMAÇÃO

Destino : Ref-D2 Descrição : DFD TRANSFORMAÇÃO

- 2.1.3.4-D2

Origem : Ref-2.1.3.4 Descrição : CRIAR PROCESSO TOPO

Destino : Ref-D2 Descrição : DFD TRANSFORMAÇÃO

- 2.1.3.2-2.1.3.5

Origem : Ref-2.1.3.2 Descrição : VERIFICAR TIPO DE ANÁLISE

Destino : Ref-2.1.3.5 Descrição : IDENT. CENTRO TRANSAÇÃO

- 2.1.3.5-2.1.3.6

Origem : Ref-2.1.3.5 Descrição : IDENT. CENTRO TRANSAÇÃO

Destino : Ref-2.1.3.6 Descrição : MAPEAR ROTAS

- 2.1.3.5-D3

Origem : Ref-2.1.3.5 Descrição : IDENT. CENTRO DE TRANSAÇÃO

Destino : Ref-D3 Descrição : DFD TRANSAÇÃO

- 2.1.3.6-2.1.3.7

Origem : Ref-2.1.3.6 Descrição : MAPEAR ROTAS

Destino : Ref-2.1.3.7 Descrição : PARTICIONAR DFD P/ TRANSAÇÃO

- 2.1.3.7-2.1.3.1

Origem : Ref-2.1.3.7 Descrição : PARTICIONAR DFD P/ TRANSAÇÃO

Destino : Ref-2.1.3.1 Descrição : CRIAR PROCESSO CONTROLE

E/S

- D2-2.2.1

Origem : Ref-D2 Descrição : DFD TRANSFORMAÇÃO

Destino : Ref-2.2.1 Descrição : TRANSFORMAR DFD EM GE

- D3-2.2.1

Origem : Ref-D3 Descrição : DFD TRANSAÇÃO

Destino : Ref-2.2.1 Descrição : TRANSFORMAR DFD EM GE

- D1-5.1

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL

Destino : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD

- D2-5.1

Origem : Ref-D2 Descrição : DFD TRANSFORMAÇÃO

Destino : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD

- D3-5.1

Origem : Ref-D3 Descrição : DFD TRANSAÇÃO

Destino : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD

- D5-5.1

Origem : Ref-D5 Descrição : DFD EXPANDIDO

Destino : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD  
- D6-5.1

Origem : Ref-D6 Descrição : DFD FÍSICO

Destino : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD  
- D7-5.1

Origem : Ref-D7 Descrição : DFD FÍSICO PARTICIONADO

Destino : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD  
Descrição : É o diagrama de fluxo de dados do Sistema.

d.18) Identificação : GE

Referência : D9-2.4, D10-2.4, 2.1.2.3-D10, D10-2.1.2.3, D10-2.1.3.7, 2.1.3.7-D10, 2.2.1-2.2.2, 2.2.2-D8, D8-2.2.2, 2.2.2-2.2.3, 2.2.5-2.2.3, D8-2.2.5, 2.2.5-D10, D10-2.2.5, D9-2.2.5, 2.2.5-D9, D8-2.2.6, D9-2.2.6, D10-2.2.6, D9-2.5.1, D10-2.5.1, D9-2.5.2, D10-2.5.2, D9-4, D10-4, D8-5.2, D9-5.2, D10-5.2

- D9-2.4

Origem : Ref-D9 Descrição : GE DETALHADO

Destino : Ref-2.4 Descrição : EMPACOTAR PROGRAMA  
- 2.4-D9

Origem : Ref-2.4 Descrição : EMPACOTAR PROGRAMA

Destino : Ref-D9 Descrição : GE DETALHADO  
- 2.1.2.3-D10

Origem : Ref-2.1.2.3 Descrição : DIVIDIR DFD EM

BATCH/ON-LINE

Destino : Ref-D10 Descrição : GE DO TOPO  
- D10-2.1.2.3

Origem : Ref-D10 Descrição : GE DO TOPO

Destino : Ref-2.1.2.3 Descrição : DIVIDIR DFD EM  
BATCH/ON-LINE

- 2.1.3.7-D10

Origem : Ref-2.1.3.7 Descrição : PARTICIONAR DFD POR  
TRANSAÇÃO

Destino : Ref-D10 Descrição : GE DO TOPO

- D10-2.1.3.7

Origem : Ref-D10 Descrição : GE DO TOPO

Destino : Ref-2.1.3.7 Descrição : PARTICIONAR DFD POR  
TRANSAÇÃO

- 2.2.1-2.2.2

Origem : Ref-2.2.1 Descrição : TRANSFORMAR DFD EM GE

Destino : Ref-2.2.2 Descrição : DESENHAR GE ARQUITETURA

- 2.2.2-2.2.3

Origem : Ref-2.2.2 Descrição : DESENHAR GE ARQUITETURA

Destino : Ref-2.2.3 Descrição : AVALIAR GRÁFICO DE  
ESTRUTURA

- 2.2.2-D8

Origem : Ref-2.2.2 Descrição : DESENHAR GE ARQUITETURA

Destino : Ref-D8 Descrição : GE ARQUITETURA

- D8-2.2.2

Origem : Ref-D8 Descrição : GE ARQUITETURA

Destino : Ref-2.2.2 Descrição : DESENHAR GE RQUITETURA

- 2.2.3-D13

Origem : Ref-2.2.3 Descrição : AVALIAR GRÁFICO DE ESTRUTURA

Destino : Ref-D13 Descrição : ERROS GE

- 2.2.5-2.2.3

Origem : Ref-2.2.5 Descrição : DESENHAR GE DETALHADO

Destino : Ref-2.2.3 Descrição : AVALIAR GRÁFICO DE

## ESTRUTURA

## - D8-2.2.5

Origem : Ref-D8 Descrição : GE ARQUITETURA  
 Destino : Ref-2.2.5 Descrição : DESENHAR GE DETALHADO

## - 2.2.5-D9

Origem : Ref-2.2.5 Descrição : DESENHAR GE DETALHADO  
 Destino : Ref-D9 Descrição : GE DETALHADO

## - D9-2.2.5

Origem : Ref-D9 Descrição : GE DETALHADO  
 Destino : Ref-2.2.5 Descrição : DESENHAR GE DETALHADO

## - 2.2.5-D10

Origem : Ref-2.2.5 Descrição : DESENHAR GE DETALHADO  
 Destino : Ref-D10 Descrição : GE DO TOPO

## - D10-2.2.5

Origem : Ref-D10 Descrição : GE DO TOPO  
 Destino : Ref-2.2.5 Descrição : DESENHAR GE DETALHADO

## - D8-2.2.6

Origem : Ref-D8 Descrição : GE ARQUITETURA  
 Destino : Ref-2.2.6 Descrição : ESCREVER DICIONÁRIO DE  
 DADOS

## - D9-2.2.6

Origem : Ref-D9 Descrição : GE DETALHADO  
 Destino : Ref-2.2.6 Descrição : ESCREVER DICIONÁRIO DE  
 DADOS

## - D10-2.2.6

Origem : Ref-D10 Descrição : GE DO TOPO  
 Destino : Ref-2.2.6 Descrição : ESCREVER DICIONÁRIO DE  
 DADOS

## - D9-2.5.1

Origem	: Ref-D9	Descrição	: GE DETALHADO
Destino	: Ref-2.5.1	Descrição	: VERIFICAR CONS. DDADOS/GE
- D10-2.5.1			
Origem	: Ref-D10	Descrição	: GE DO TOPO
Destino	: Ref-2.5.1	Descrição	: VERIFICAR CONS. DDADOS/GE
- D9-2.5.2			
Origem	: Ref-D9	Descrição	: GE DETALHADO
Destino	: Ref-2.5.2	Descrição	: VERIFICAR CONS. LOGMOD/GE
- D10-2.5.2			
Origem	: Ref-D10	Descrição	: GE DO TOPO
Destino	: Ref-2.5.2	Descrição	: VERIFICAR CONS. LOGMOD/GE
- D9-2.5.2			
Origem	: Ref-D9	Descrição	: GE DETALHADO
Destino	: Ref-2.5.2	Descrição	: VERIFICAR CONS. LOGMOD/GE
- D9-4			
Origem	: Ref-D9	Descrição	: GE DETALHADO
Destino	: Ref-4	Descrição	: AVALIAR QUALIDADE
- D10-4			
Origem	: Ref-D10	Descrição	: GE DO TOPO
Destino	: Ref-4	Descrição	: AVALIAR QUALIDADE
- D8-5.2			
Origem	: Ref-D8	Descrição	: GE ARQUITETURA
Destino	: Ref-5.2	Descrição	: GERAR DESENHO GE
- D9-5.2			
Origem	: Ref-D9	Descrição	: GE DETALHADO
Destino	: Ref-5.2	Descrição	: GERAR DESENHO GE
- D10-5.2			
Origem	: Ref-D10	Descrição	: GE DO TOPO
Destino	: Ref-5.2	Descrição	: GERAR DESENHO GE

Descrição : É o gráfico de estrutura do Sistema.

d.19) Identificação : ERRO GE

Referência : 2.2.3-D13, D13-5.4

- 2.2.3-D13

Origem : Ref-2.2.3 Descrição : AVALIAR GRÁFICO DE  
ESTRUTURA

Destino : Ref-D13 Descrição : ERROS GE

- D13-5.4

Origem : Ref-D13 Descrição : ERROS GE

Destino : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS

Descrição : Informações referente ao GE e as respectivas  
regras de construção que não foram obedecidas.

d.20) Identificação : ERRO DDADOS/GE

Referência : 2.5.1-D14, D14-5.4

- 2.5.1-D14

Origem : Ref-2.5.1 Descrição : VERIFICAR CONS. DDADOS/GE

Destino : Ref-D14 Descrição : INCONSISTÊNCIA DDADOS/GE

- D14-5.4

Origem : Ref-D14 Descrição : INCONSISTÊNCIA DDADOS/GE

Destino : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS

Descrição : Inconsistências entre o dicionário de dados e o  
gráfico de estrutura.

d.21) Identificação : ERRO LOGMOD/GE

Referência : 2.5.2-D15, D15-5.4

- 2.5.2-D15

Origem : Ref-2.5.2 Descrição : VERIFICAR CONS. LOGMOD/GE

Destino : Ref-D15 Descrição : INCONSISTÊNCIA LOGMOD/GE

- D15-5.4

Origem : Ref-D15 Descrição : INCONSISTÊNCIA LOGMOD/GE

Destino : Ref-5.4 Descrição : FORNEGER ERROS

Descrição: Inconsistências entre a lógica de módulos e o gráfico de estrutura.

d.22) Identificação : ERRO LOGMOD/DDADOS

Referência : 2.5.3-D16, D16-5.4

- 2.5.3-D16

Origem : Ref-2.5.3 Descrição : VERIFICAR CONS. LOGMOD/DDADOS

Destino : Ref-D16 Descrição : INCONSISTÊNCIA LOGMOD/DDADOS

- D16-5.4

Origem : Ref-D16 Descrição : INCONSISTENCIA LOGMOD/DDADOS

Destino : Ref-5.4 Descrição : FORNEGER ERROS

Descrição : Inconsistências entre a lógica de módulos e o dicionário de dados.

d.23) Identificação : DETALHES PLANO DE PROJETO

Referência : b-2.1.1.1

- b-2.1.1.1

Origem : Ref-b Descrição : ANÁLISE

Destino : Ref-2.1.1.1 Descrição : ESTUDAR DET. ESPECIFICAÇÃO

Descrição : Contém as informações, referente ao projeto, que não estão documentadas na especificação, tais como: plano de testes, plano das fases ( descrição das fases de cada versão prevista, marcos que envolvam participação externa e descrição das especificações lógica e física ), plano de acompanhamento ( descrição dos pontos e marcos de controle ), detalhes de implementação, prioridades, dentre outros.



d.24) Identificação : **MÓDULOS**

Referência : 2.3-D12, D12-2.3, D12-5.3

## - 2.3-D12

Origem : Ref-2.3 Descrição : ESCREVER LÓGICA DO MÓDULO

Destino : Ref-D12 Descrição : LOGMOD

## - D12-2.3

Origem : Ref-D12 Descrição : LOGMOD

Destino : Ref-2.3 Descrição : ESCREVER LÓGICA DO MÓDULO

## - D12-5.4

Origem : Ref-D12 Descrição : LOGMOD

Destino : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS

Descrição : Contém as informações referente à lógica do módulo.

d.25) Identificação : **DADOS**

Referência : D1-2.3, D1-2.4, D1-2.1.1.2, 2.1.1.2-01, D1-2.1.1.3, D1-2.1.2.1, D1-2.1.2.2, D1-2.1.2.3, D1-2.1.3.1, D1-2.2.1, D1-2.2.6, 2.2.6-01, D1-2.5.1, D1-2.5.3, D1-5.3

## - D1-2.3

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL

Destino : Ref-2.3 Descrição : ESCREVER LÓGICA DE MÓDULO

## - D1-2.4

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL

Destino : Ref-2.4 Descrição : EMPACOTAR PROGRAMA

## - D1-2.1.1.2

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL

Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

## - D1-2.1.1.3

- Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
Destino : Ref-2.1.1.3 Descrição : IDENT. PROC. MAN/AUTOMATICO  
- D1-2.1.2.1
- Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
Destino : Ref-2.1.2.1 Descrição : ELIMINAR PROCESSO MANUAL  
- D1-2.1.2.2
- Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
Destino : Ref-2.1.2.2 Descrição : IDENT. DISPOSITIVO  
INTERFACE  
- D1-2.1.2.3
- Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
Destino : Ref-2.1.2.3 Descrição : DIVIDIR DFD EM  
BATCH/ON-LINE  
- D1-2.1.3.1
- Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
Destino : Ref-2.1.3.1 Descrição : CRIAR PROCESSO CONTROLE  
E/S  
- D1-2.2.1
- Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
Destino : Ref-2.2.1 Descrição : TRANSFORMAR DFD EM GE  
- D1-2.2.6
- Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
Destino : Ref-2.2.6 Descrição : ESCREVER DICIONÁRIO DE  
DADOS  
- 2.2.6-D1
- Origem : Ref-2.2.6 Descrição : ESCREVER DICIONÁRIO DE  
DADOS  
Destino : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
- D1-2.5.1

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
 Destino : Ref-2.5.1 Descrição : VERIFICAR CONS. DDADOS/GE.

## - D1-2.5.3

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
 Destino : Ref-2.5.3 Descrição : VERIFICAR CONS.

LOGMOD/DDADOS

## - D1-5.3

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
 Destino : Ref-5.3 Descrição : GERAR DOCUMENTAÇÃO  
 Descrição : Contém as informações referente ao dicionário de dados do Sistema.

## d.26) Identificação : PROCESSOS ,

Referência : D1-2.1.1.2, 2.1.1.2-D1, D1-2.3, D1-5.3

## - D1-2.1.1.2

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL  
 Destino : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO

## - 2.1.1.2-D1

Origem : Ref-2.1.1.2 Descrição : CRIAR DFD EXPANDIDO  
 Destino : Ref-D1 Descrição : ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL

## - D1-2.3

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPEC. FUNCIONAL  
 Destino : Ref-2.3 Descrição : ESCREVER LÓGICA DE MÓDULO

## - D1-5.3

Origem : Ref-D1 Descrição : ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL  
 Destino : Ref-5.3 Descrição : GERAR DOCUMENTAÇÃO  
 Descrição : Contém as informações referente à lógica dos processos.

## d.27) Identificação : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

Referência : 4-D18, D18-5.4, 5.4-a

- 4-D18

Origem : Ref-4 Descrição : GERAR RELATÓRIO

Destino : Ref-D18 Descrição : QUALIDADE

- D18-5.4

Origem : Ref-D18 Descrição : QUALIDADE

Destino : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS

- 5.4-a

Origem : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Descrição : Contém as informações referentes à avaliação do projeto, expresso como erros ou como indicadores de qualidade.

d.28) Identificação : **RELATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO**

Referência : a-2.2.4, 5.3-a

- a-2.2.4

Origem : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Destino : Ref-2.2.4 Descrição : ESTUDAR DECOMPOSIÇÃO

FUNCIONAL

- 5.3-a

Origem : Ref-5.4 Descrição : GERAR RELATÓRIO

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Descrição : Contém as informações sobre a documentação do programa - lógica dos módulos, processos e respectivo dicionário de dados.

d.29) Identificação : **DESENHO DFD**

Referência : 5.1-a

- 5.1-a

Origem : Ref-5.1 Descrição : GERAR DESENHO DFD  
Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO  
Descrição : Contém as informações gráficas do DFD.

d.30) Identificação : DESENHO GE

Referência : 5.2-a

- 5.2-a

Origem : Ref-5.2 Descrição : GERAR DESENHO GE  
Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO  
Descrição : Contém as informações gráficas do GE.

d.31) Identificação : RELAÇÃO DE ERROS GE

Referência : 5.4-a

- 5.4-a

Origem : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS  
Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO  
Descrição : Contém as informações referentes à crítica do gráfico de estrutura.

d.32) Identificação : RELAÇÃO DE ERROS DDADOS/GE

Referência : 5.4-a

- 5.4-a

Origem : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS  
Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO  
Descrição : Contém as informações referentes à crítica do gráfico de estrutura, quando confrontado com o dicionário de dados.

d.33) Identificação : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/GE

Referência : 5.4-a

- 5.4-a

Origem : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Descrição : Contém as informações referentes à crítica do gráfico de estrutura, quando confrontado com a lógica dos módulos.

d.34) Identificação : RELAÇÃO DE ERROS LOGMOD/DDADOS

Referência : 5.4-a

- 5.4-a

Origem : Ref-5.4 Descrição : FORNECER ERROS

Destino : Ref-a Descrição : USUÁRIO

Descrição : Contém as informações referentes à crítica da lógica dos módulos, quando confrontado com o dicionário de dados.

A P Ê N D I C E B

GRÁFICOS DE ESTRUTURAS DO

EDITOR DE GRÁFICO DE ESTRUTURAS

Fig : 1

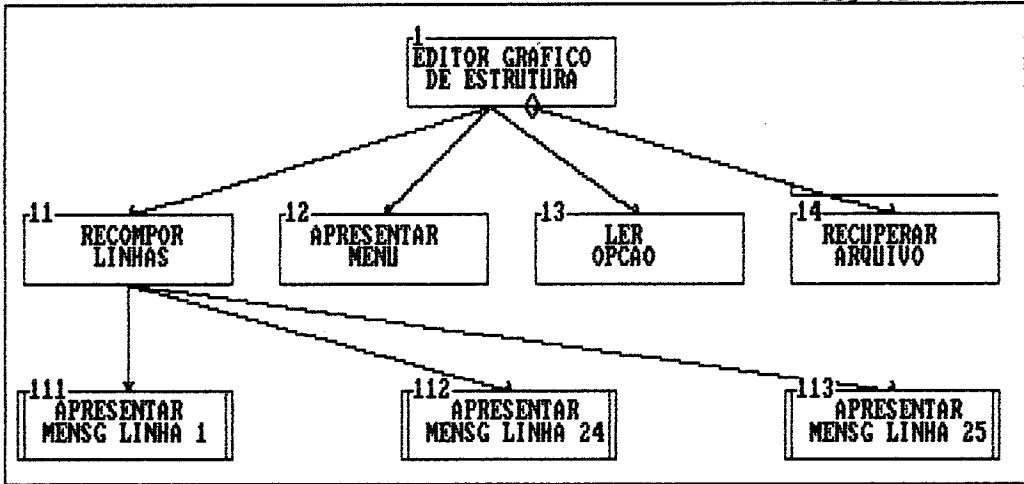


Fig : 2

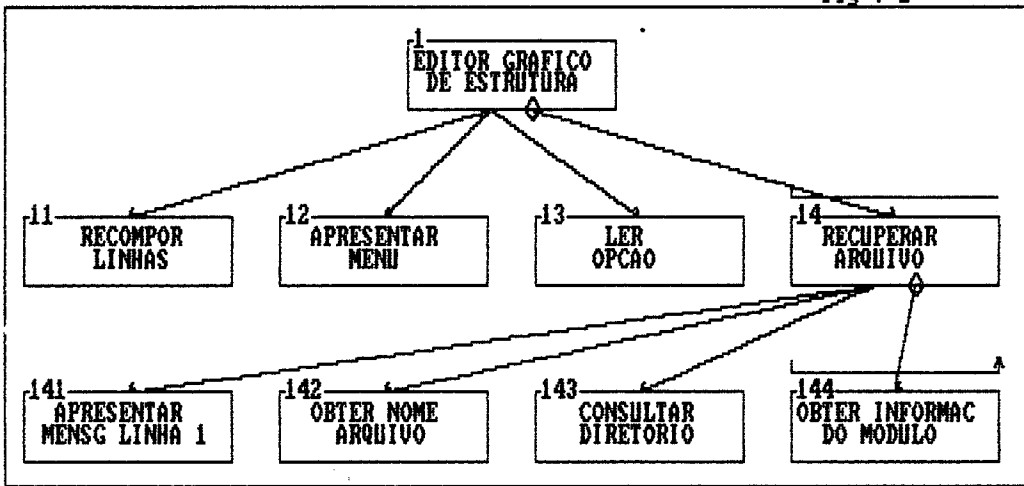


Fig : 3

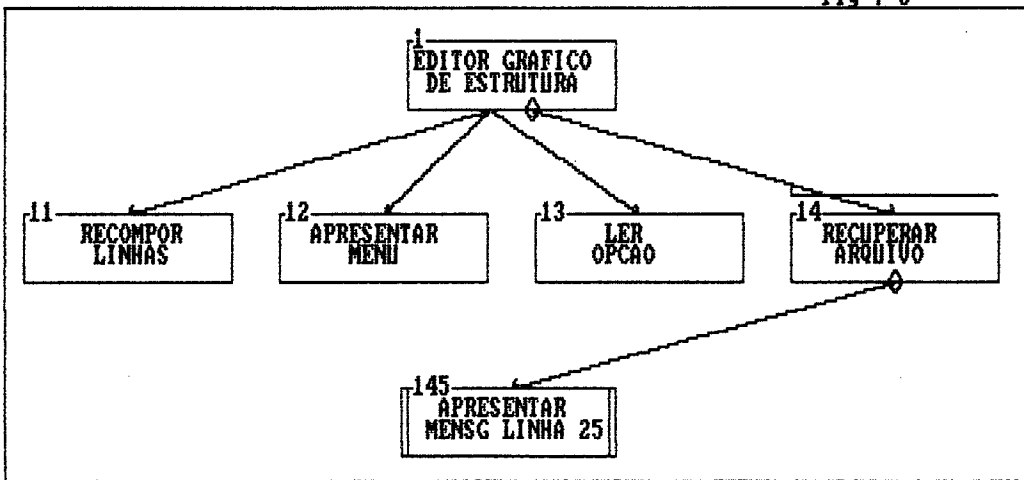




Fig : 4

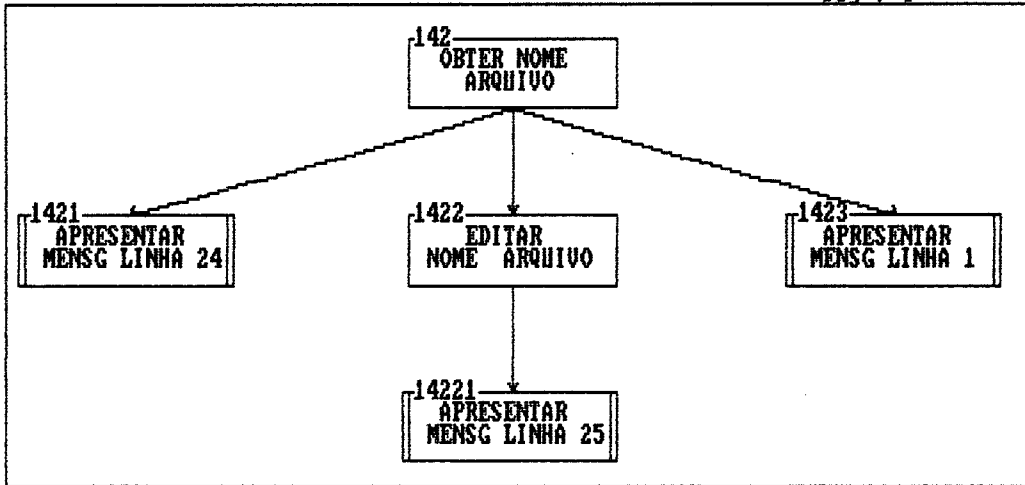


Fig : 5

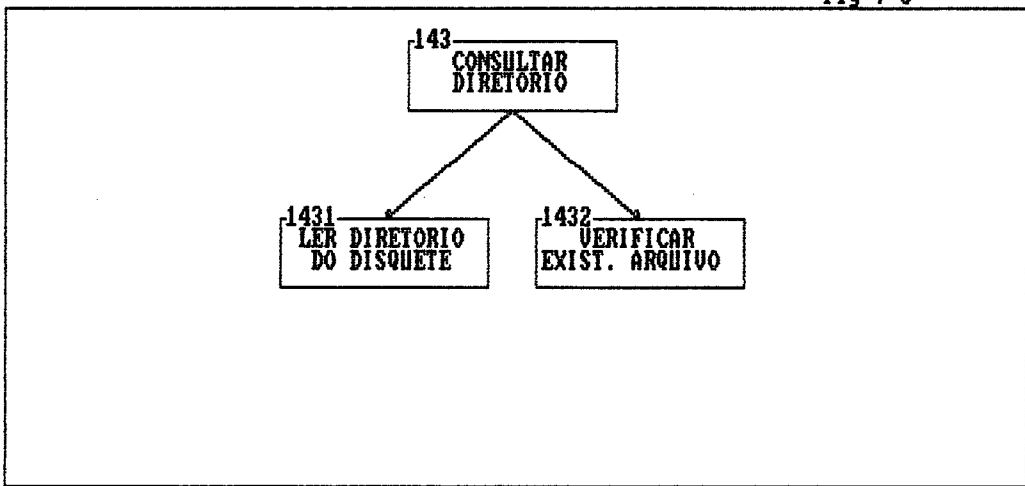


Fig : 6

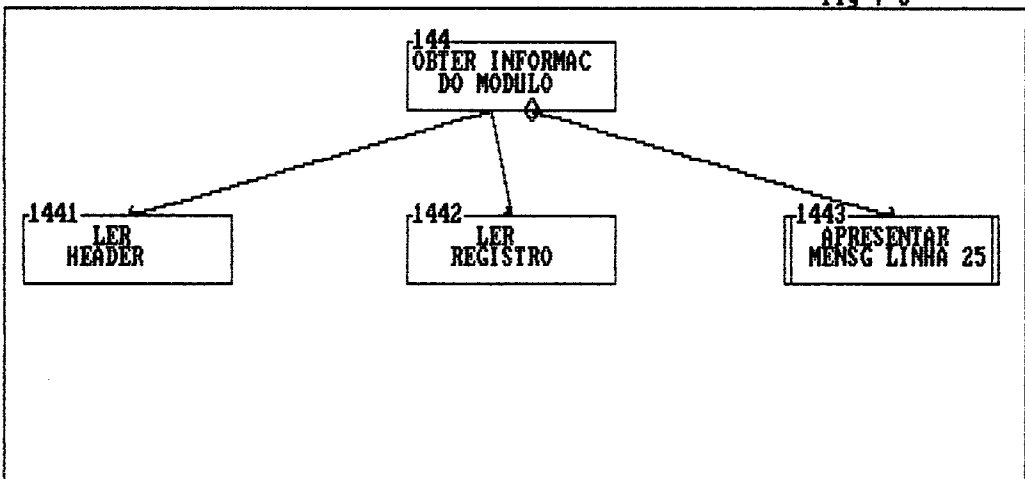


Fig : 7

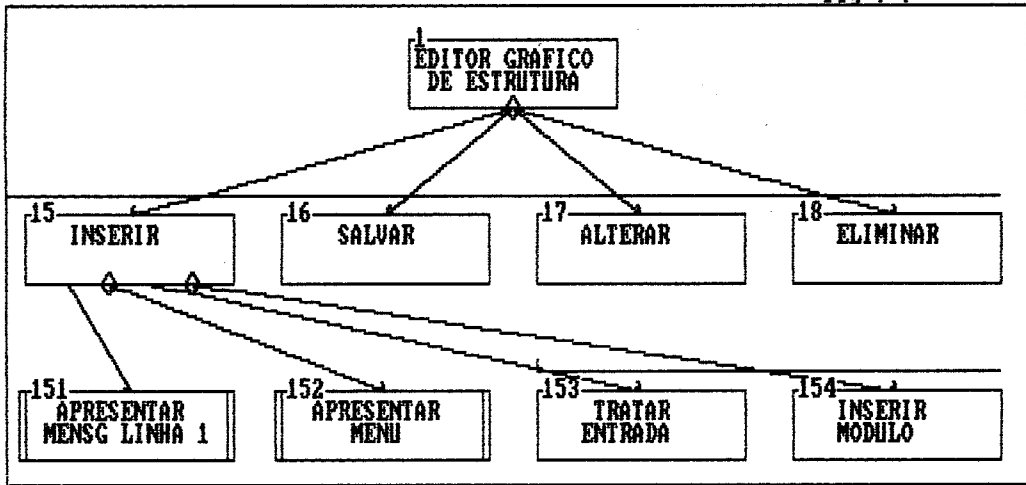


Fig : 8

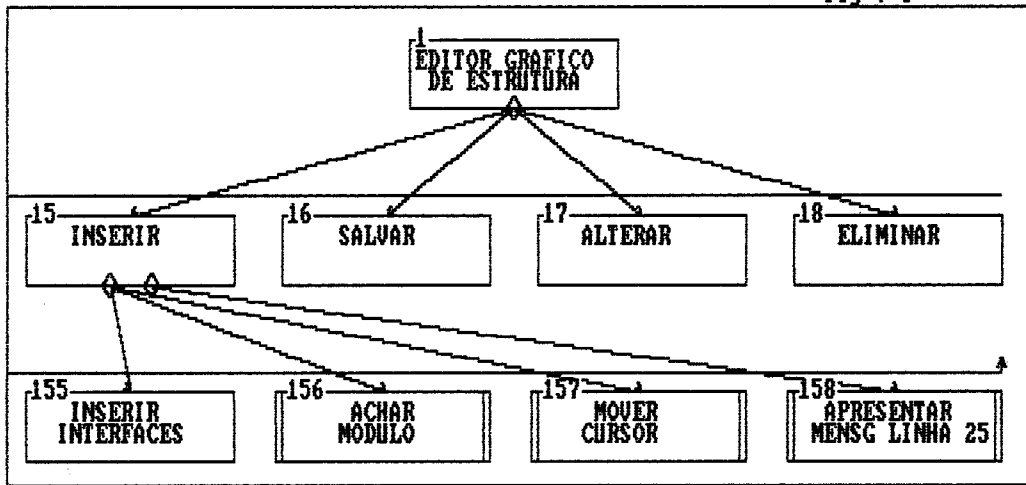


Fig : 9

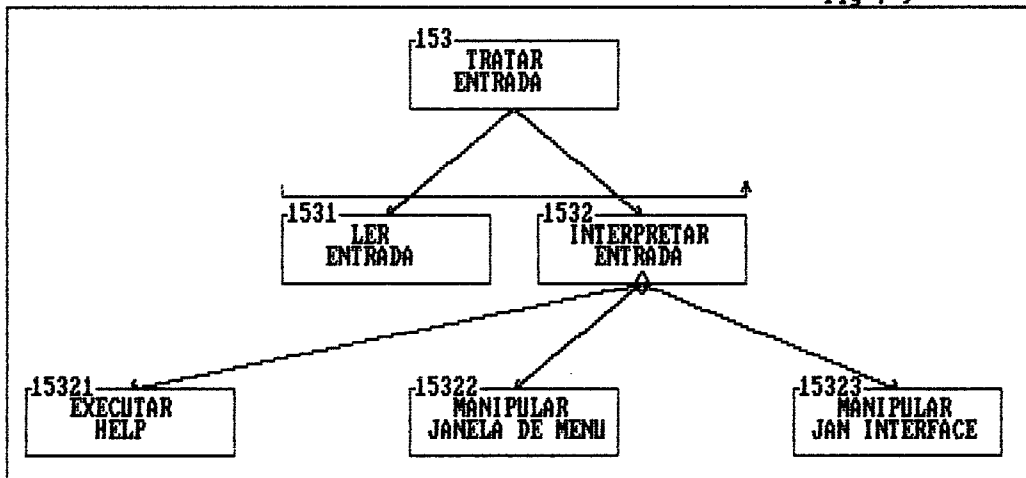


Fig : 10

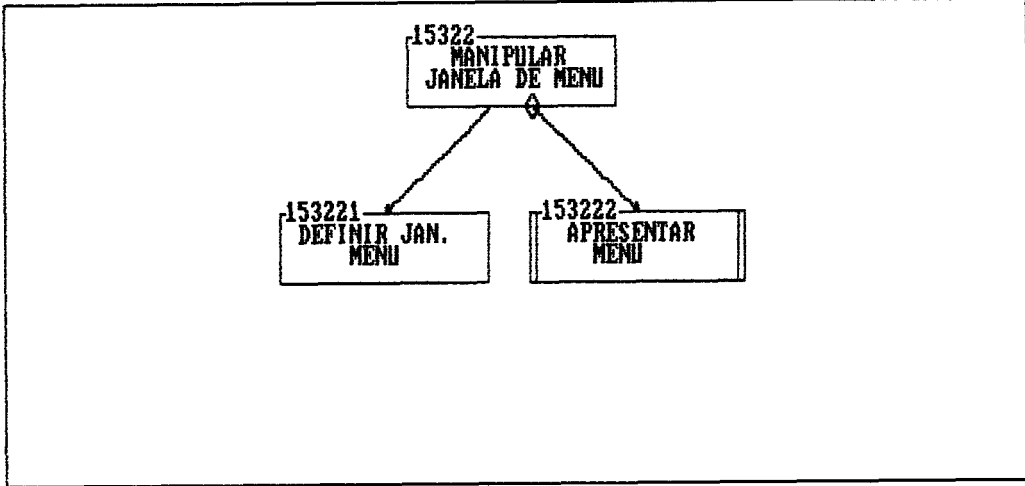


Fig : 11

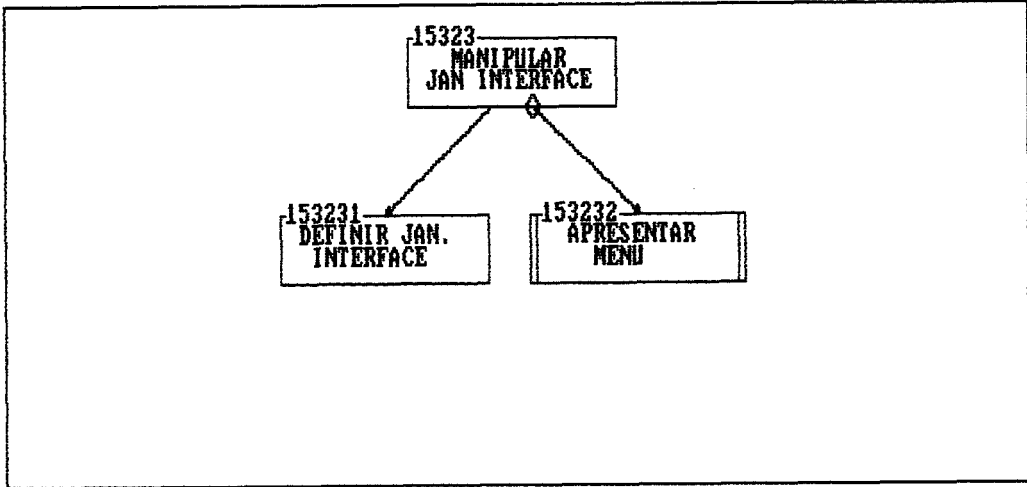


Fig : 12

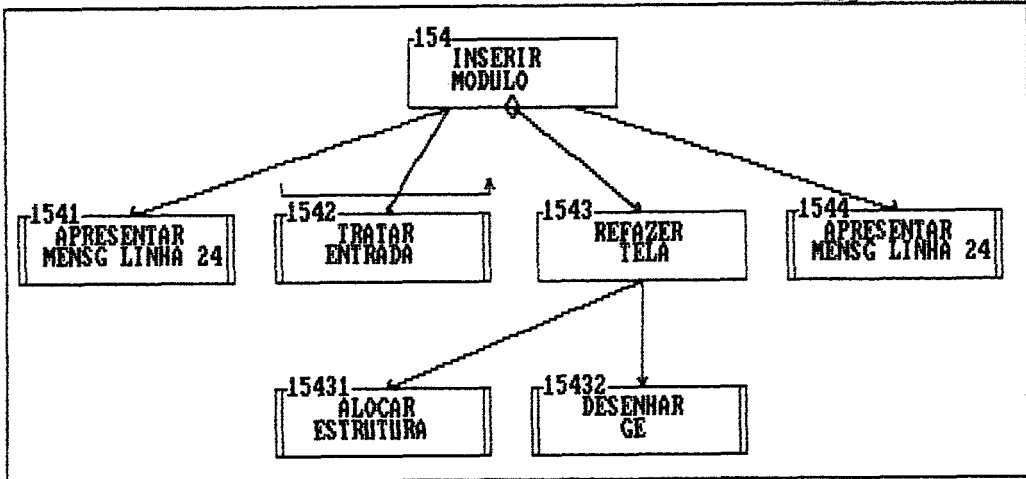


Fig : 13

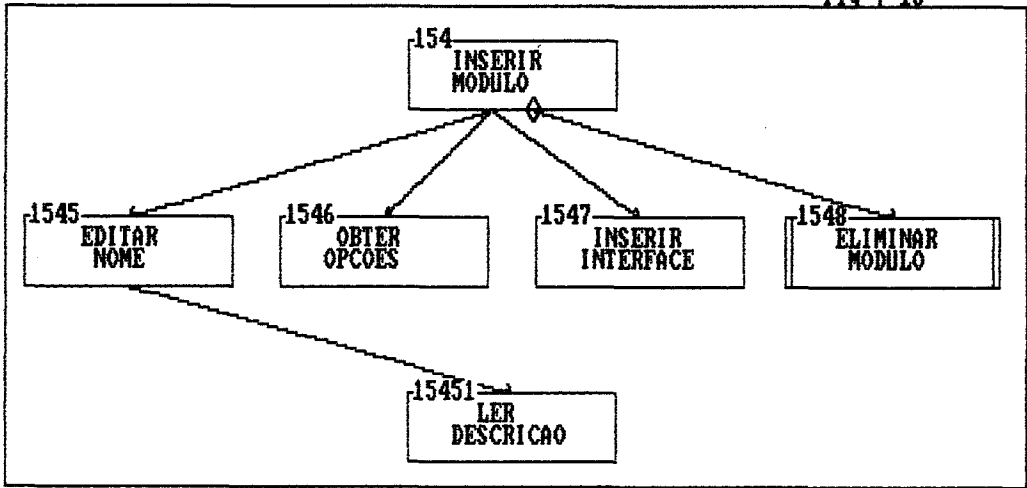


Fig : 14

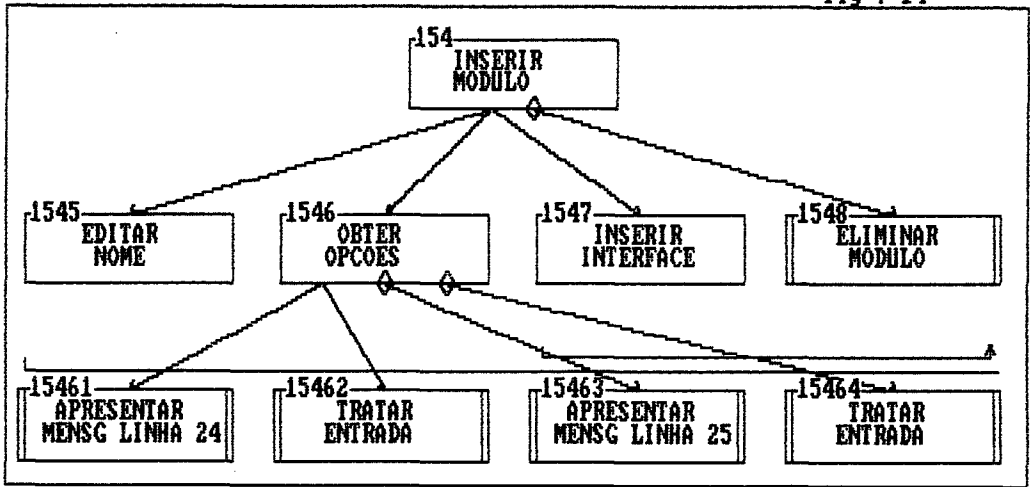


Fig : 15

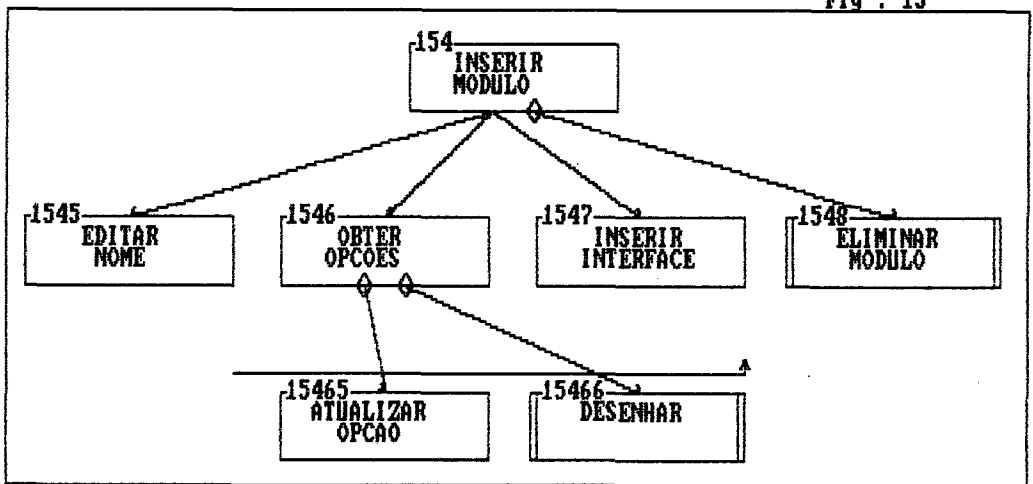


Fig : 16

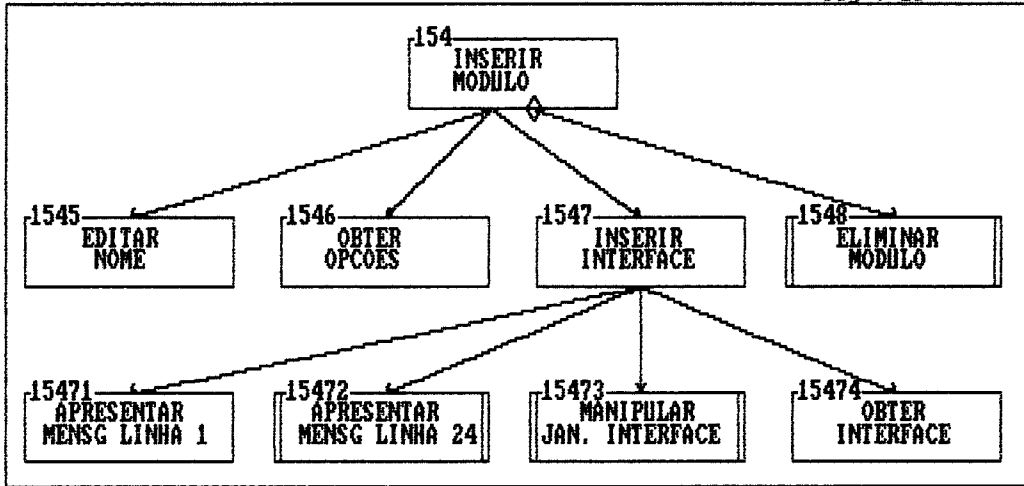


Fig : 17

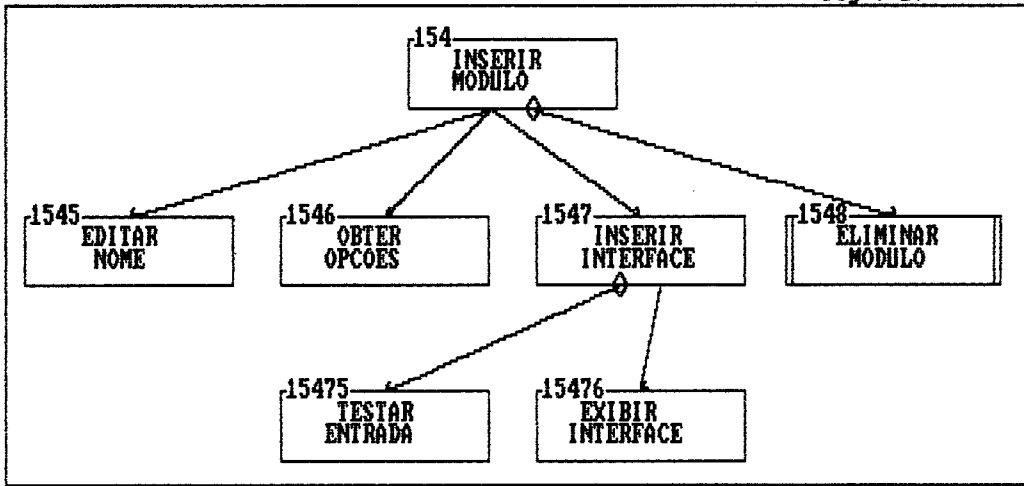


Fig : 18

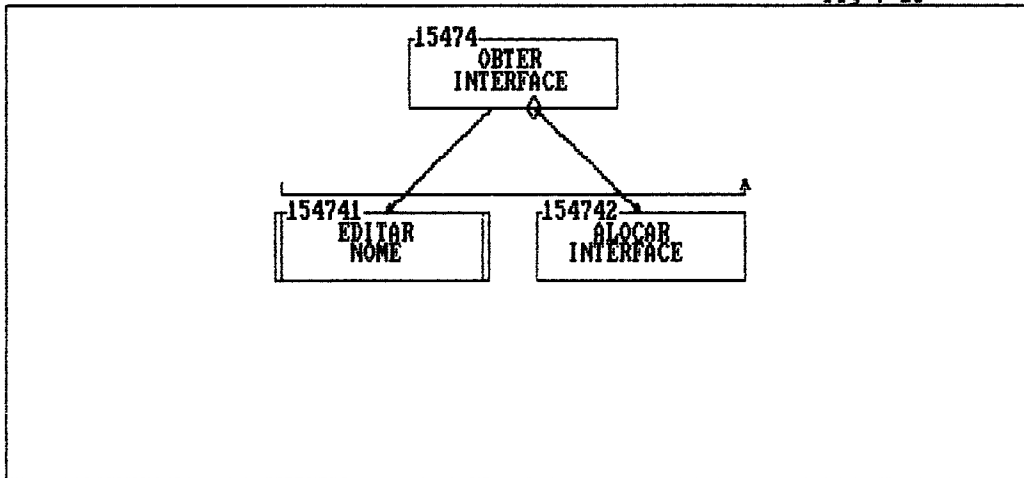


Fig : 19

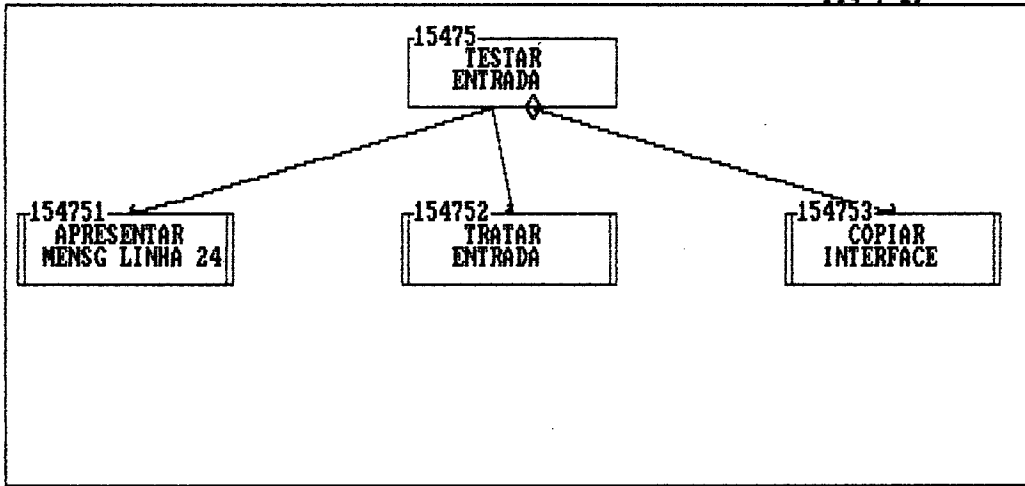


Fig : 20

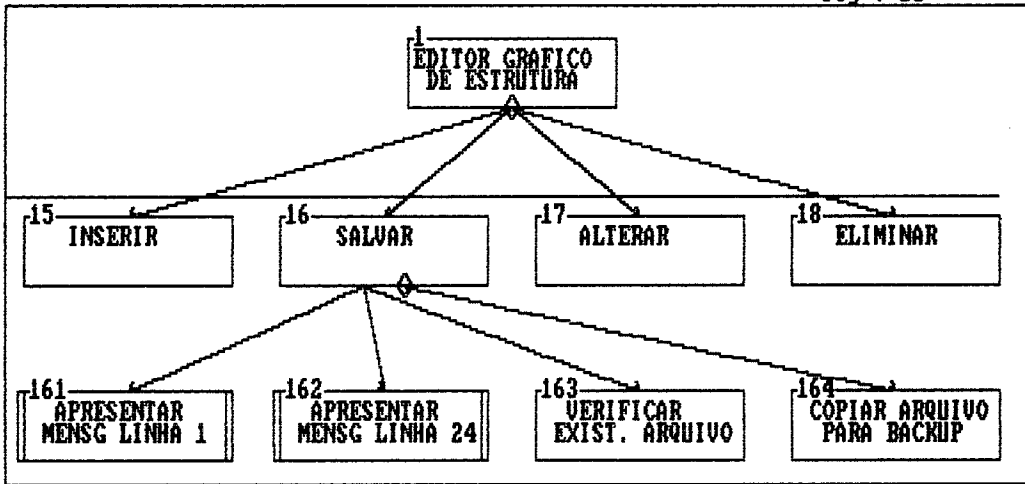


Fig : 21

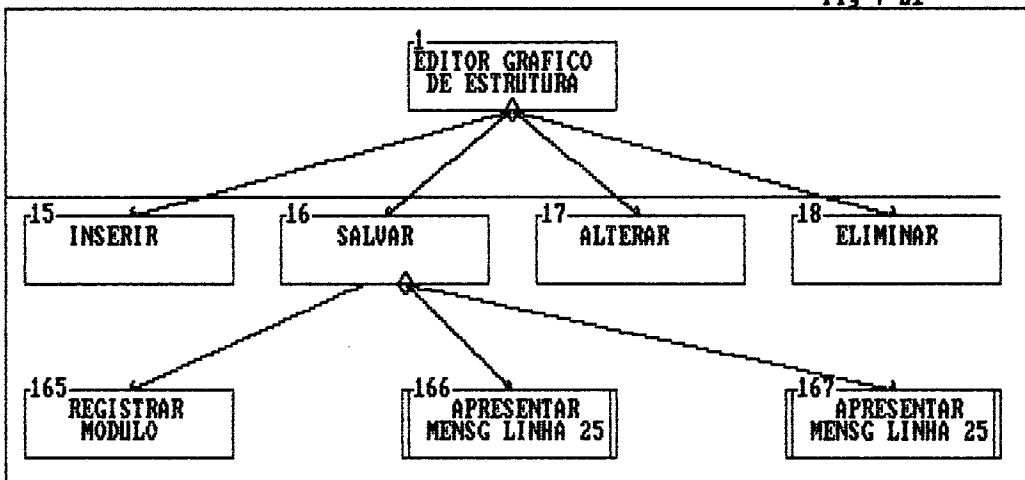


Fig : 22

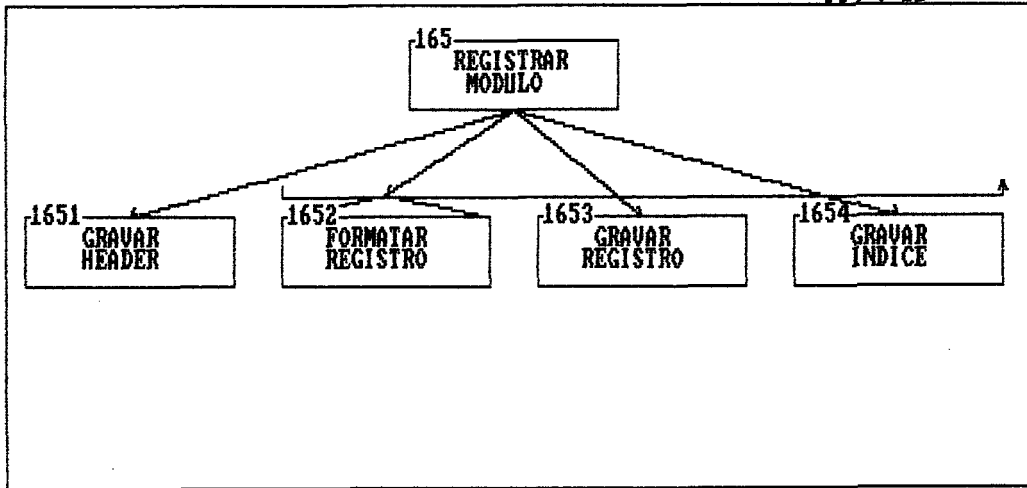


Fig : 23

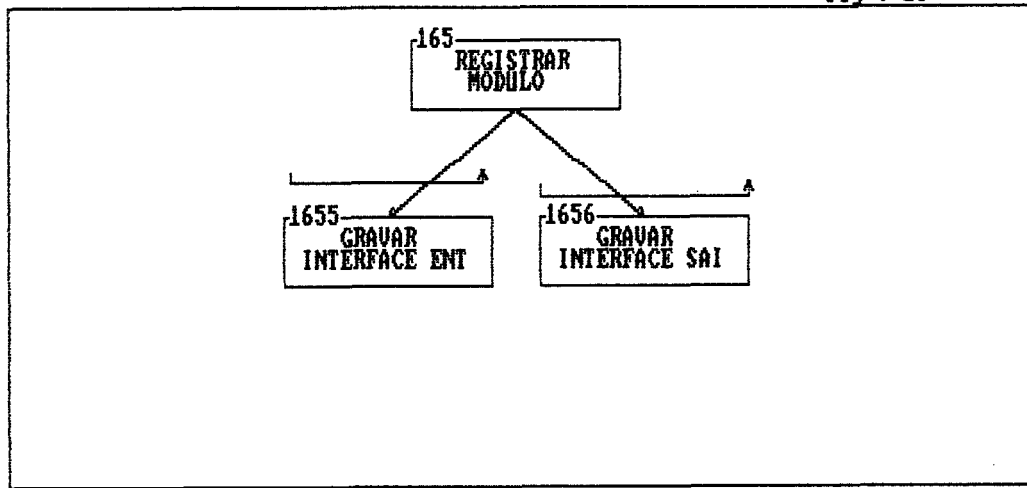


Fig : 24

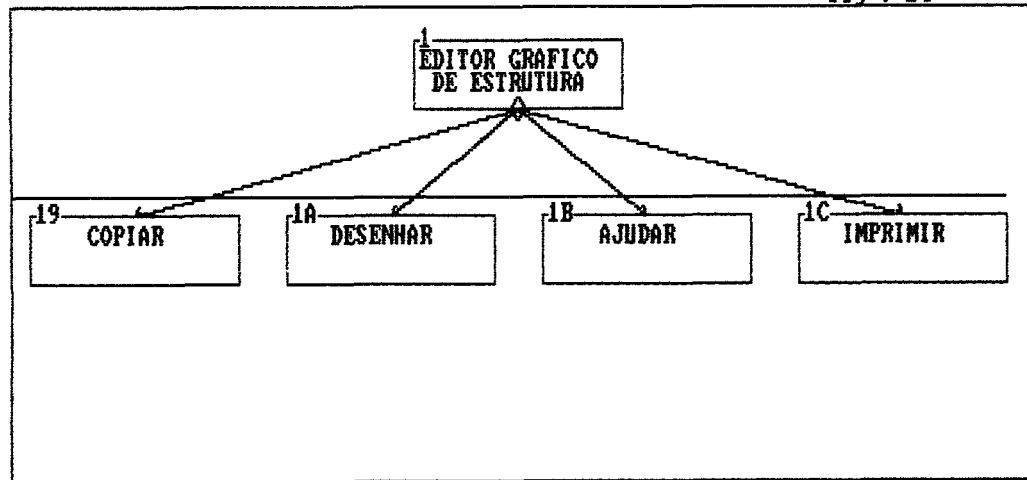


Fig : 25

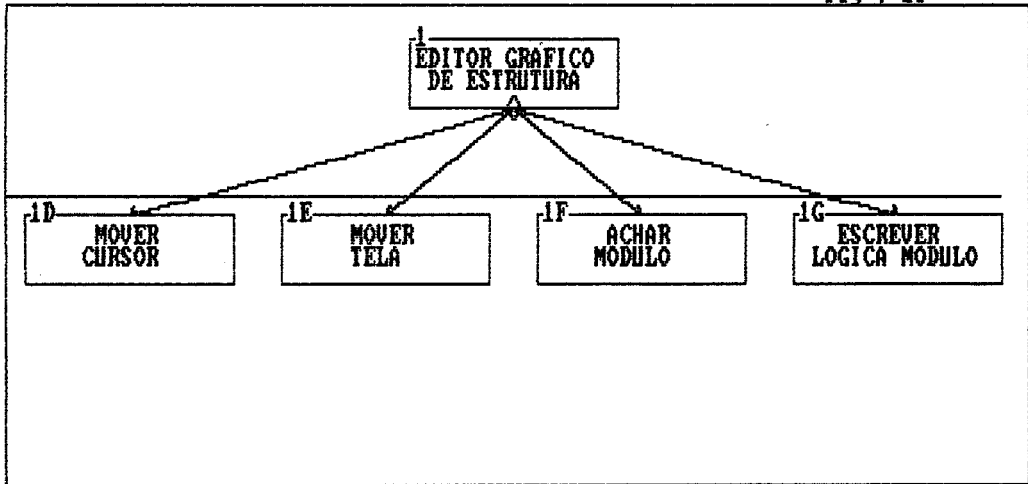
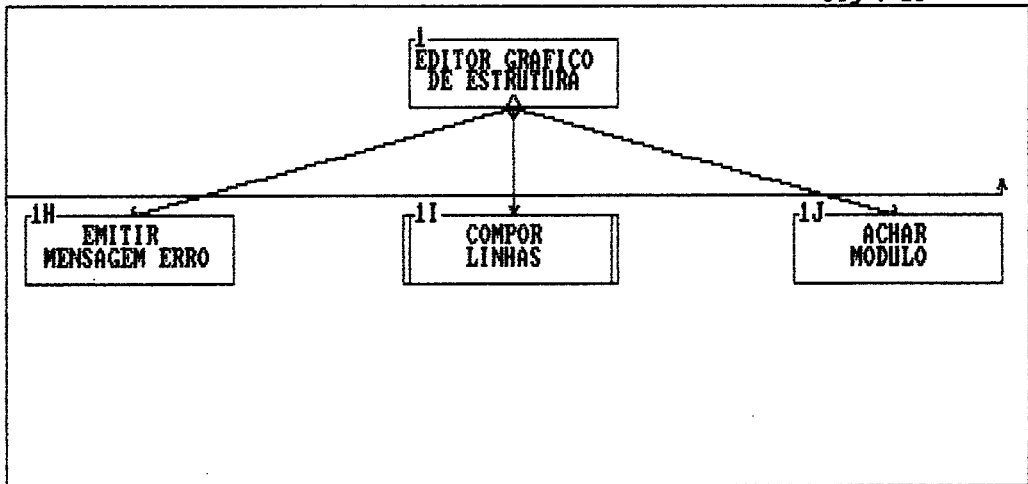


Fig : 26





## Listagem de Interfaces

=====

Modulo: RECOMPOR LINHAS  
Codigo: 11

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida :  
MsgIni

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 1  
Codigo: 111

Interfaces de entrada :  
MsgIni  
o

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 112

Interfaces de entrada :  
MsgIni

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 113

Interfaces de entrada :  
MsgIni

---

Modulo: APRESENTAR MENU  
Codigo: 12

Interfaces de entrada :  
NMenu

---

Modulo: LER OPCAO  
Codigo: 13

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: RECUPERAR ARQUIVO  
Codigo: 14

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida : Ponteiro

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 1  
Codigo: 141

Interfaces de entrada :  
NomUsuario  
NomSistema  
MsgIni

---

Modulo: OBTER NOME ARQUIVO  
Codigo: 142

Interfaces de saida :  
NomArquivo  
\*Flgna

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 24  
Codigo: 1421

Interfaces de entrada :  
Mensj 6.1

---

Modulo: EDITAR NOME ARQUIVO  
Codigo: 1422

Interfaces de saida :  
NomArquivo  
\*FlgNa

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 25  
Codigo: 14221

Interfaces de entrada :  
Mensj 6.0

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 1  
Codigo: 1423

Interfaces de entrada :  
NomArquivo

---

Modulo: CONSULTAR DIRETORIO  
Codigo: 143

Interfaces de entrada :  
NomArquivo

Interfaces de saída :  
\*FlgVer

---

Modulo: LER DIRETORIO DO DISQUETE  
Codigo: 1431

Interfaces de entrada :  
Diretorio  
\*FlgDir

---

Modulo: VERIFICAR EXIST. ARQUIVO  
Codigo: 1432

Interfaces de entrada :  
Diretorio

Interfaces de saída :  
\*FlgVer

---

Modulo: OBTER INFORMAC DO MODULO  
Codigo: 144

Interfaces de entrada :  
NomArquivo

Interfaces de saída :  
Header  
InfModulo  
\*Flglr

---

Modulo: LER HEADER  
Codigo: 1441

Interfaces de saída :  
Header

---

Modulo: LER REGISTRO  
Codigo: 1442

Interfaces de saída :  
InfModulo  
\*FlgLer

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 1443

Interfaces de entrada :  
Mensg 6.3

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 25  
Codigo:        145

Interfaces de entrada :  
                         Mensg 6.5

---

Modulo:        INSERIR  
Codigo:        15

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida    :  
                         Ponteiro

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 1  
Codigo:        151

Interfaces de entrada :  
                         MsgIni

---

Modulo:        APRESENTAR        MENU  
Codigo:        152

Interfaces de entrada :  
                         NMenu

---

Modulo:        TRATAR            ENTRADA  
Codigo:        153

Interfaces de entrada :  
                         Estado

Interfaces de saida    :  
                         Opcao

---

Modulo:        LER                ENTRADA  
Codigo:        1531

Interfaces de saida    :  
                         Char

---

Modulo:        INTERPRETAR        ENTRADA  
Codigo:        1532

Interfaces de entrada :  
                         Char  
                         Estado

---

Modulo: EXECUTAR HELP  
Codigo: 15321

Interfaces de entrada :  
Estado

---

Modulo: MANIPULAR JANELA DE MENU  
Codigo: 15322

Interfaces de entrada :  
Estado

---

Modulo: MANIPULAR JAN INTERFACE  
Codigo: 15323

Interfaces de entrada :  
Estado

---

Modulo: INSERIR MODULO  
Codigo: 154

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 1541

Interfaces de entrada :  
Mensg 7.6

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 1542

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: REFAZER TELA  
Codigo: 1543

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: ALOCAR ESTRUTURA  
Codigo: 15431

Interfaces de entrada :  
PONTEIRO  
Posicao

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: DESENHAR GE  
Codigo: 15432

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
PontModCor  
NumFilhos  
NumNetos

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 1544

Interfaces de entrada :  
Mensg 7.1

---

Modulo: EDITAR NOME  
Codigo: 1545

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

Interfaces de saida :  
Nome  
\*FlgEn

---

Modulo: LER DESCRICAO  
Codigo: 15451

Interfaces de entrada :  
Tipo  
Altura  
Posicao  
Estrutura

Interfaces de saida :  
Char

---

Modulo: OBTER OPCOES  
Codigo: 1546

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

Interfaces de saida :  
InfModCorr

\*FlgOp

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 24  
Codigo:        15461

Interfaces de entrada :  
                         Mensg 7.3

---

Modulo:        TRATAR                ENTRADA  
Codigo:        15462

Interfaces de entrada :  
                         Estado

Interfaces de saida    :  
                         Opcao

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 25  
Codigo:        15463

Interfaces de entrada :  
                         Mensg 7.9  
                         Mensg 7.10  
                         Mensg 7.11

---

Modulo:        TRATAR                ENTRADA  
Codigo:        15464

Interfaces de entrada :  
                         Estado

Interfaces de saida    :  
                         Opcao

---

Modulo:        ATUALIZAR            OPCA0  
Codigo:        15465

Interfaces de entrada :  
                         InfModCorr

Interfaces de saida    :  
                         InfModCorr

---

Modulo:        DESENHAR  
Codigo:        15466

Interfaces de entrada :  
                         Ponteiro

---

Modulo:       INSERIR       INTERFACE  
Codigo:     1547

Interfaces de entrada :  
                  PontEntra  
                  PontSai

Interfaces de saida :  
                  PontEntra  
                  PontSai

---

Modulo:       APRESENTAR     MENSG LINHA 1  
Codigo:     15471

Interfaces de entrada :  
                  NomUsuario  
                  NomSistema  
                  MsgIni

---

Modulo:       APRESENTAR     MENSG LINHA 24  
Codigo:     15472

Interfaces de entrada :  
                  Mensg 7.13

---

Modulo:       MANIPULAR     JAN. INTERFACE  
Codigo:     15473

Interfaces de entrada :  
                  Estado

---

Modulo:       OBTER       INTERFACE  
Codigo:     15474

Interfaces de entrada :  
                  PontEntra  
                  PontSaida

Interfaces de saida :  
                  PontEntra  
                  PontSaida  
                  \*FlgOi

---

Modulo:       EDITAR       NOME  
Codigo:     154741

Interfaces de entrada :  
                  InfModCorr

Interfaces de saida :  
                  Nome  
                  \*FlgEn



---

Modulo: ALOCAR INTERFACE  
Codigo: 154742

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Interface

---

Modulo: TESTAR ENTRADA  
Codigo: 15475

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 154751

Interfaces de entrada :  
Mensg 7.6

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 154752

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: COPIAR INTERFACE  
Codigo: 154753

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: EXIBIR INTERFACE  
Codigo: 15476

Interfaces de entrada :  
PontEntra  
PontSaida

---

Modulo: ELIMINAR MODULO  
Codigo: 1548

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo:       INSERIR           INTERFACES  
Codigo:     155

Interfaces de entrada :  
                          PontEntra  
                          PontSaida

Interfaces de saida :  
                          PontEntra  
                          PontSaida

---

Modulo:       ACHAR            MODULO  
Codigo:     156

Interfaces de saida :  
                          Ponteiro  
                          \*FlgAm

---

Modulo:       APRESENTAR       MENSG LINHA 25  
Codigo:     158

Interfaces de entrada :  
                          Mensg 1.1

---

Modulo:       SALVAR  
Codigo:     16

Interfaces de entrada :  
                          Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo:       APRESENTAR       MENSG LINHA 1  
Codigo:     161

Interfaces de entrada :  
                          MsgIni

---

Modulo:       APRESENTAR       MENSG LINHA 24  
Codigo:     162

Interfaces de entrada :  
                          Mensg 8.1

---

Modulo:       VERIFICAR        EXIST. ARQUIVO  
Codigo:     163

Interfaces de entrada :  
                          NomeArq

Interfaces de saida :  
                          \*flgNa

---

Modulo: COPIAR ARQUIVO PARA BACKUP  
Codigo: 164

Interfaces de entrada :  
NomeArq

---

Modulo: REGISTRAR MODULO  
Codigo: 165

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
\*FlgReg  
\*FlgInd

---

Modulo: FORMATAR REGISTRO  
Codigo: 1652

Interfaces de entrada :  
InfModulo

Interfaces de saida :  
InfModForm

---

Modulo: GRAVAR REGISTRO  
Codigo: 1653

Interfaces de entrada :  
InfModForm

Interfaces de saida :  
\*FlgGr

---

Modulo: GRAVAR INDICE  
Codigo: 1654

Interfaces de entrada :  
Indice

Interfaces de saida :  
FlgInd

---

Modulo: GRAVAR INTERFACE ENT  
Codigo: 1655

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

\*FlgGie

---

Modulo: GRAVAR INTERFACE SAI  
Codigo: 1656

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
\*FlgGis

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 166

Interfaces de entrada :  
Msg 8.2

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 167

Interfaces de entrada :  
MSG 8.3

---

Modulo: ALTERAR  
Codigo: 17

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: ELIMINAR  
Codigo: 18

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: COPIAR  
Codigo: 19

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: DESENHAR  
Codigo: 1A

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: AJUDAR  
Codigo: 1B

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: IMPRIMIR  
Codigo: 1C

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: MOVER CURSOR  
Codigo: 1D

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: MOVER TELA  
Codigo: 1E

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo: ACHAR MODULO  
Codigo: 1F

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Modulo:       ESCREVER       LOGICA MODULO  
Codigo:     1G

Interfaces de entrada :  
                          NModulo

Interfaces de saida :

---

Modulo:       EMITIR        MENSAGEM ERRO  
Codigo:     1H

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida :  
                          Msg 1.1

---

Modulo:       COMPOR        LINHAS  
Codigo:     1I

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida :  
                          MsgIni

---

Modulo:       ACHAR         MODULO  
Codigo:     1J

Interfaces de entrada :  
                          Ponteiro

Interfaces de saida :

---

Fig : 1

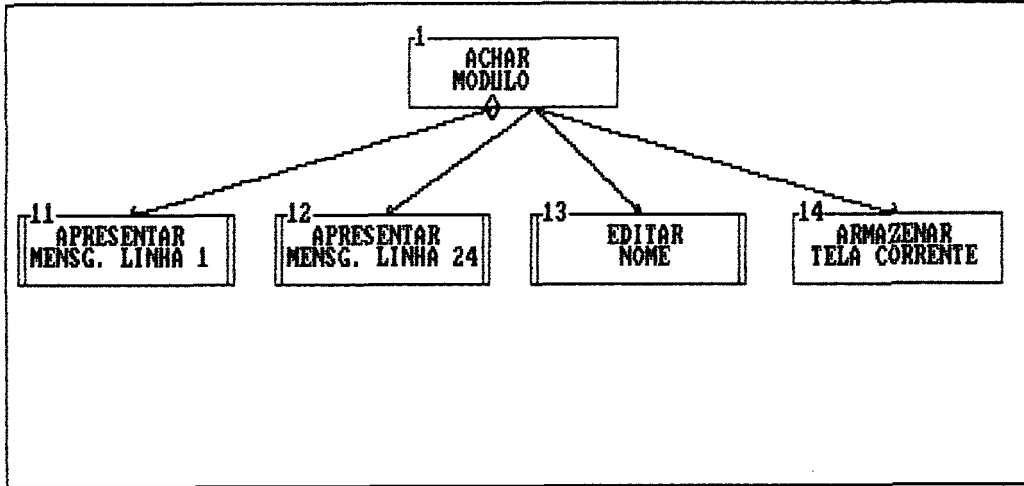


Fig : 2

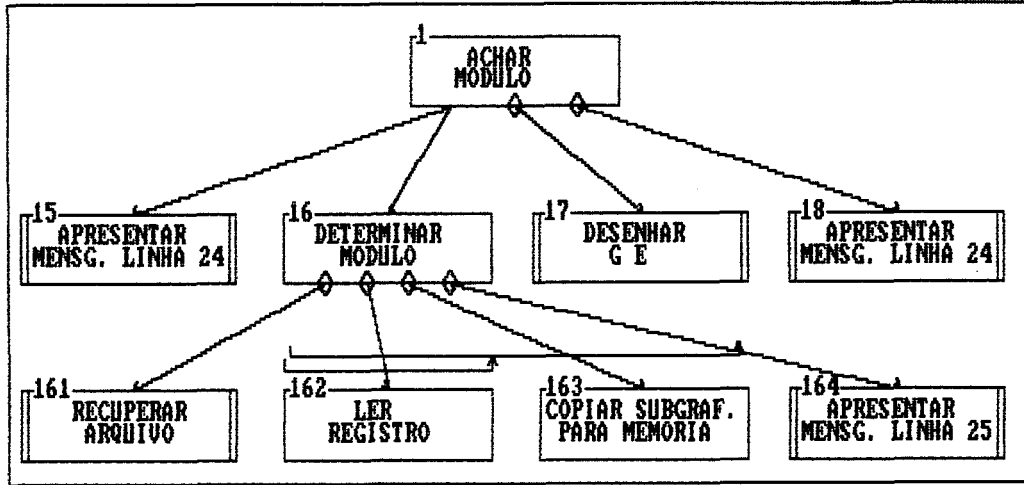
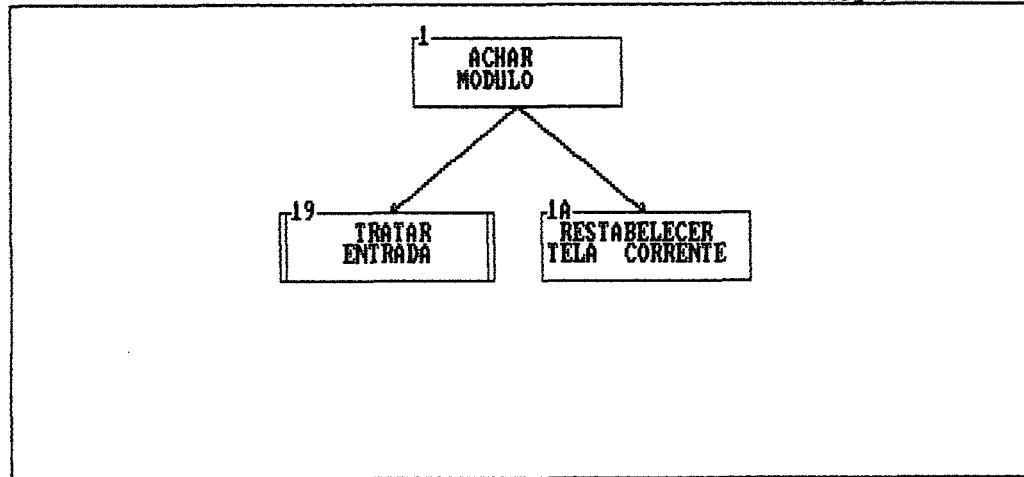


Fig : 3



## Listagem de Interfaces

=====

Modulo:       APRESENTAR    MENSG. LINHA 1  
Codigo:     11

Interfaces de entrada :  
                          MsgIni

-----  
Modulo:       APRESENTAR    MENSG. LINHA 24  
Codigo:     12

Interfaces de entrada :  
                          Msg 17.1

-----  
Modulo:       EDITAR            NOME  
Codigo:     13

Interfaces de entrada :  
                          InfModCorr

Interfaces de saida :  
                          \*FlgEn

-----  
Modulo:       ARMAZENAR       TELA CORRENTE  
Codigo:     14

Interfaces de entrada :  
                          PontTopo

Interfaces de saida :  
                          Tela

-----  
Modulo:       APRESENTAR    MENSG. LINHA 24  
Codigo:     15

Interfaces de entrada :  
                          Msg 17.2

-----  
Modulo:       DETERMINAR       MODULO  
Codigo:     16

Interfaces de entrada :  
                          NomeModulo

Interfaces de saida :  
                          Ponteiro  
                          FlgDm

-----



Modulo: RECUPERAR ARQUIVO  
Codigo: 161

Interfaces de saida :  
Header  
PontTopo  
\*FlgRa

---

Modulo: LER REGISTRO  
Codigo: 162

Interfaces de saida :  
InfModulo  
\*Flgr

---

Modulo: COPIAR SUBGRAF. PARA MEMORIA  
Codigo: 163

Interfaces de saida :  
InfModulo

---

Modulo: APRESENTAR MENSG. LINHA 25  
Codigo: 164

Interfaces de entrada :  
Msg 17.3

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 17

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
PQntModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSG. LINHA 24  
Codigo: 18

Interfaces de entrada :  
Msg 17.4

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 19

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: RESTABELECEER TELA CORRENTE  
Codigo: 1A

Interfaces de saida :  
Tela

---

Fig : 1

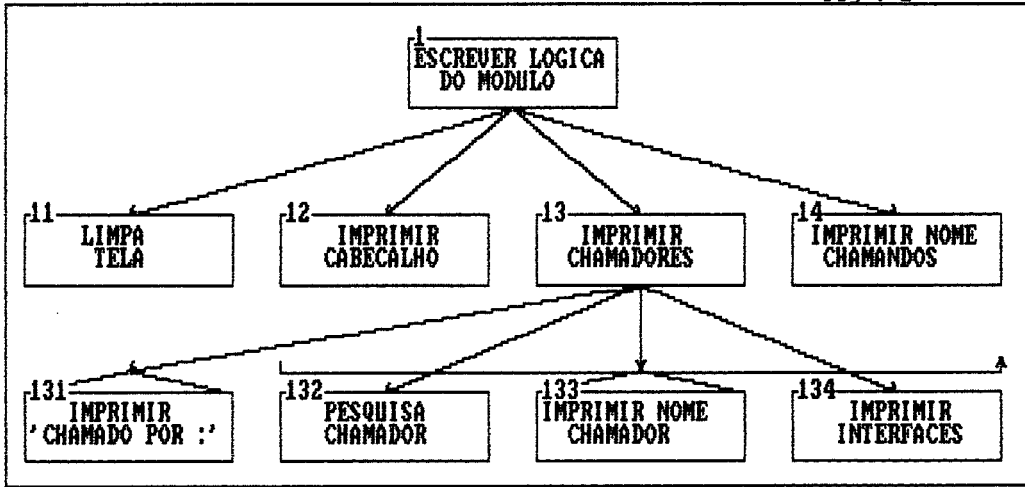


Fig : 2

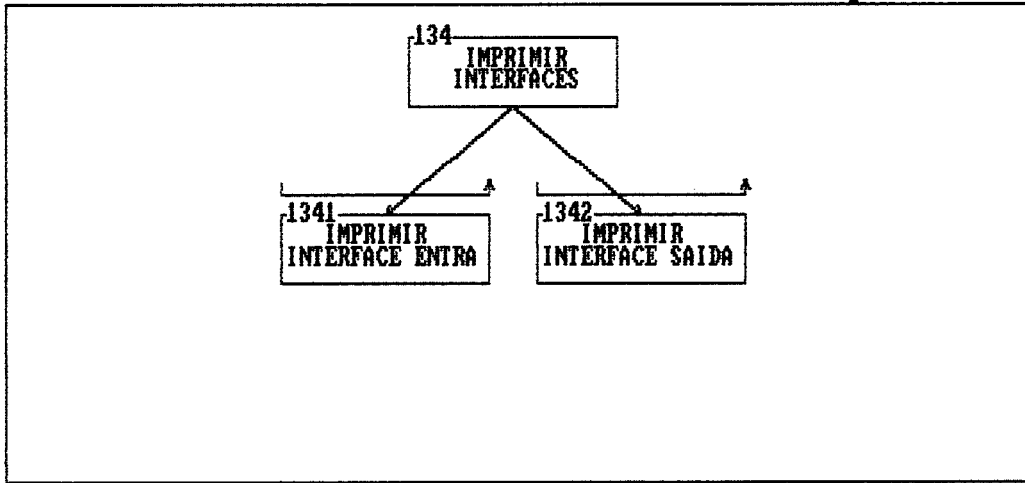


Fig : 3

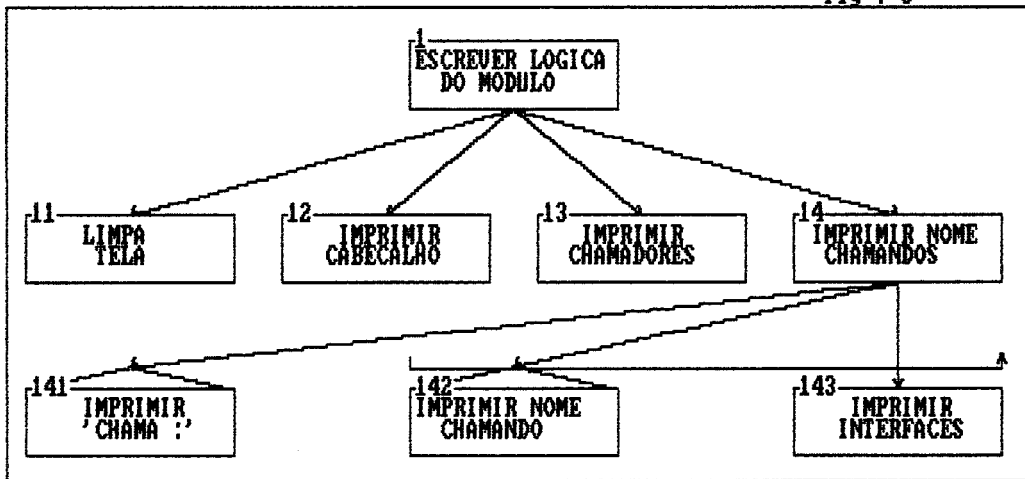
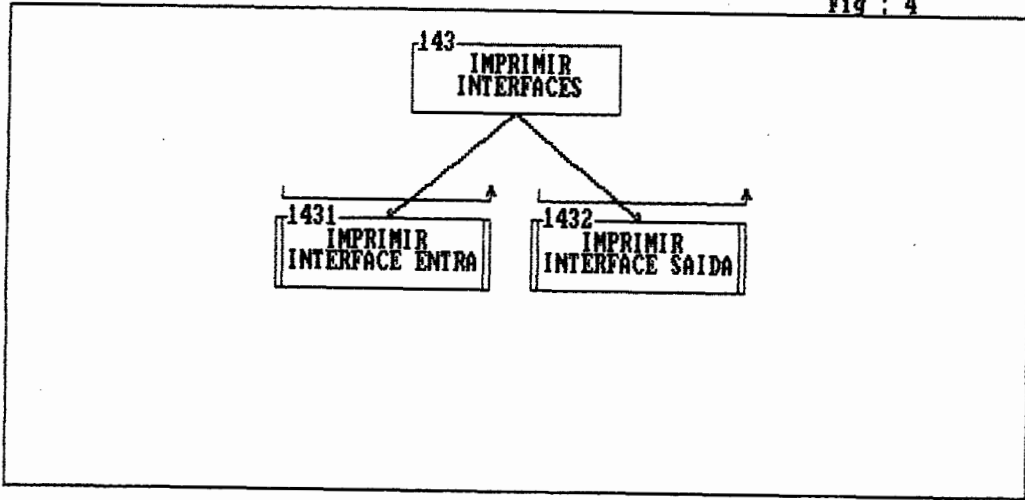


Fig : 4



## Listagem de Interfaces

=====

Modulo:       IMPRIMIR       CHAMADORES  
Codigo:     13

Interfaces de entrada :  
                          Ponteiro

---

Modulo:       PESQUISA       CHAMADOR  
Codigo:     132

Interfaces de entrada :  
                          Ponteiro

Interfaces de saida    :  
                          Ponteiro

---

Modulo:     IMPRIMIR NOME     CHAMADOR  
Codigo:    133

Interfaces de entrada :  
                          NomeMod

---

Modulo:       IMPRIMIR       INTERFACES  
Codigo:     134

Interfaces de entrada :  
                          PontIntEnt  
                          PontIntSai

---

Modulo:       IMPRIMIR       INTERFACE ENTRA  
Codigo:     1341

Interfaces de entrada :  
                          PontIntEnt

---

Modulo:       IMPRIMIR       INTERFACE SAIDA  
Codigo:     1342

Interfaces de entrada :  
                          PontIntSai

---

Modulo:     IMPRIMIR NOME     CHAMANDOS  
Codigo:    14

Interfaces de entrada :  
                          Ponteiro

---

Modulo: IMPRIMIR NOME CHAMANDO  
Codigo: 142

Interfaces de entrada :  
NomeMod

---

Modulo: IMPRIMIR INTERFACES  
Codigo: 143

Interfaces de entrada :  
PontIntEnt  
PontIntSai

---

Modulo: IMPRIMIR INTERFACE ENTRA  
Codigo: 1431

Interfaces de entrada :  
PontIntEnt

---

Modulo: IMPRIMIR INTERFACE SAIDA  
Codigo: 1432

Interfaces de entrada :  
PontIntSai

---

Fig : 1

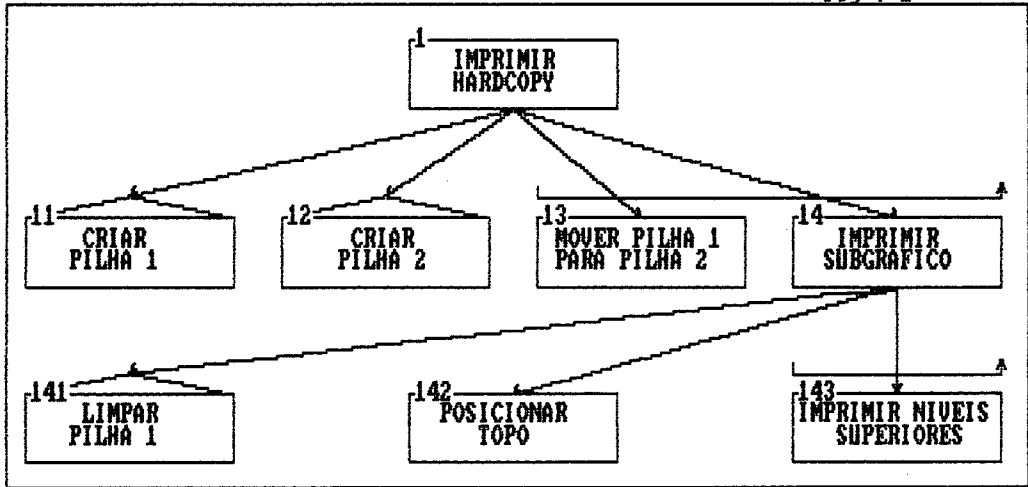


Fig : 2

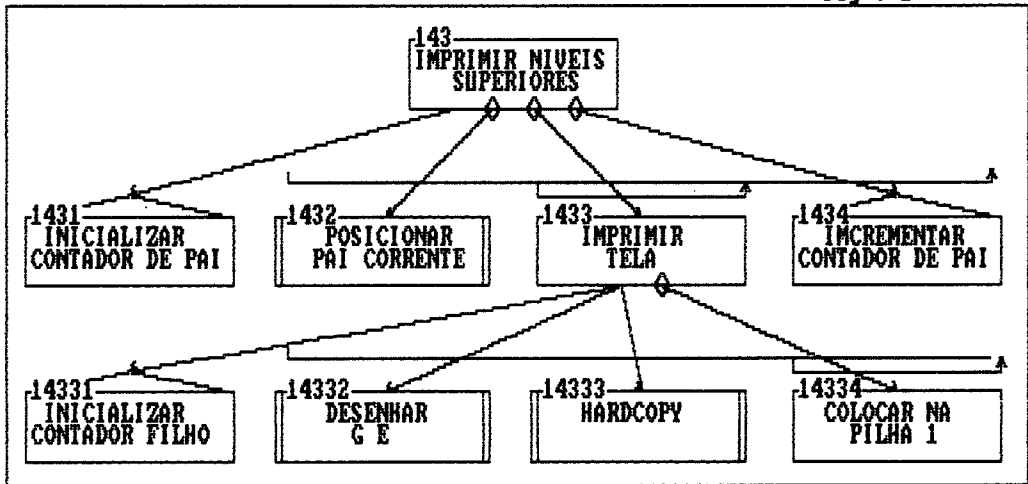


Fig : 3

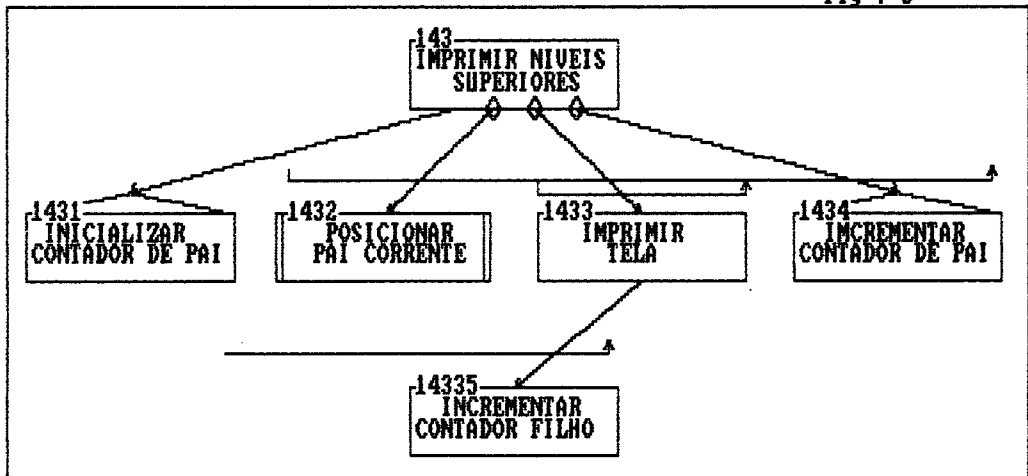
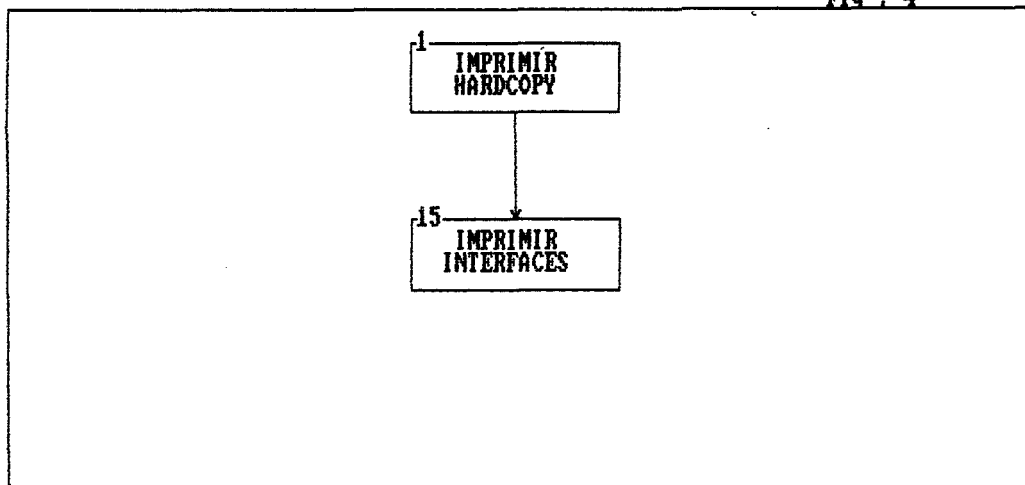


Fig : 4





## Listagem de Interfaces

=====

Modulo:           CRIAR            PILHA 1  
Codigo:    11

Interfaces de entrada :  
                          Pilha-1

---

Modulo:           CRIAR            PILHA 2  
Codigo:    12

Interfaces de entrada :  
                          Pilha-2

---

Modulo:    MOVER PILHA 1    PARA PILHA 2  
Codigo:    13

Interfaces de entrada :  
                          Pilha-1  
                          Pilha-2

Interfaces de saida    :  
                          Pilha-2

---

Modulo:           IMPRIMIR        SUBGRAFICO  
Codigo:    14

Interfaces de entrada :  
                          PontTopo

---

Modulo:           LIMPAR           PILHA 1  
Codigo:    141

Interfaces de saida    :  
                          Pilha-1

---

Modulo:           POSICIONAR       TOPO  
Codigo:    142

Interfaces de saida    :  
                          PontTopo

---

Modulo:    IMPRIMIR NIVEIS    SUPERIORES  
Codigo:    143

Interfaces de entrada :  
                          PontTopo

---

Modulo: INICIALIZAR CONTADOR DE PAI  
Codigo: 1431

Interfaces de entrada :  
ContPai

---

Modulo: POSICIONAR PAI CORRENTE  
Codigo: 1432

Interfaces de entrada :  
PontPai

---

Modulo: IMPRIMIR TELA  
Codigo: 1433

Interfaces de entrada :  
Col  
PontPai

---

Modulo: INICIALIZAR CONTADOR FILHO  
Codigo: 14331

Interfaces de entrada :  
ContFilho

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 14332

Interfaces de entrada :  
PontTopo  
PontModCor  
NumPais  
NumFilhos

---

Modulo: COLOCAR NA PILHA 1  
Codigo: 14334

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: INCREMENTAR CONTADOR FILHO  
Codigo: 14335

Interfaces de entrada :  
ContFilho

Interfaces de saida :  
ContFilho

---

Modulo:        INCREMENTAR    CONTADOR DE PAI  
Codigo:        1434

Interfaces de entrada :  
                                  ContPai

Interfaces de saida    :  
                                  ContPai

---

Modulo:        IMPRIMIR        INTERFACES  
Codigo:        15

Interfaces de entrada :  
                                  Ponteiro

---

Fig : 1

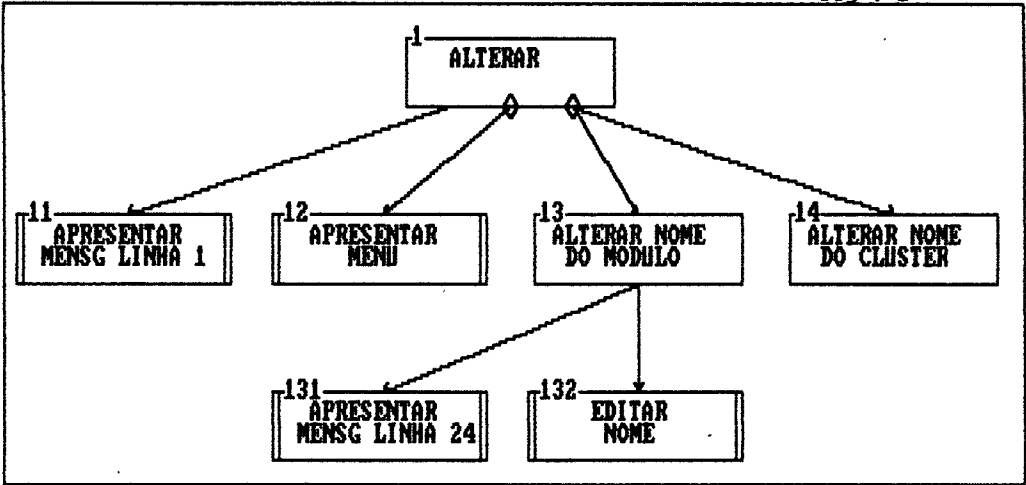


Fig : 2

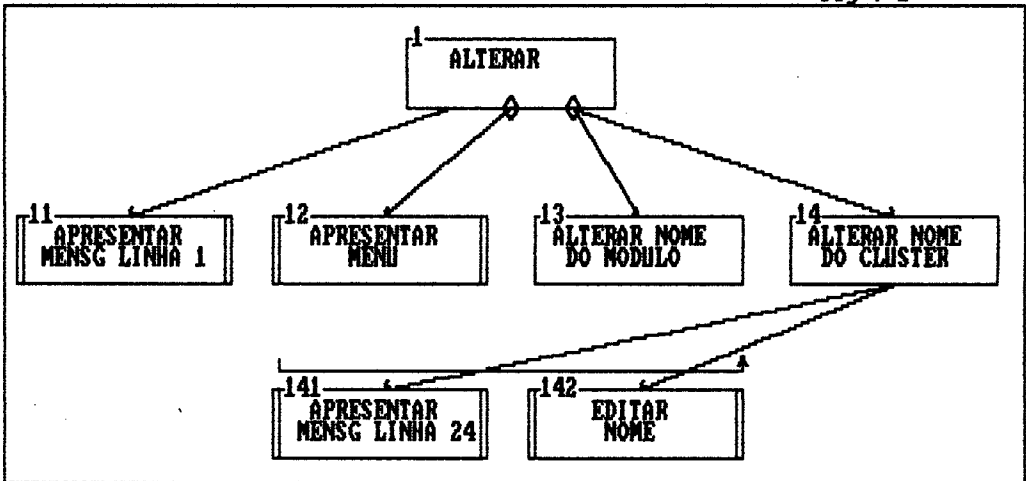


Fig : 3

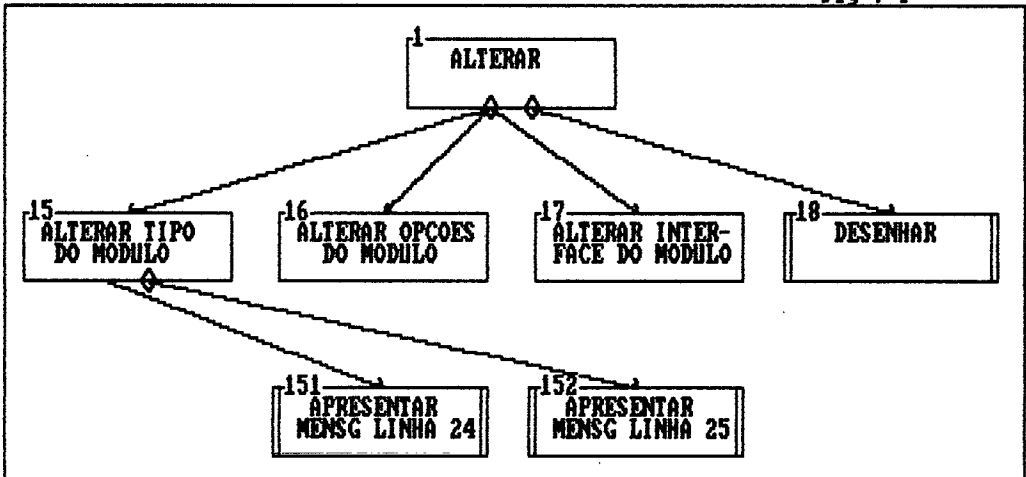


Fig : 4

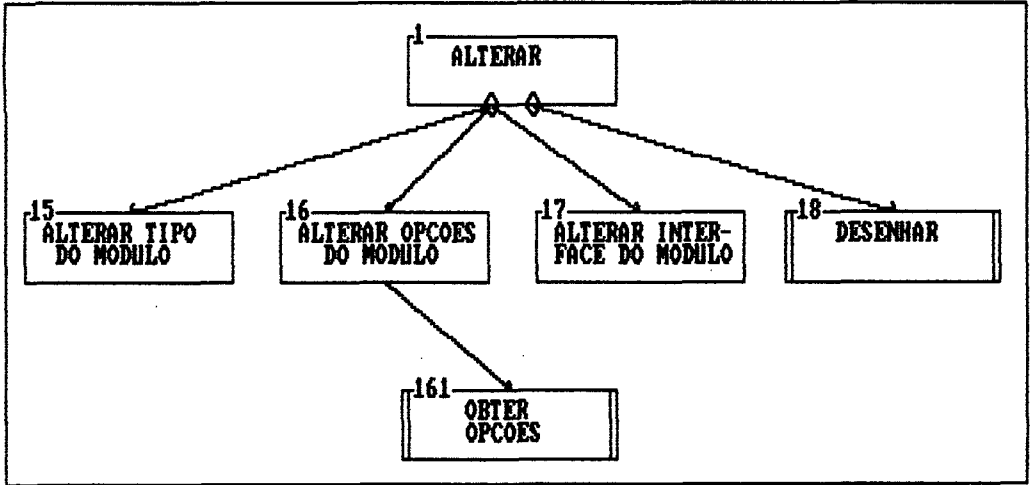
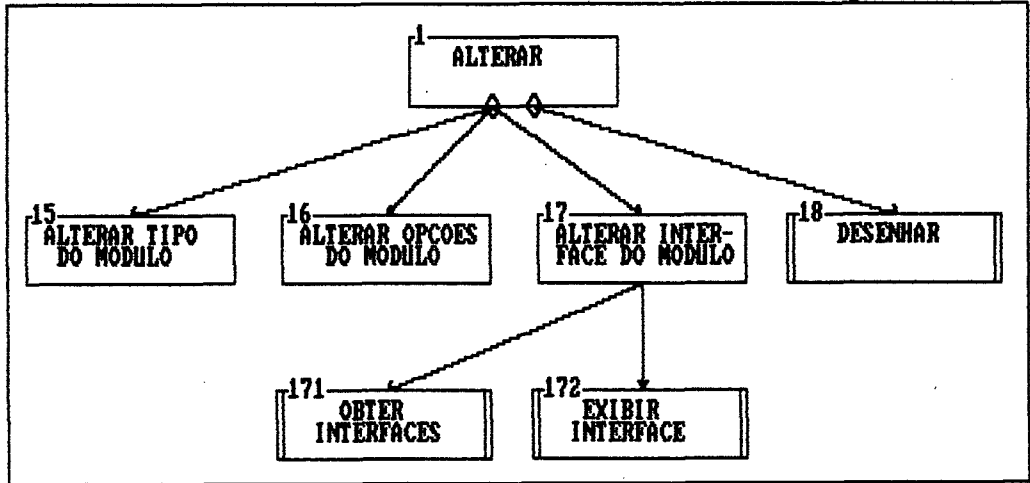


Fig : 5



## Listagem de Interfaces

=====

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 1  
Codigo: 11

Interfaces de entrada :  
MsgIni

---

Modulo: APRESENTAR MENU  
Codigo: 12

Interfaces de entrada :  
NMenu

---

Modulo: ALTERAR NOME DO MODULO  
Codigo: 13

Interfaces de entrada :  
PontModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 24  
Codigo: 131

Interfaces de entrada :  
Msg 7.1

---

Modulo: EDITAR NOME  
Codigo: 132

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

Interfaces de saida :  
InfModCorr  
\*FlgEn

---

Modulo: ALTERAR NOME DO CLUSTER  
Codigo: 14

Interfaces de entrada :  
PontModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 24  
Codigo: 141

Interfaces de entrada :  
Msg 7.2

---

Modulo: EDITAR NOME  
Codigo: 142

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

Interfaces de saida :  
InfModCorr  
\*FlgEn

---

Modulo: ALTERAR TIPO DO MODULO  
Codigo: 15

Interfaces de entrada :  
PontModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 151

Interfaces de entrada :  
Msg 7.2

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 152

Interfaces de entrada :  
Msg 7.2

---

Modulo: ALTERAR OPCOES DO MODULO  
Codigo: 16

Interfaces de entrada :  
PontModCor

---

Modulo: OBTER OPCOES  
Codigo: 161

Interfaces de entrada :  
InfMod

Interfaces de saida :  
InfMod  
\*FlgOm

---

Modulo: ALTERAR INTER- FACE DO MODULO  
Codigo: 17

Interfaces de entrada :

PontEntra  
PontSaida

---

Modulo:           OBTER           INTERFACES  
Codigo:    171

Interfaces de entrada :  
                          PontEntra  
                          PontSaida

Interfaces de saida    :  
                          \*CharInt

---

Modulo:           EXIBIR           INTERFACE  
Codigo:    172

Interfaces de entrada :  
                          Ponteiro

---

Modulo:           DESENHAR  
Codigo:    18

Interfaces de entrada :  
                          PontTopCor

---



Fig : 1

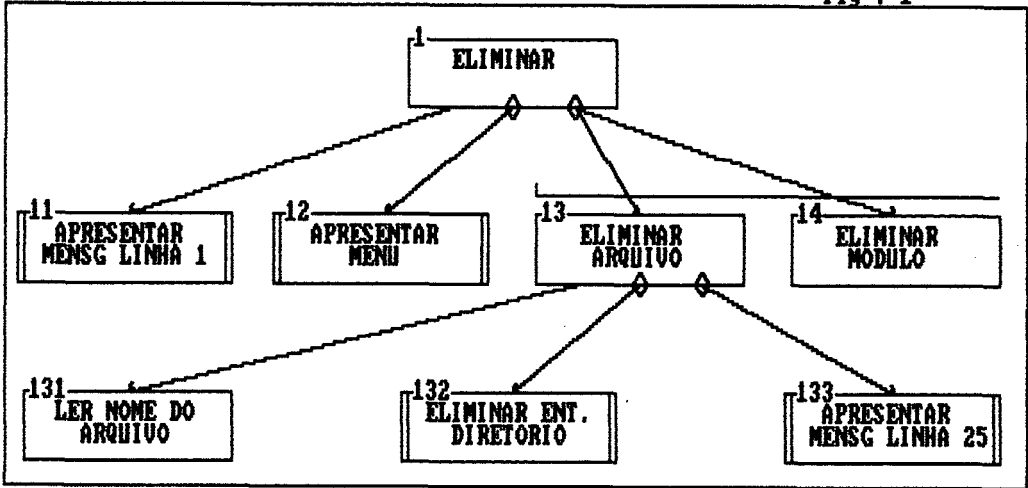


Fig : 2

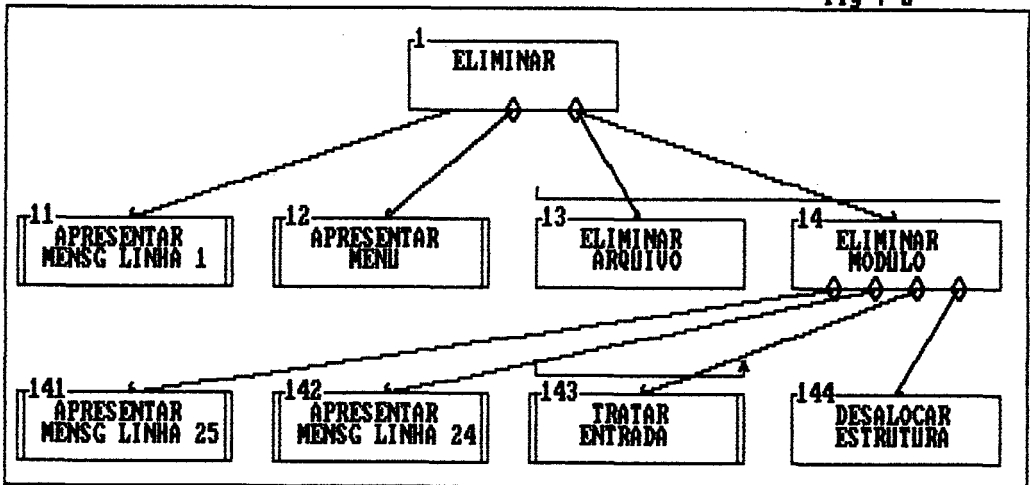


Fig : 3

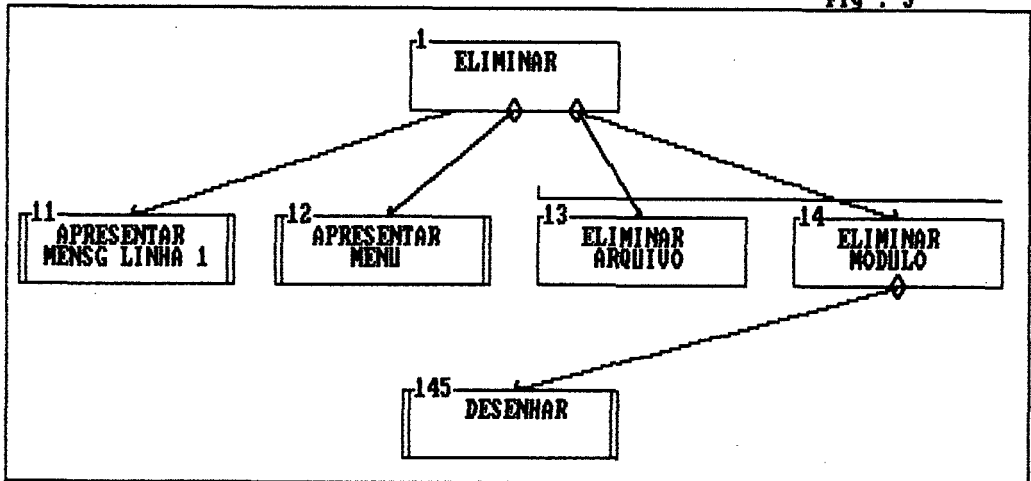


Fig : 4

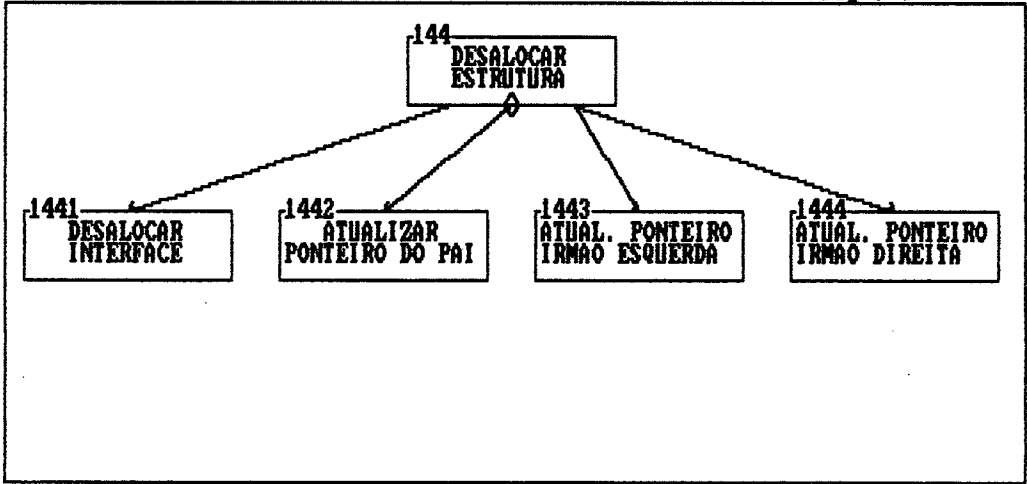


Fig : 5

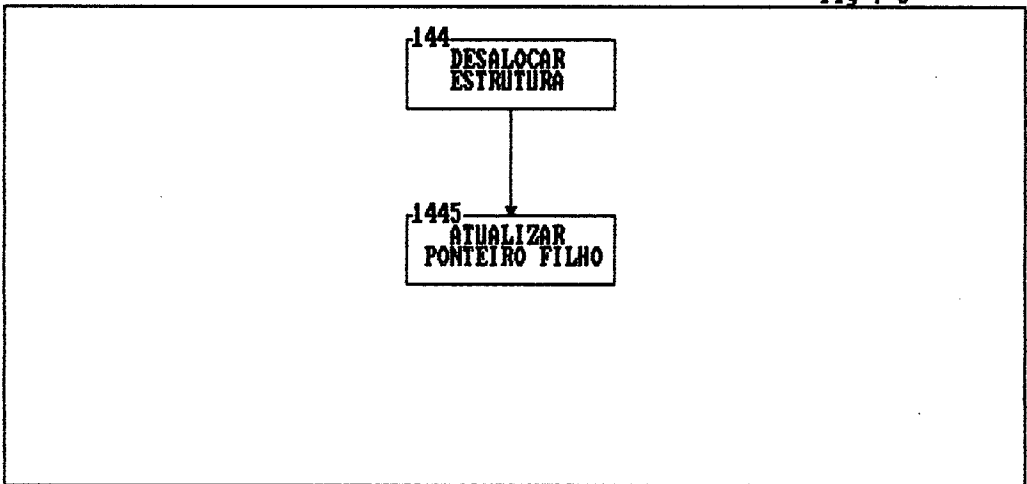


Fig : 6

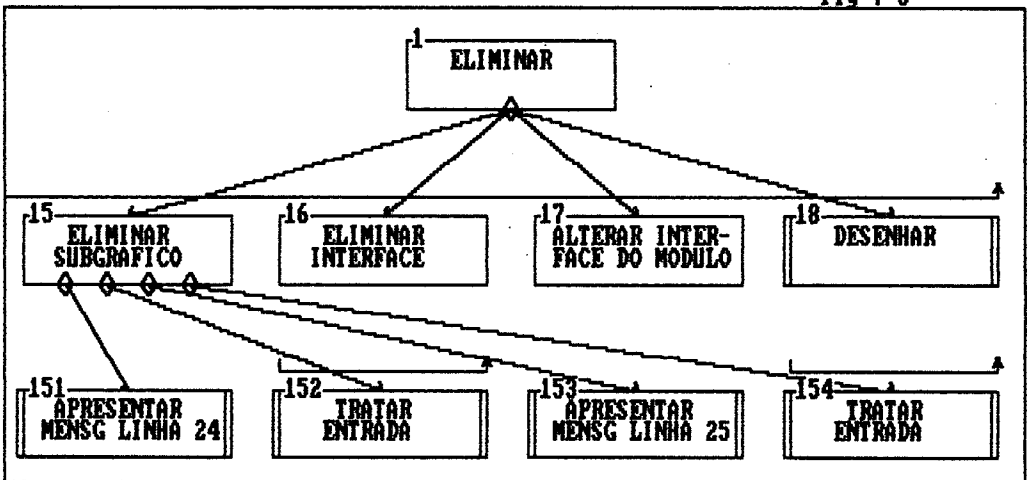


Fig : 7

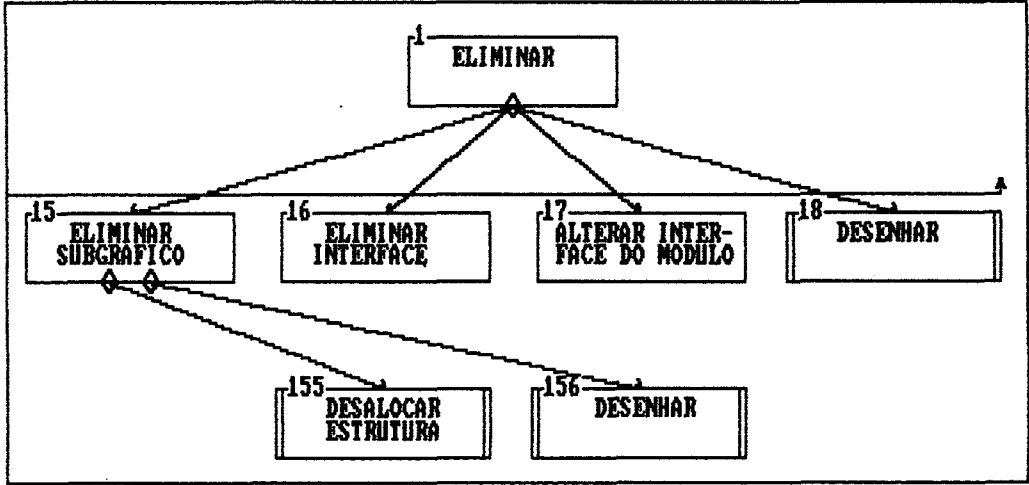


Fig : 8

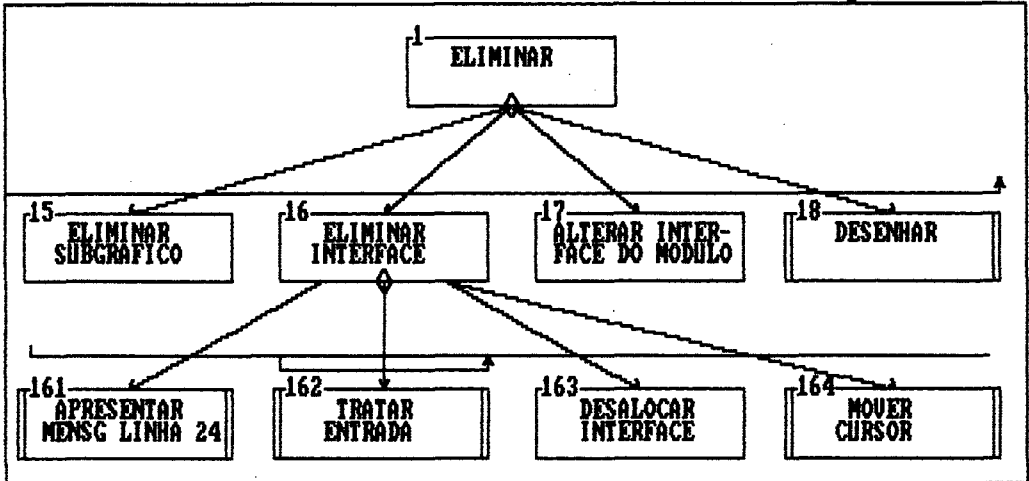


Fig : 9

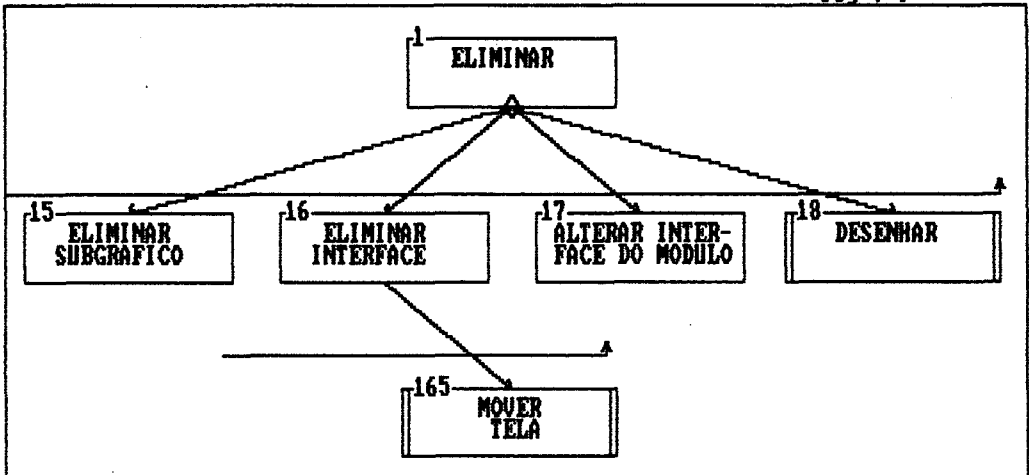


Fig : 10

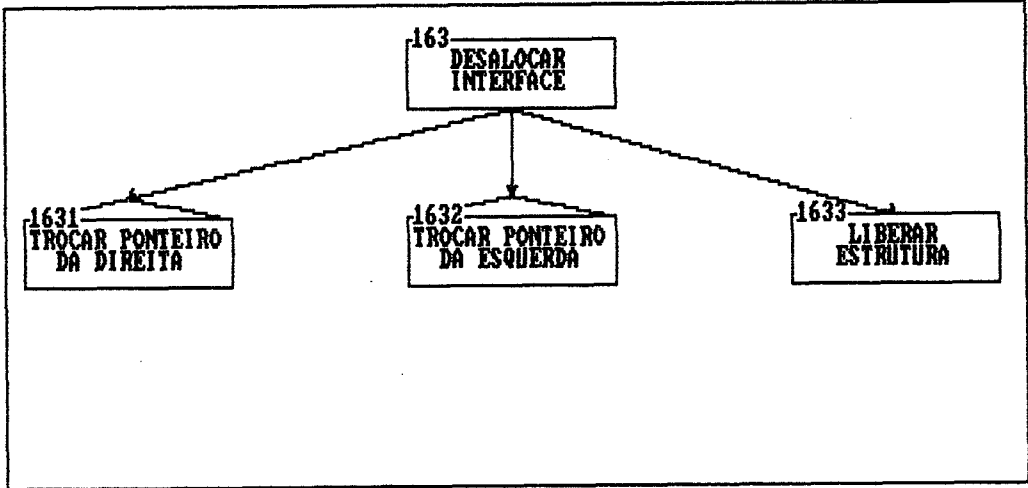
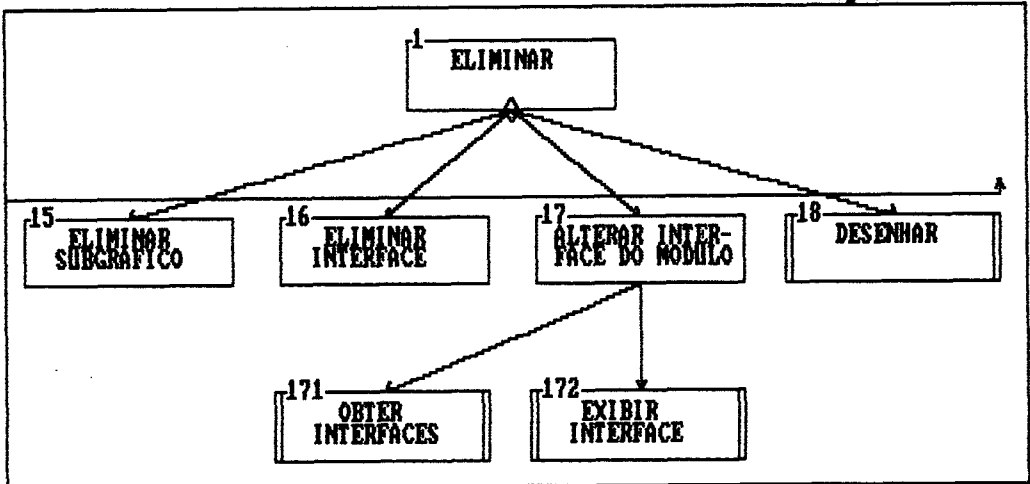


Fig : 11



## Listagem de Interfaces

=====

Modulo:       APRESENTAR       MENSG LINHA 1  
Codigo:     11

Interfaces de entrada :  
                          MsgIni

---

Modulo:       APRESENTAR       MENU  
Codigo:     12

Interfaces de entrada :  
                          NMenu

---

Modulo:       ELIMINAR       ARQUIVO  
Codigo:     13

Interfaces de entrada :

---

Modulo:       LER NOME DO       ARQUIVO  
Codigo:     131

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida    :  
                          NomeArq  
                          \*FlgNa

---

Modulo:       ELIMINAR ENT.     DIRETORIO  
Codigo:     132

Interfaces de entrada :  
                          NomeArq

Interfaces de saida    :  
                          \*FlgCod

---

Modulo:       APRESENTAR       MENSG LINHA 25  
Codigo:     133

Interfaces de entrada :  
                          Mensg 10.4  
                          Mensg 10.5

---

Modulo: ELIMINAR MODULO  
Codigo: 14

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 141

Interfaces de entrada :  
Msg 10.6

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 142

Interfaces de entrada :  
Msg 10.1

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 143

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: DESALOCAR ESTRUTURA  
Codigo: 144

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Posicao

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: DESALOCAR INTERFACE  
Codigo: 1441

Interfaces de entrada :  
Funcao

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO DO PAI  
Codigo: 1442

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: ATUAL. PONTEIROIRMAO ESQUERDA  
Codigo: 1443

Interfaces de entrada :  
PontIrmEsq

Interfaces de saida :  
PontIrmEsq

---

Modulo: ATUAL. PONTEIROIRMAO DIREITA  
Codigo: 1444

Interfaces de entrada :  
PontIrmDir

Interfaces de saida :  
PontIrmDir

---

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO FILHO  
Codigo: 1445

Interfaces de entrada :  
PontFilho

Interfaces de saida :  
PontFilho

---

Modulo: DESENHAR  
Codigo: 145

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NFilho  
NNeto

---

Modulo: ELIMINAR SUBGRAFICO  
Codigo: 15

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 24  
Codigo:        151

Interfaces de entrada :  
                                  Msg 10.1

---

Modulo:        TRATAR                ENTRADA  
Codigo:        152

Interfaces de entrada :  
                                  Estado

Interfaces de saida :  
                                  Opcao

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 25  
Codigo:        153

Interfaces de entrada :  
                                  Msg 10.2

---

Modulo:        TRATAR                ENTRADA  
Codigo:        154

Interfaces de entrada :  
                                  Estado

Interfaces de saida :  
                                  Opcao

---

Modulo:        DESALOCAR            ESTRUTURA  
Codigo:        155

Interfaces de entrada :  
                                  Ponteiro  
                                  Posicao

Interfaces de saida :  
                                  Ponteiro

---

Modulo:        DESENHAR  
Codigo:        156

Interfaces de entrada :  
                                  Ponteiro  
                                  NFilho  
                                  NNeto

---

Modulo:        ELIMINAR            INTERFACE  
Codigo:        16

Interfaces de entrada :  
                                  Ponteiro



Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 24  
Codigo: 161

Interfaces de entrada :  
Msg 10.1

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 162

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: DESALOCAR INTERFACE  
Codigo: 163

Interfaces de entrada :  
PontEntra  
PontSaida

Interfaces de saida :  
PontEntra  
PontSaida

---

Modulo: TROCAR PONTEIRO DA DIREITA  
Codigo: 1631

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: TROCAR PONTEIRO DA ESQUERDA  
Codigo: 1632

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: LIBERAR ESTRUTURA  
Codigo: 1633

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo:        MOVER            CURSOR  
Codigo:    164

Interfaces de entrada :  
                         PontModCor

---

Modulo:        MOVER            TELA  
Codigo:    165

Interfaces de entrada :  
                         PontModCor

---

Modulo:    ALTERAR INTER- FACE DO MODULO  
Codigo:    17

Interfaces de entrada :  
                         PontEntra  
                         PontSaida

---

Modulo:        OBTER            INTERFACES  
Codigo:    171

Interfaces de entrada :  
                         PontEntra  
                         PontSaida

Interfaces de saida :  
                         \*CharInt

---

Modulo:        EXIBIR            INTERFACE  
Codigo:    172

Interfaces de entrada :  
                         Ponteiro

---

Modulo:        DESENHAR  
Codigo:    18

Interfaces de entrada :  
                         PontTopCor

---

Fig : 1

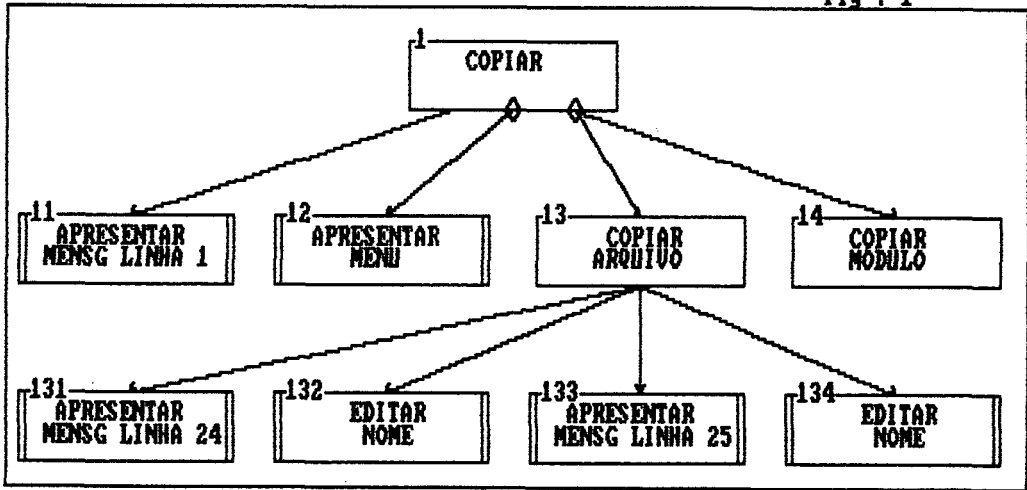


Fig : 2

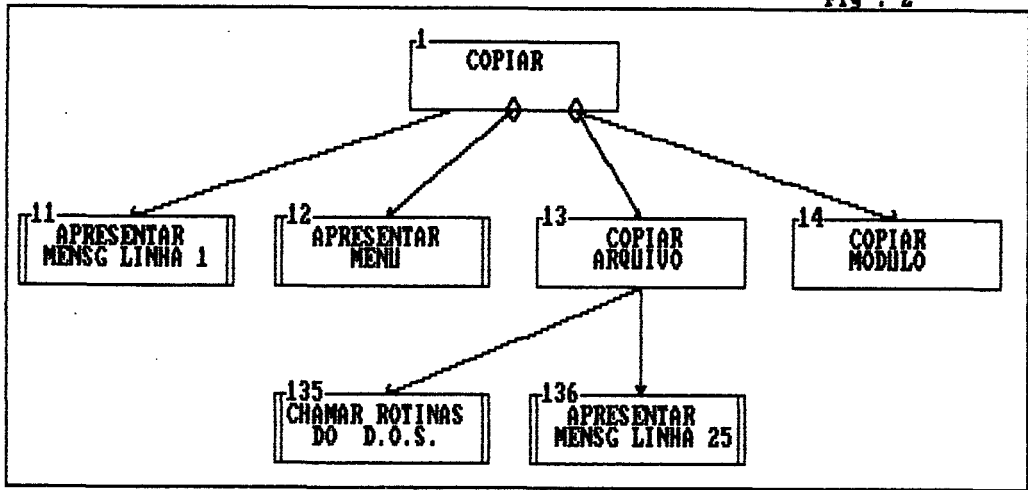


Fig : 3

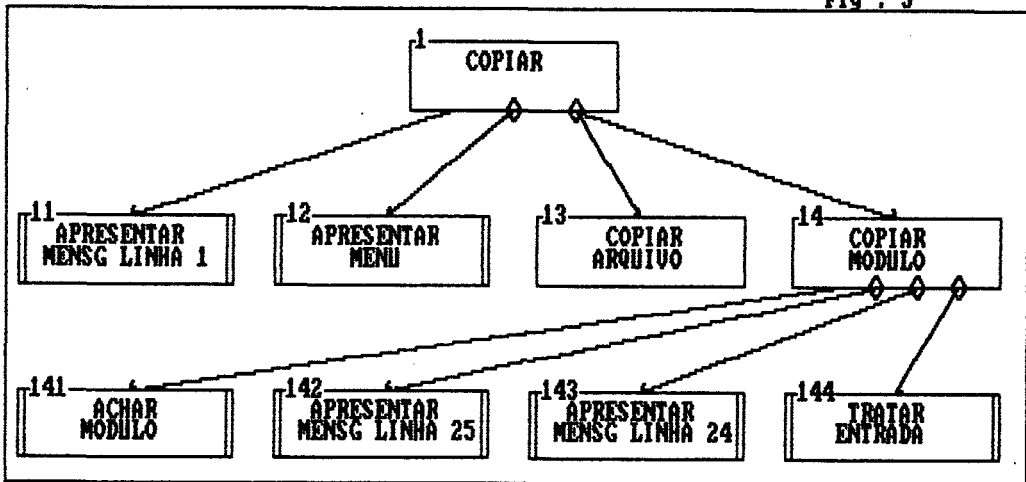


Fig : 4

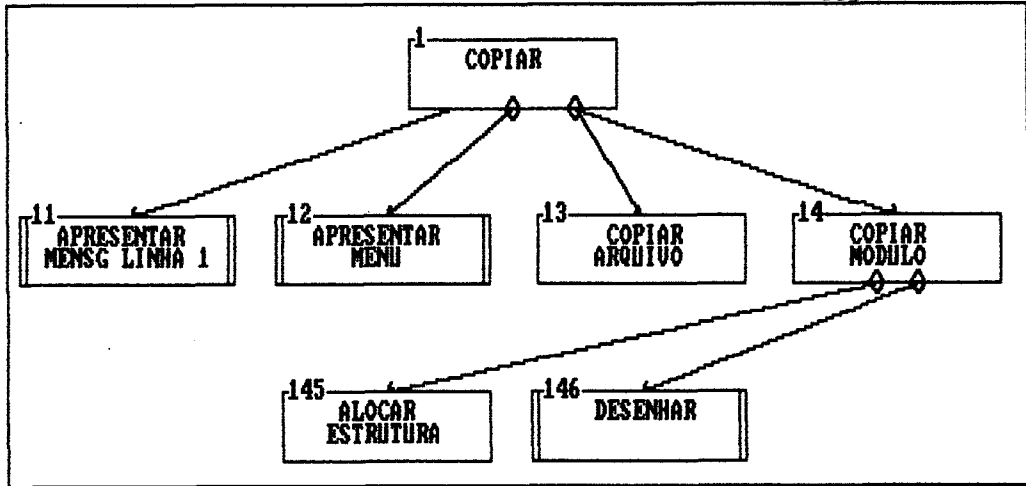


Fig : 5

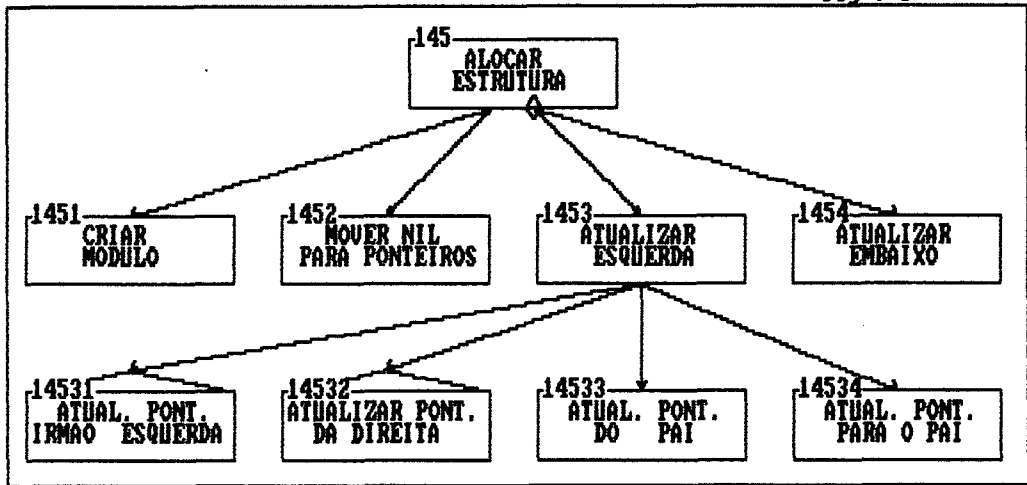


Fig : 6

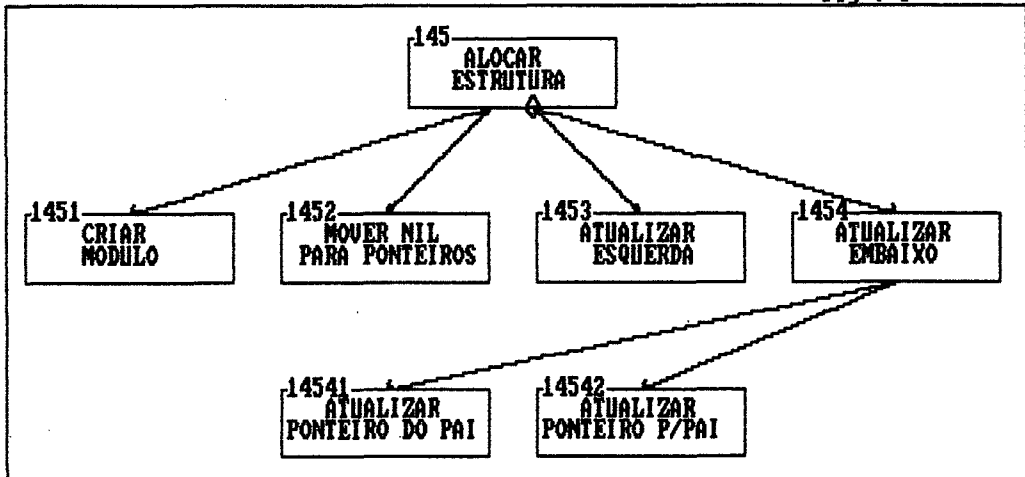


Fig : 7

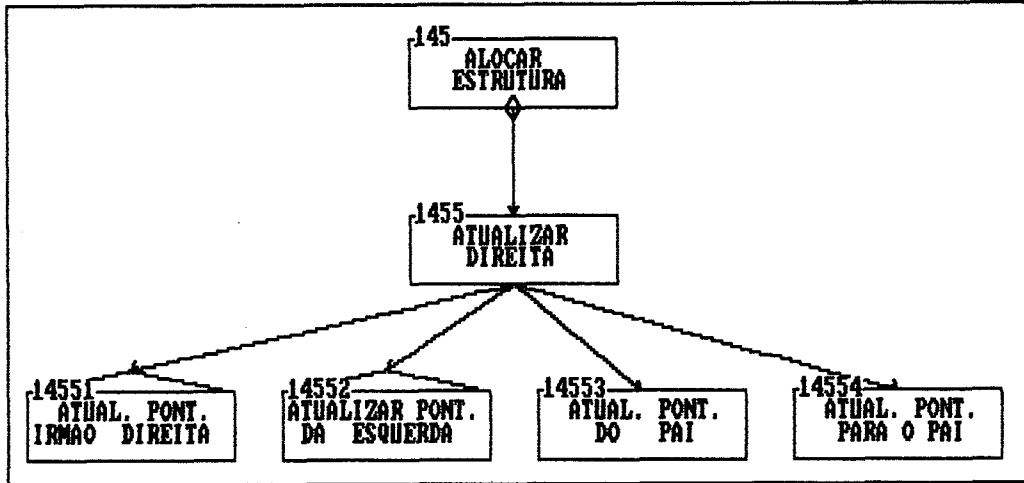


Fig : 8

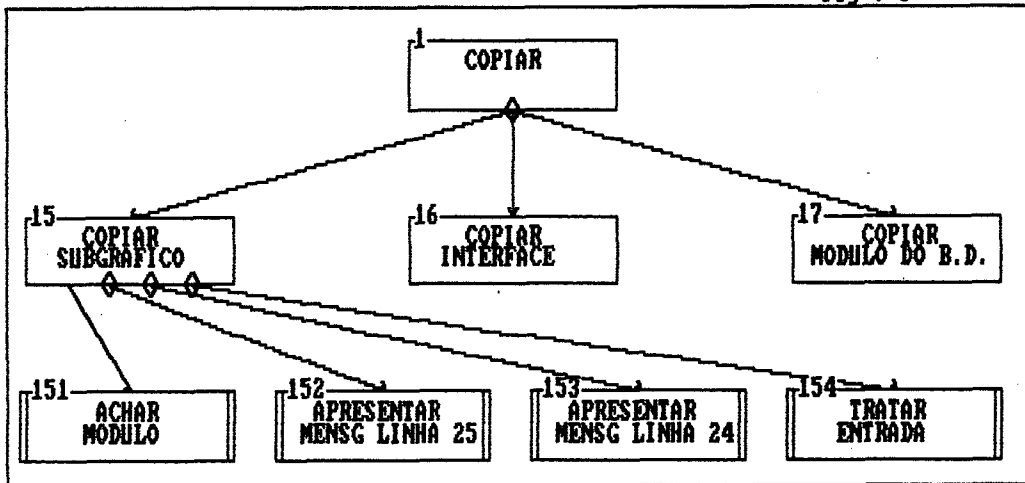


Fig : 9

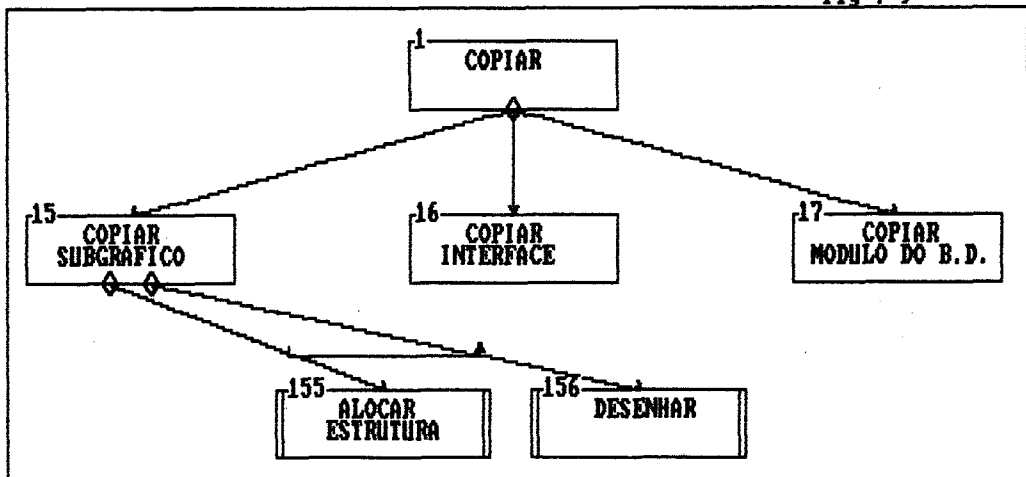


Fig : 10

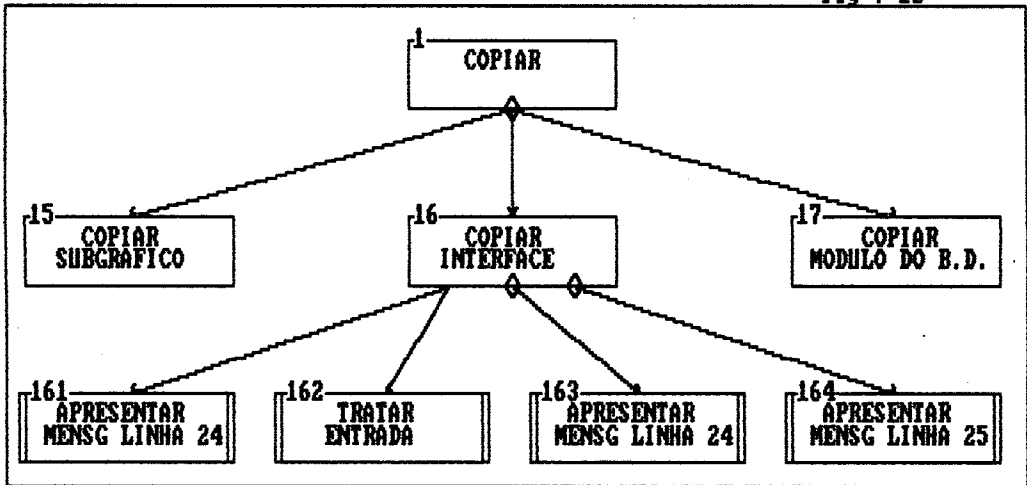


Fig : 11

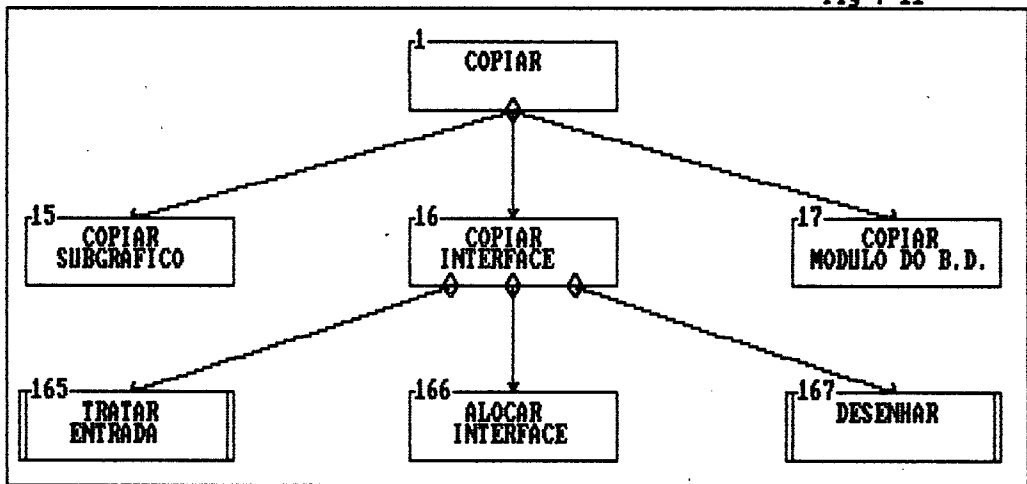


Fig : 12

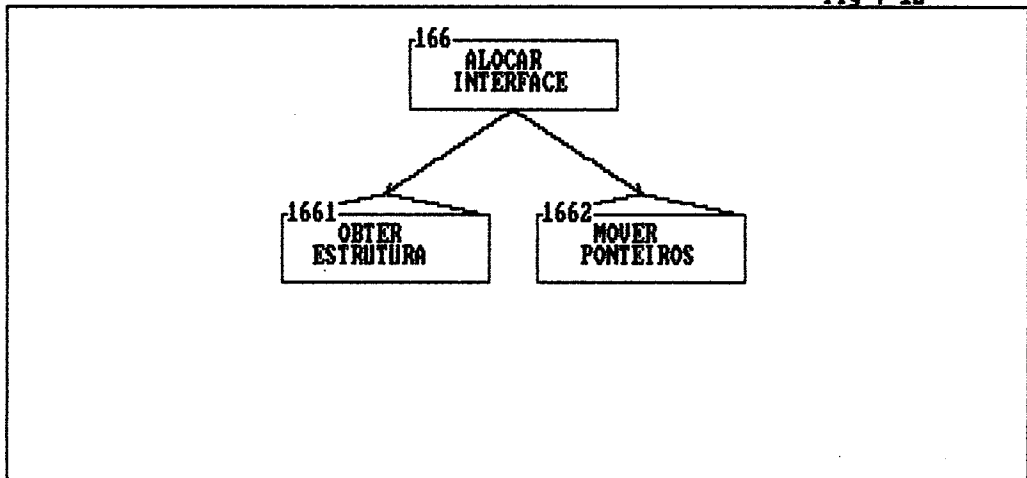
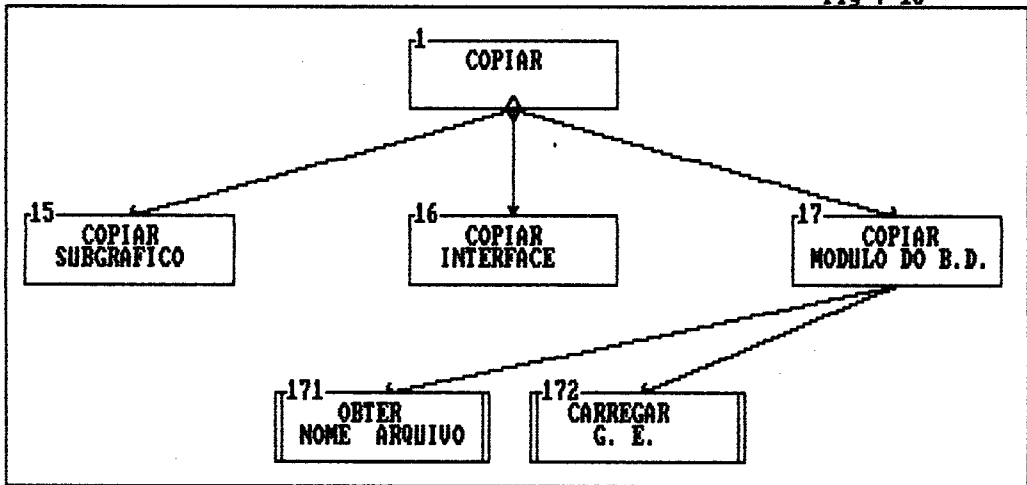


Fig : 13



## Listagem de Interfaces

=====

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 1  
Codigo: 11

Interfaces de entrada :  
MsgIni

---

Modulo: APRESENTAR MENU  
Codigo: 12

Interfaces de entrada :  
NMenu

---

Modulo: COPIAR ARQUIVO  
Codigo: 13

Interfaces de entrada :

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 24  
Codigo: 131

Interfaces de entrada :  
Msg 11.4

---

Modulo: EDITAR NOME  
Codigo: 132

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida :  
NomeArq  
\*FlgNa

---

Modulo: APRESENTAR MENSJ LINHA 25  
Codigo: 133

Interfaces de entrada :  
Mensj 11.5

---

Modulo: EDITAR NOME  
Codigo: 134

Interfaces de entrada :



Interfaces de saída :  
NomeArq  
\*FlgNa

---

Modulo: CHAMAR ROTINAS DO D.O.S.  
Codigo: 135

Interfaces de entrada :  
NArqOrig  
NArqDest

Interfaces de saída :  
\*FlgCod

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 136

Interfaces de entrada :  
Mensg 11.5

---

Modulo: COPIAR MODULO  
Codigo: 14

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saída :  
Ponteiro

---

Modulo: ACHAR MODULO  
Codigo: 141

Interfaces de saída :  
InfModCorr  
\*FlgAm

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 142

Interfaces de entrada :  
Msg 11.7

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 143

Interfaces de entrada :  
Msg 11.2

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 144

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: ALOCAR ESTRUTURA  
Codigo: 145

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Posicao

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: CRIAR MODULO  
Codigo: 1451

Interfaces de saida :  
InfModulo

---

Modulo: MOVER NIL PARA PONTEIROS  
Codigo: 1452

Interfaces de entrada :  
InfModulo

Interfaces de saida :  
InfModulo

---

Modulo: ATUALIZAR ESQUERDA  
Codigo: 1453

Interfaces de entrada :  
InfModulo

Interfaces de saida :  
InfModulo

---

Modulo: ATUAL. PONT. IRMAO ESQUERDA  
Codigo: 14531

Interfaces de entrada :  
PontIrmEsq

Interfaces de saida :  
PontIrmEsq

---

Modulo: ATUALIZAR PONT. DA DIREITA  
Codigo: 14532

Interfaces de entrada :  
PontIrmDir

Interfaces de saida :  
PontIrmDir

---

Modulo: ATUAL. PONT. DO PAI  
Codigo: 14533

Interfaces de entrada :  
PPaiFilho

Interfaces de saida :  
PPaiFilho

---

Modulo: ATUAL. PONT. PARA O PAI  
Codigo: 14534

Interfaces de entrada :  
PFilhoPai

Interfaces de saida :  
PFilhoPai

---

Modulo: ATUALIZAR EMBAIIXO  
Codigo: 1454

Interfaces de entrada :  
InfModulo

Interfaces de saida :  
InfModulo

---

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO DO PAI  
Codigo: 14541

Interfaces de entrada :  
PPaiFilho

Interfaces de saida :  
PPaiFilho

---

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO P/PAI  
Codigo: 14542

Interfaces de entrada :  
PFilhoPai

Interfaces de saida :  
PFilhoPai

---

Modulo: ATUALIZAR DIREITA  
Codigo: 1455

Interfaces de entrada :  
InfModulo

Interfaces de saida :  
InfModulo

---

Modulo: ATUAL. PONT. IRMAO DIREITA  
Codigo: 14551

Interfaces de entrada :  
PontIrmEsq

Interfaces de saida :  
PontIrmEsq

---

Modulo: ATUALIZAR PONT. DA ESQUERDA  
Codigo: 14552

Interfaces de entrada :  
PontIrmDir

Interfaces de saida :  
PontIrmDir

---

Modulo: ATUAL. PONT. DO PAI  
Codigo: 14553

Interfaces de entrada :  
PPaiFilho

Interfaces de saida :  
PPaiFilho

---

Modulo: ATUAL. PONT. PARA O PAI  
Codigo: 14554

Interfaces de entrada :  
PFilhoPai

Interfaces de saida :  
PFilhoPai

---

Modulo: DESENHAR  
Codigo: 146

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NFilho  
NNeto

---

Modulo: COPIAR SUBGRAFICO  
Codigo: 15

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: ACHAR MODULO  
Codigo: 151

Interfaces de saida :  
InfModCorr  
\*FlgAm

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 152

Interfaces de entrada :  
Msg 11.8

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 153

Interfaces de entrada :  
Msg 11.2

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 154

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: ALOCAR ESTRUTURA  
Codigo: 155

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Posicao

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: DESENHAR  
Codigo: 156

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

NFilho  
NNeto

---

Modulo: COPIAR INTERFACE  
Codigo: 16

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 161

Interfaces de entrada :  
Msg 11.1

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 162

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 24  
Codigo: 163

Interfaces de entrada :  
Msg 11.3

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 164

Interfaces de entrada :  
Msg 11.8

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 165

Interfaces de entrada :  
Estado

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: ALOCAR INTERFACE  
Codigo: 166

Interfaces de entrada :  
PontEntra  
PontSaida

Interfaces de saida :  
PontEntra  
PontSaida

---

Modulo: OBTER ESTRUTURA  
Codigo: 1661

Interfaces de saida :  
Estado

---

Modulo: MOVER PONTEIROS  
Codigo: 1662

Interfaces de entrada :  
PontInt  
PontModulo

---

Modulo: DESENHAR  
Codigo: 167

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NFilhos  
NNetos

---

Modulo: COPIAR MODULO DO B.D.  
Codigo: 17

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: OBTER NOME ARQUIVO  
Codigo: 171

Interfaces de saida :  
NArquivo  
\*FlgOn

---

Modulo: CARREGAR G. E.  
Codigo: 172

Interfaces de entrada :  
NArquivo

Interfaces de saida :  
\*FlgCg

Fig : 1

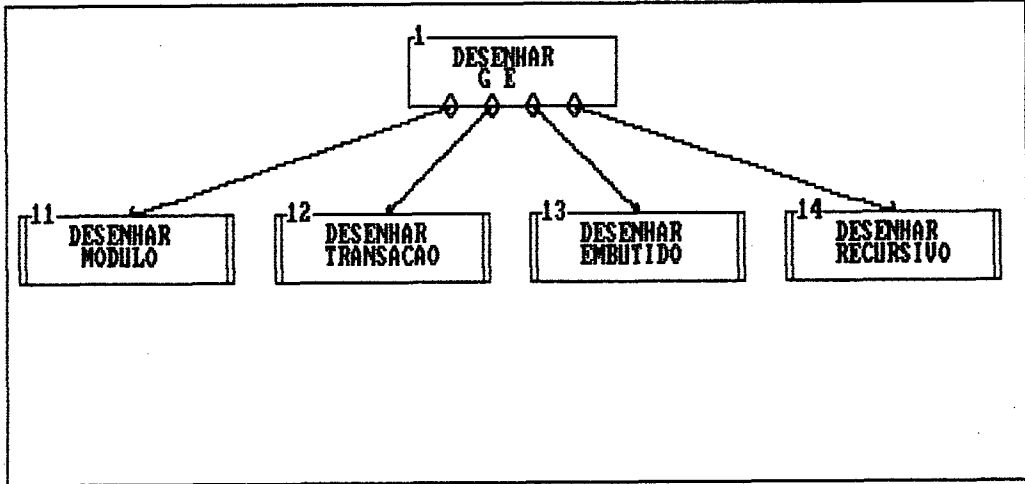
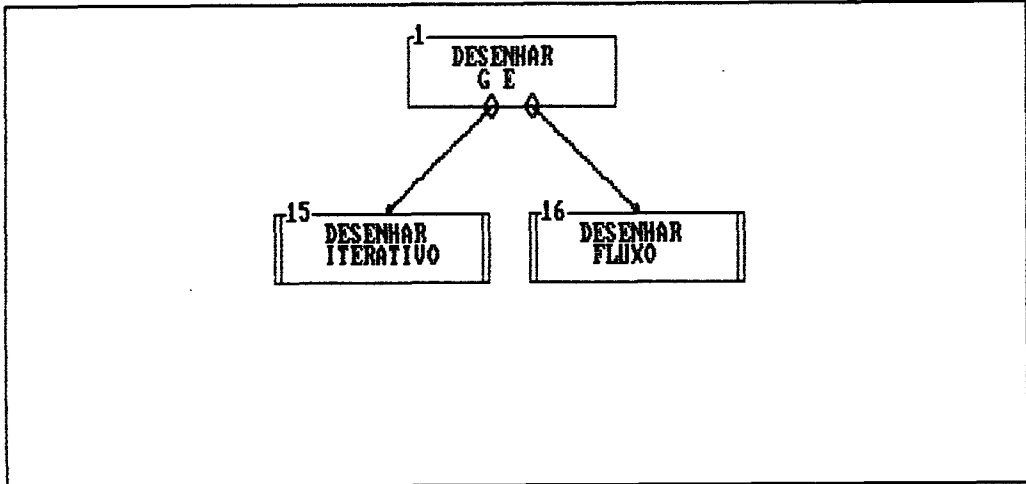


Fig : 2





## Listagem de Interfaces

=====

Modulo:        DESENHAR            G E  
Codigo:     1

Interfaces de entrada :  
                          Ponteiro  
                          NumFilhos  
                          NumPais  
                          PonModCorr

---

Modulo:        DESENHAR            MODULO  
Codigo:     11

Interfaces de entrada :  
                          Tipo  
                          Coluna  
                          Linha  
                          Posicao

---

Modulo:        DESENHAR            TRANSACAO  
Codigo:     12

Interfaces de entrada :  
                          Tipo  
                          Coluna  
                          Linha  
                          Posicao

---

Modulo:        DESENHAR            EMBUTIDO  
Codigo:     13

Interfaces de entrada :  
                          Posicao  
                          Coluna  
                          Linha  
                          Tipo

---

Modulo:        DESENHAR            RECURSIVO  
Codigo:     14

Interfaces de entrada :  
                          Posicao  
                          Coluna  
                          Linha

---

Modulo:        DESENHAR            ITERATIVO  
Codigo:     15

Interfaces de entrada :  
                          Coluna  
                          Linha  
                          Destino  
                          Nivel

---

Modulo:        DESENHAR            FLUXO  
Codigo:     16

Interfaces de entrada :  
                          PosInicial  
                          Coluna  
                          Linha

---

Fig : 1

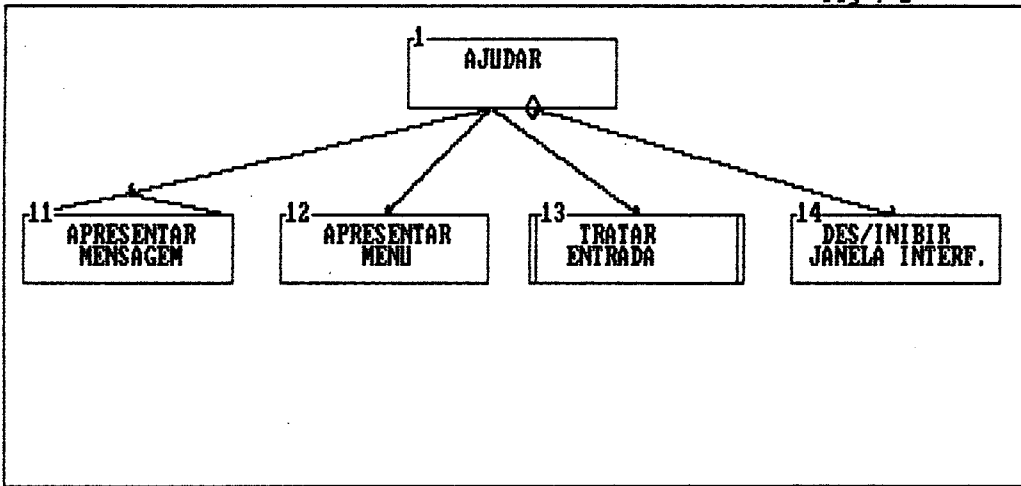


Fig : 2

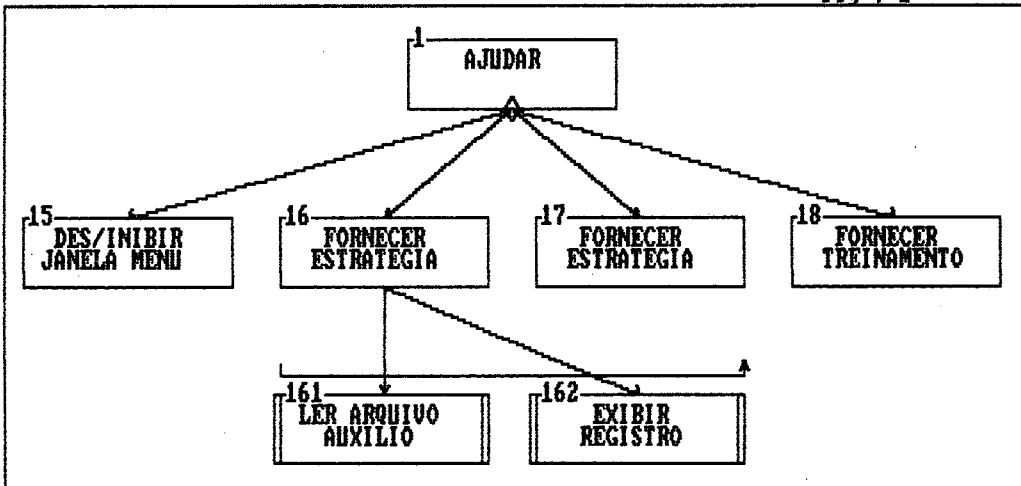


Fig : 3

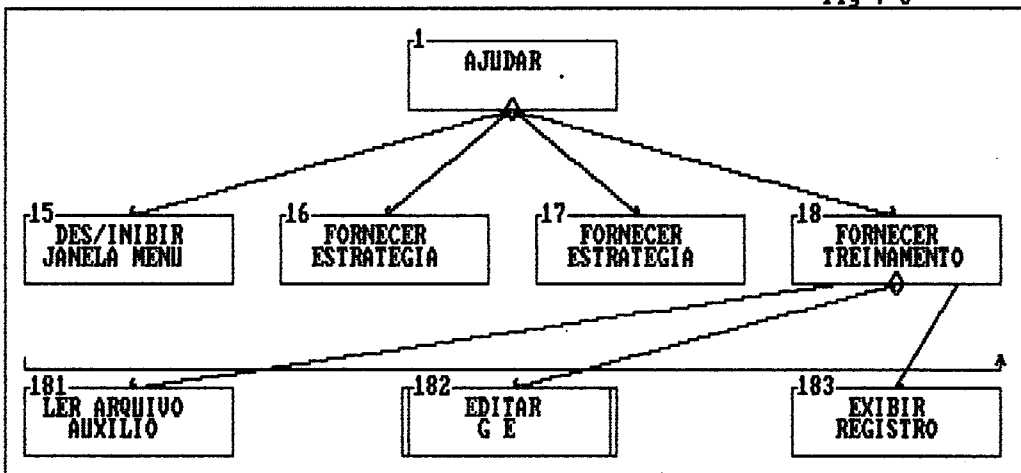
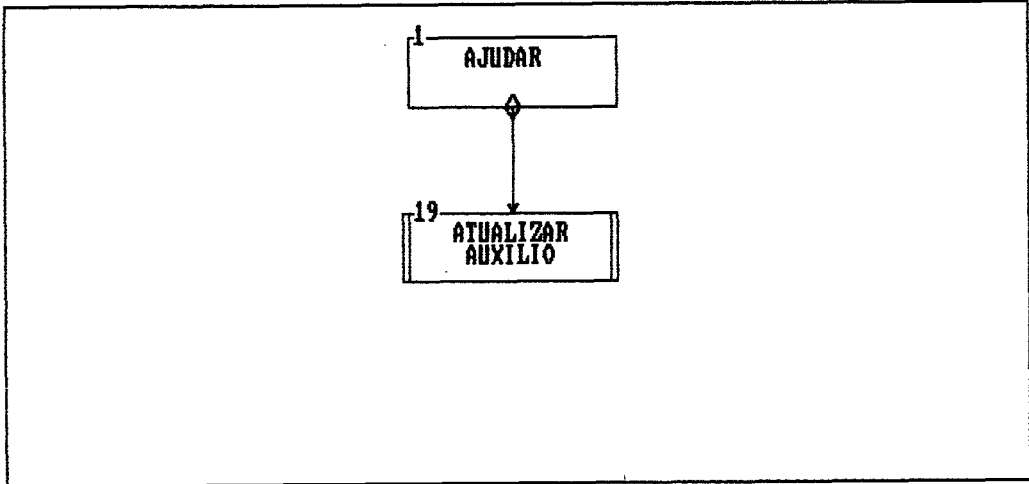


Fig : 4



## Listagem de Interfaces

=====

Modulo: APRESENTAR MENSAGEM

Codigo: 11

Interfaces de entrada :  
MsgIni-----  
Modulo: APRESENTAR MENU

Codigo: 12

Interfaces de entrada :  
NMenu-----  
Modulo: TRATAR ENTRADA

Codigo: 13

Interfaces de saida :  
Opcao-----  
Modulo: LER ARQUIVO AUXILIO

Codigo: 161

Interfaces de saida :  
Registro  
\*FlgLa-----  
Modulo: EXIBIR REGISTRO

Codigo: 162

Interfaces de entrada :  
Registro-----  
Modulo: LER ARQUIVO AUXILIO

Codigo: 181

Interfaces de saida :  
Registro  
\*FlgLa-----  
Modulo: EDITAR G E

Codigo: 182

Interfaces de entrada :  
Registro

-----

Modulo:           EXIBIR           REGISTRO  
Codigo:    183

Interfaces de entrada :  
                          Registro

---

Fig : 1

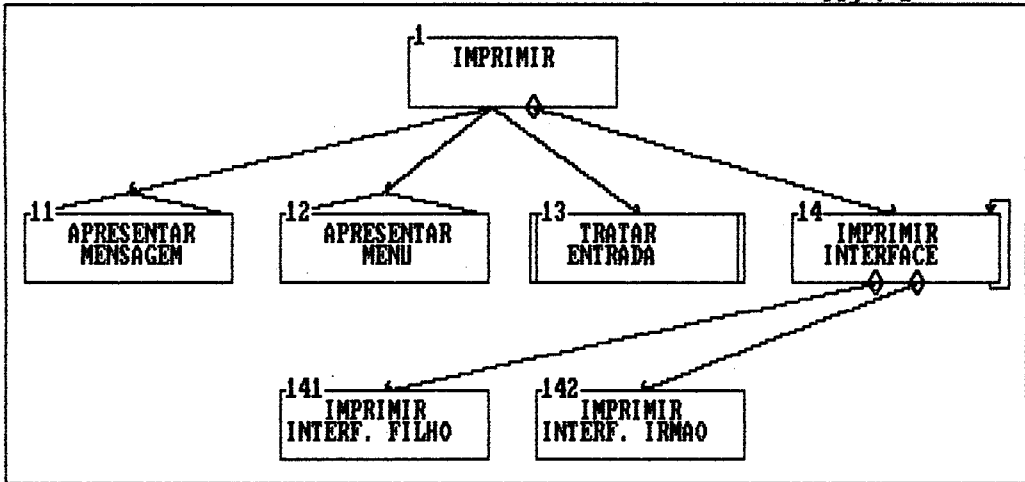


Fig : 2

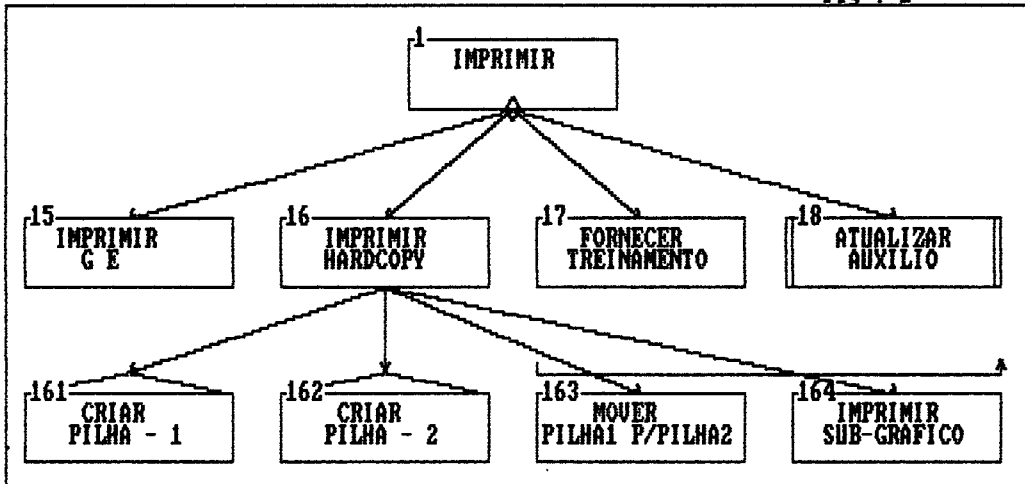


Fig : 3

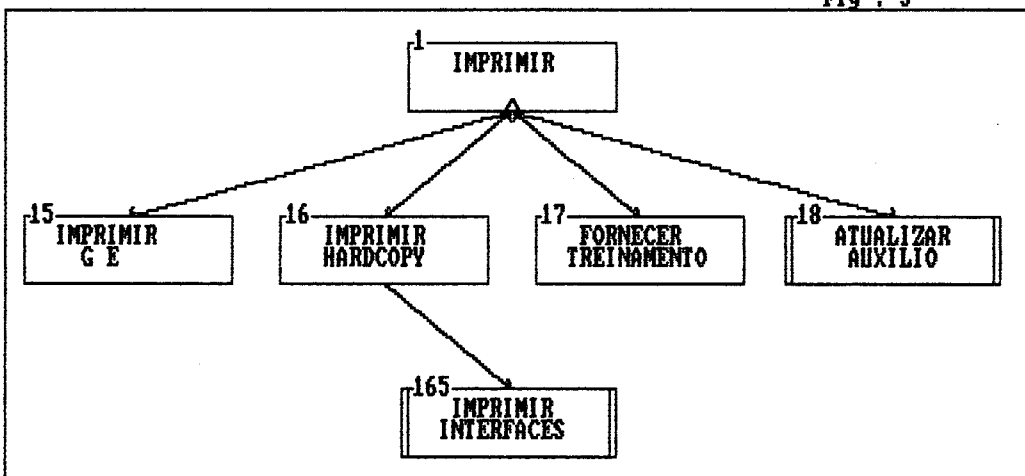


Fig : 4

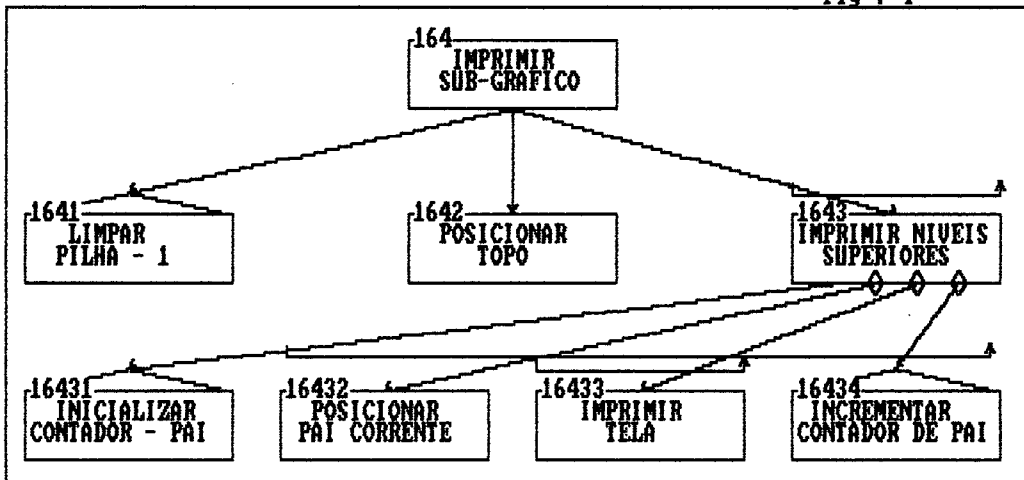


Fig : 5

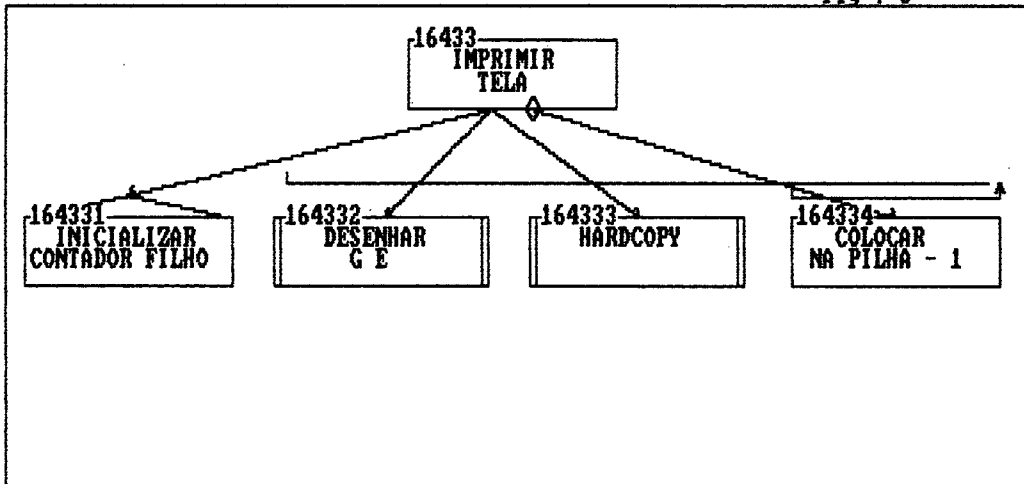


Fig : 6

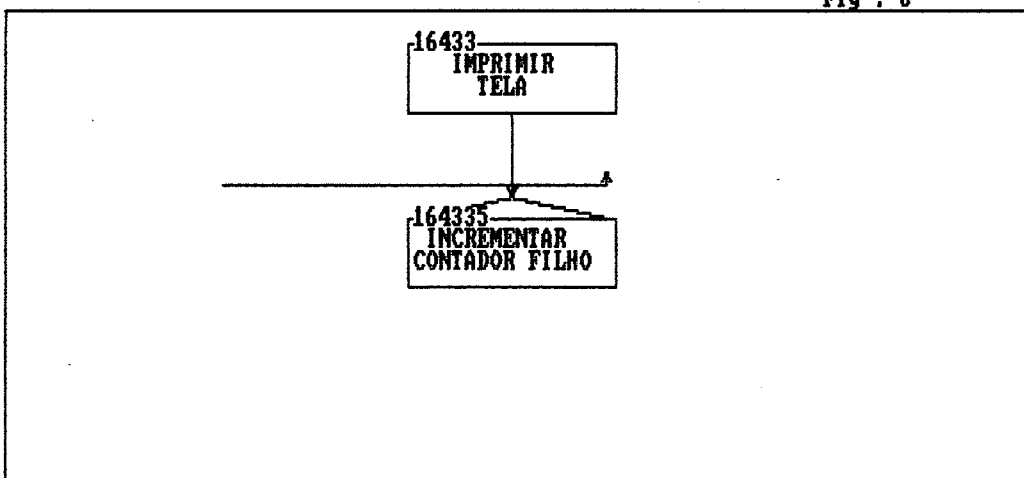
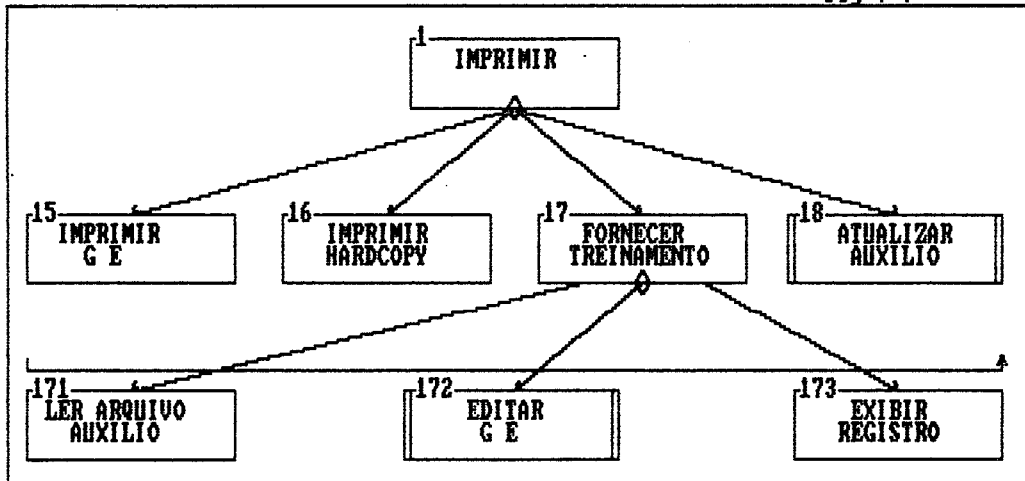




Fig : 7



Listagem de Interfaces  
=====

Modulo: APRESENTAR MENSAGEM  
Codigo: 11

Interfaces de entrada :  
MsgIni

---

Modulo: APRESENTAR MENU  
Codigo: 12

Interfaces de entrada :  
NMenu

---

Modulo: TRATAR ENTRADA  
Codigo: 13

Interfaces de saida :  
Opcao

---

Modulo: IMPRIMIR INTERFACE  
Codigo: 14

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: IMPRIMIR INTERF. FILHO  
Codigo: 141

Interfaces de entrada :  
PontModCor

Interfaces de saida :  
PontModCor

---

Modulo: IMPRIMIR INTERF. IRMAO  
Codigo: 142

Interfaces de entrada :  
PontModCor

Interfaces de saida :  
PontModCor

---

Modulo: IMPRIMIR G E  
Codigo: 15

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: IMPRIMIR HARDCOPY  
Codigo: 16

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: CRIAR PILHA - 1  
Codigo: 161

Interfaces de saida :  
Pilha-1

---

Modulo: CRIAR PILHA - 2  
Codigo: 162

Interfaces de saida :  
Pilha-2

---

Modulo: MOVER PILHA1 P/PILHA2  
Codigo: 163

Interfaces de entrada :  
Pilha-1  
Pilha-2

---

Modulo: IMPRIMIR SUB-GRAFICO  
Codigo: 164

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: LIMPAR PILHA - 1  
Codigo: 1641

Interfaces de entrada :  
Pilha-1

---

Modulo: POSICIONAR TOPO  
Codigo: 1642

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: IMPRIMIR NIVEIS SUPERIORES  
Codigo: 1643

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: INICIALIZAR CONTADOR - PAI  
Codigo: 16431

Interfaces de saida :  
ContPai

---

Modulo: POSICIONAR PAI CORRENTE  
Codigo: 16432

Interfaces de saida :  
PaiCorr

---

Modulo: IMPRIMIR TELA  
Codigo: 16433

Interfaces de entrada :  
NumPai  
PaiCorr

---

Modulo: INICIALIZAR CONTADOR FILHO  
Codigo: 164331

Interfaces de entrada :  
ContFilho

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 164332

Interfaces de entrada :  
PontTopo  
PontModCor  
NumPais  
NumFilhos

---

Modulo: COLOCAR NA PILHA - 1  
Codigo: 164334

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: INCREMENTAR CONTADOR FILHO  
Codigo: 164335

Interfaces de entrada :

Interfaces de saida :  
ContFilho

---

Modulo: INCREMENTAR CONTADOR DE PAI  
Codigo: 16434

Interfaces de entrada :  
ContPai

Interfaces de saida :  
ContPai

---

Modulo: IMPRIMIR INTERFACES  
Codigo: 165

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: LER ARQUIVO AUXILIO  
Codigo: 171

Interfaces de saida :  
Registro  
\*FlgLa

---

Modulo: EDITAR G E  
Codigo: 172

Interfaces de entrada :  
Registro

---

Modulo: EXIBIR REGISTRO  
Codigo: 173

Interfaces de entrada :  
Registro

---

Fig : 1

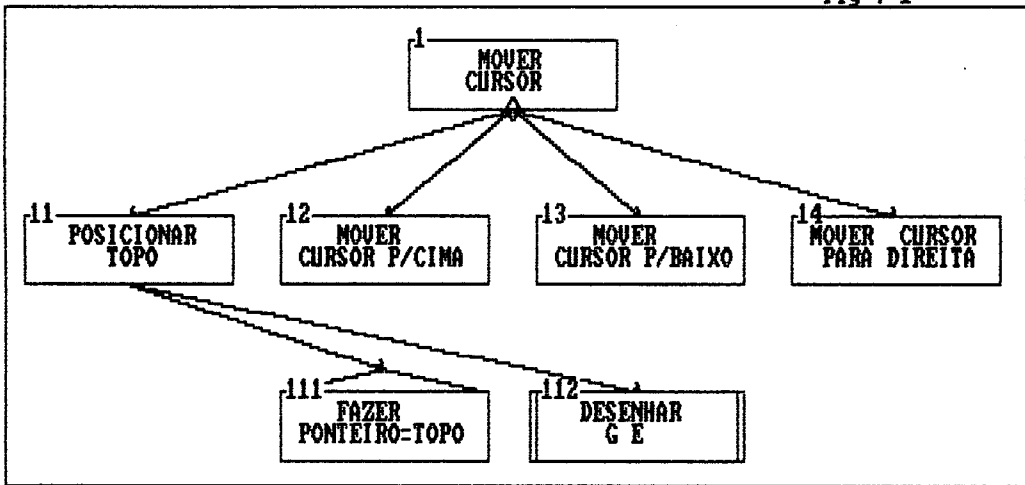


Fig : 2

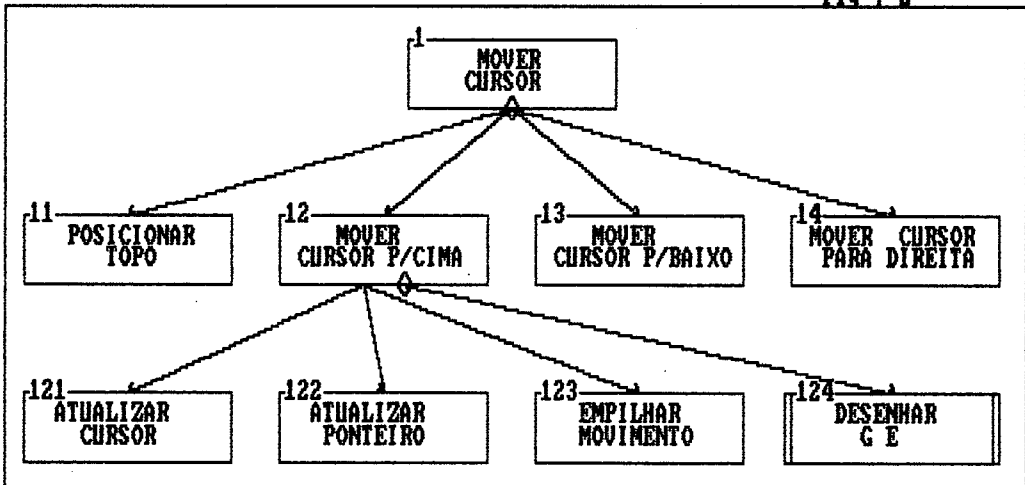


Fig : 3

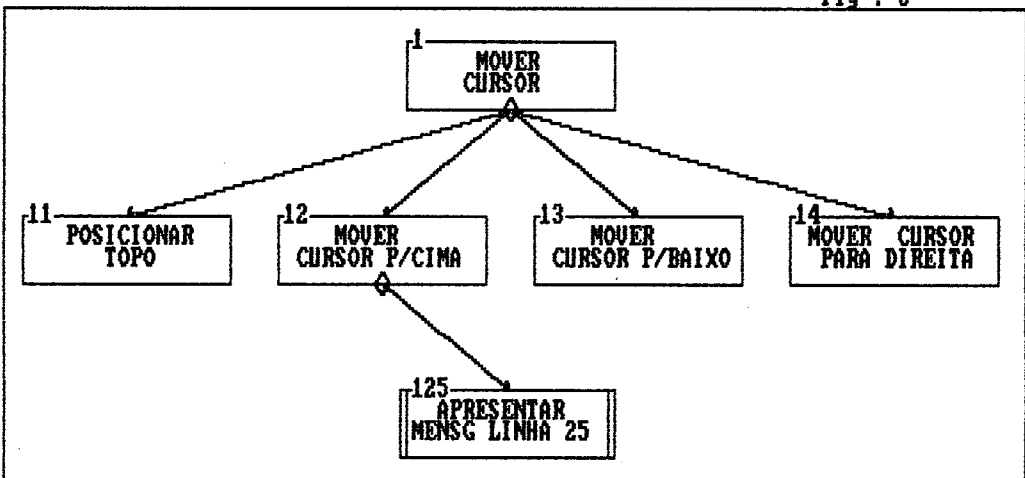


Fig : 4

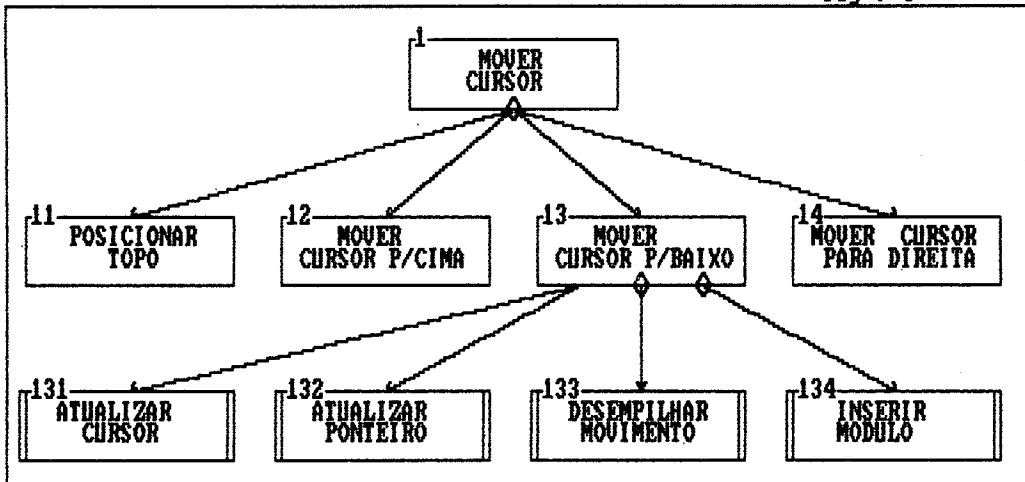


Fig : 5

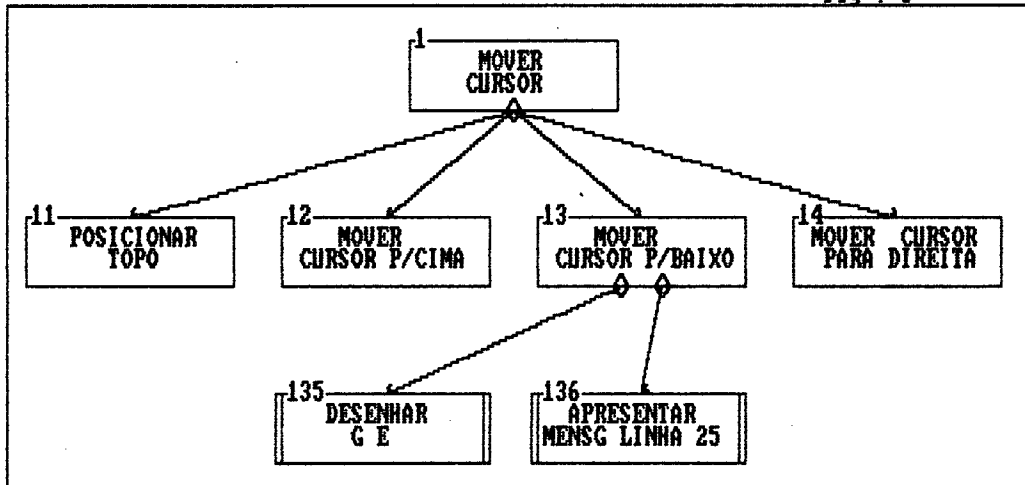


Fig : 6

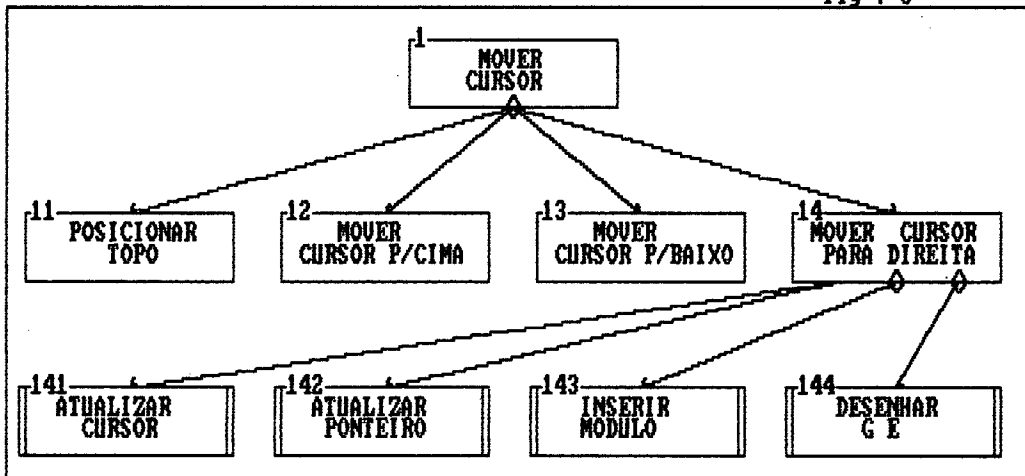


Fig : 7

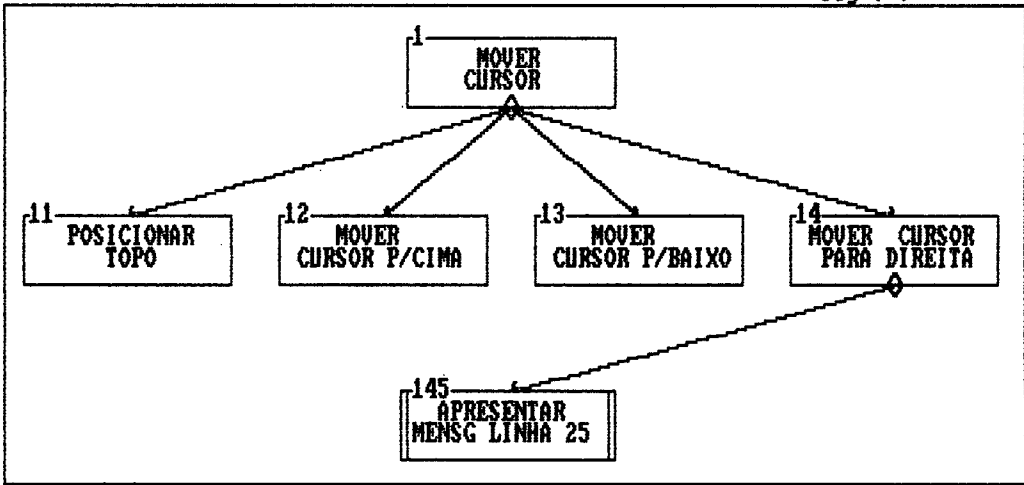


Fig : 8

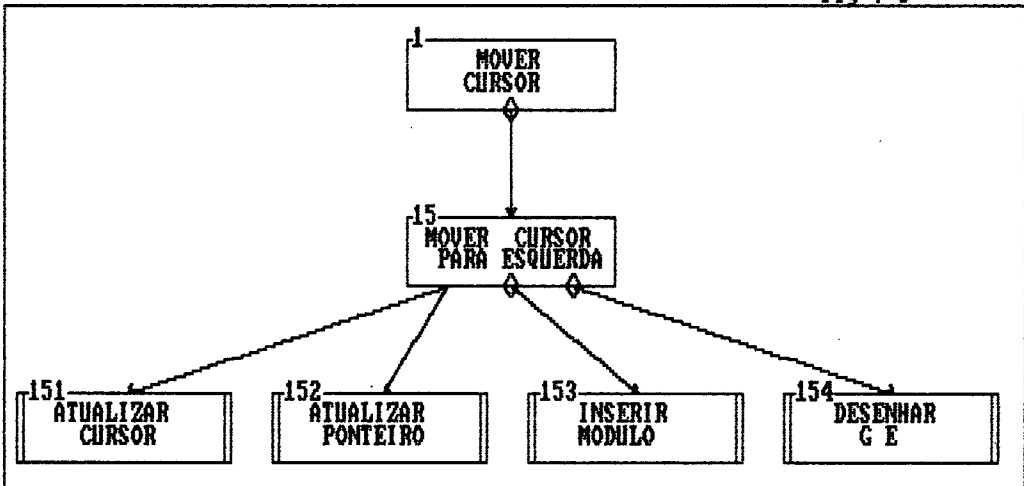
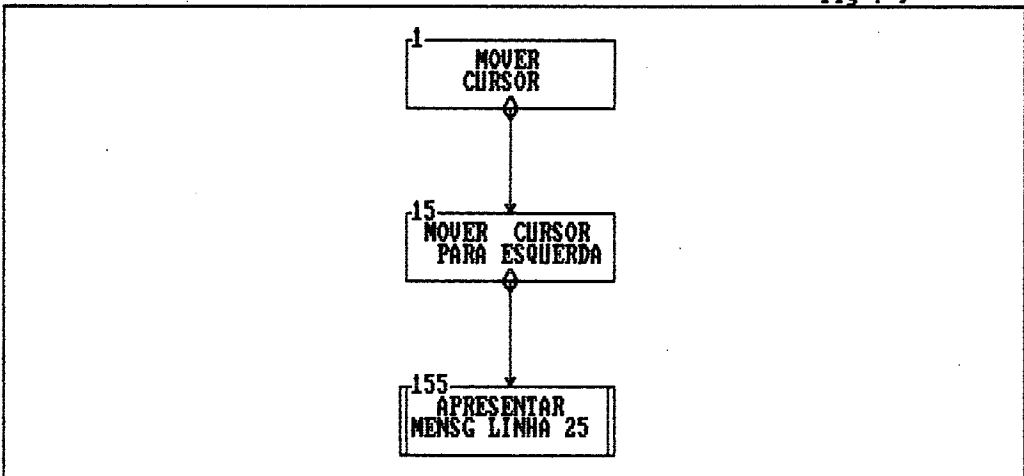


Fig : 9





## Listagem de Interfaces

=====

Modulo:            POSICIONAR            TOPO  
Codigo:    11

Interfaces de entrada :  
                                  MsgIni

-----  
Modulo:            FAZER                PONTEIRO=TOPO  
Codigo:    111

Interfaces de entrada :  
                                  PontTopo

Interfaces de saida    :  
                                  PontModCor

-----  
Modulo:            DESENHAR            G E  
Codigo:    112

Interfaces de entrada :  
                                  PontModCor  
                                  NumFilhos  
                                  NumPais  
                                  Ponteiro

-----  
Modulo:            MOVER                CURSOR P/CIMA  
Codigo:    12

Interfaces de entrada :  
                                  Ponteiro  
                                  Col  
                                  Lin  
                                  Pilha-1

Interfaces de saida    :  
                                  Ponteiro  
                                  Col  
                                  Lin  
                                  Pilha-1

-----  
Modulo:            ATUALIZAR            CURSOR  
Codigo:    121

Interfaces de entrada :  
                                  Col  
                                  Lin

-----

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO  
Codigo: 122

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: EMPILHAR MOVIMENTO  
Codigo: 123

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Pilha-1

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 124

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
POntModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 125

Interfaces de entrada :  
Msg15.1

---

Modulo: MOVER CURSOR P/BAIXO  
Codigo: 13

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Col  
Lin  
Pilha-1

Interfaces de saida :  
Ponteiro  
Col  
Lin  
Pilha-1

---

Modulo: ATUALIZAR CURSOR  
Codigo: 131

Interfaces de entrada :  
Col  
Lin

---

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO  
Codigo: 132

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: DESEMPILHAR MOVIMENTO  
Codigo: 133

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Pilha-1

Interfaces de saida :  
Pilha-1

---

Modulo: INSERIR MODULO  
Codigo: 134

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 135

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
POntModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 136

Interfaces de entrada :  
Msg15.1

---

Modulo: MOVER CURSOR PARA DIREITA  
Codigo: 14

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Col  
Lin  
Pilha-1

Interfaces de saida :  
Ponteiro  
Col  
Lin  
Pilha-1

---

Modulo: ATUALIZAR CURSOR  
Codigo: 141

Interfaces de entrada :  
Col  
Lin

---

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO  
Codigo: 142

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: INSERIR MODULO  
Codigo: 143

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 144

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
POntModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 145

Interfaces de entrada :  
Msg15.1

---

Modulo: MOVER CURSOR PARA ESQUERDA  
Codigo: 15

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
Col  
Lin  
Pilha-1

Interfaces de saida :  
Ponteiro  
Col  
Lin  
Pilha-1

---

Modulo: ATUALIZAR CURSOR  
Codigo: 151

Interfaces de entrada :

Col  
Lin

---

Modulo: ATUALIZAR PONTEIRO  
Codigo: 152

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

---

Modulo: INSERIR MODULO  
Codigo: 153

Interfaces de entrada :  
InfModCorr

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 154

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
POntModCor

---

Modulo: APRESENTAR MENSG LINHA 25  
Codigo: 155

Interfaces de entrada :  
Msg15.1

---

Fig : 1

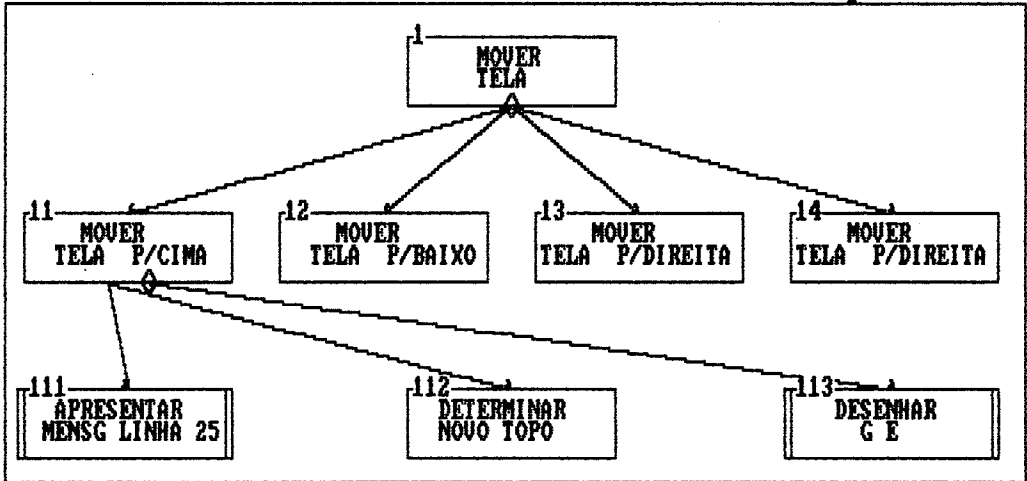


Fig : 2

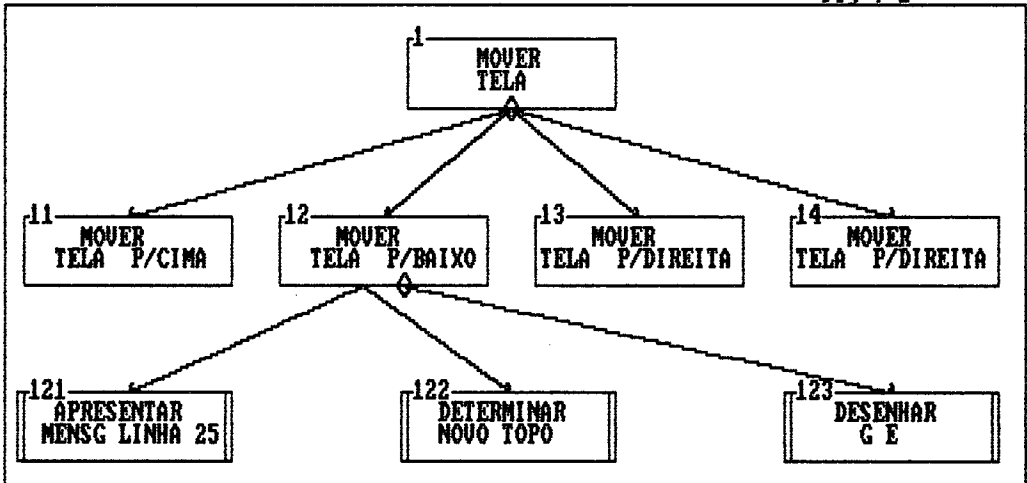


Fig : 3

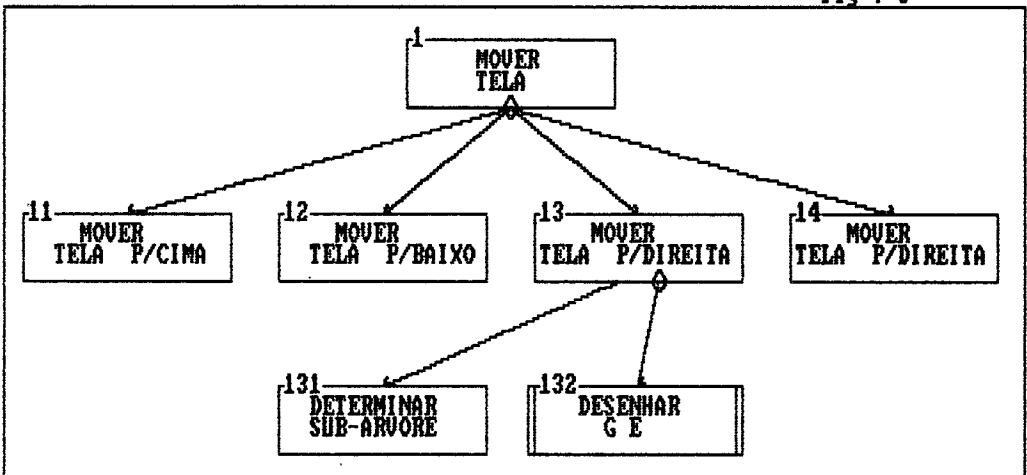
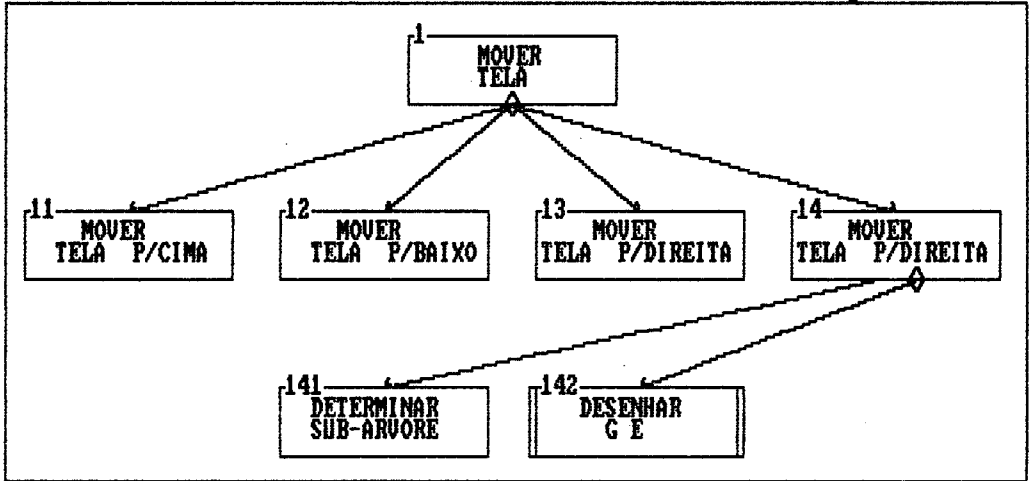


Fig : 4



## Listagem de Interfaces

=====

Modulo:        MOVER            TELA P/CIMA  
Codigo:    11

Interfaces de entrada :  
                         PontModCor

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 25  
Codigo:    111

Interfaces de entrada :  
                         Msg16.1

---

Modulo:        DETERMINAR        NOVO TOPO  
Codigo:    112

Interfaces de entrada :  
                         Ponteiro

Interfaces de saida :  
                         Ponteiro

---

Modulo:        DESENHAR            G E  
Codigo:    113

Interfaces de entrada :  
                         Ponteiro  
                         NumPais  
                         NumFilhos  
                         POntModCor

---

Modulo:        MOVER            TELA P/BAIXO  
Codigo:    12

Interfaces de entrada :  
                         PontModCor

---

Modulo:        APRESENTAR        MENSG LINHA 25  
Codigo:    121

Interfaces de entrada :  
                         Msg16.1

---



Modulo: DETERMINAR NOVO TOPO  
Codigo: 122

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 123

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
POntModCor

---

Modulo: DETERMINAR SUB-ARVORE  
Codigo: 131

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 132

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
POntModCor

---

Modulo: DETERMINAR SUB-ARVORE  
Codigo: 141

Interfaces de entrada :  
Ponteiro

Interfaces de saida :  
Ponteiro

---

Modulo: DESENHAR G E  
Codigo: 142

Interfaces de entrada :  
Ponteiro  
NumPais  
NumFilhos  
POntModCor

---