

IT-20

IT-20

IT-20

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE MATEMÁTICA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

TRABALHO DE DIPLOMA

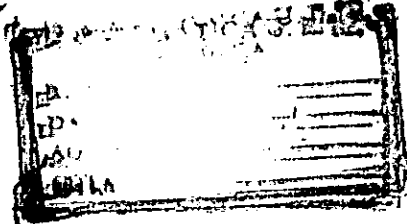
"ANÁLISE, DESENHO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE APLICAÇÕES LABORATORIAIS NA PETROMOC & DESENHO DE UM SISTEMA DE ENSINO DE ARITMÉTICA POR COMPUTADOR"

ELABORADO

Fátima Augusto da Conceição

BIBLIOTECA U. E. M.	
BIBLIOTECA	
N.º	9936
DATA	14.9.2004
ACQUISIÇÃO	partida
ORIGEM	IT-20

Maputo, Julho de 1992



IT-20



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE MATEMÁTICA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

TRABALHO DE DIPLOMA

"ANÁLISE, DESENHO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE APLICAÇÕES LABORATORIAIS NA PETROMOC & DESENHO DE UM SISTEMA DE ENSINO DE ARITMÉTICA POR COMPUTADOR"

O SUPERVISOR
Dr. Karunakaran Sarukesi

ELABORADO
Fátima Augusto da Conceição



Maputo, Julho de 1992

DECLARAÇÃO

" Declaro que este trabalho é resultado da minha própria investigação, que não foi submetido para outro grau que não seja o indicado - Licenciatura em Informática, da Universidade Eduardo Mondlane".

Fátima Augusto da Conceição

Fátima Augusto da Conceição

DEDICATÓRIA



AGRADECIMENTOS

Expresso os meus sinceros agradecimentos a todos quantos me forneceram o apoio necessário, em particular:

Doutor Karanukaran Sarukesi (Supervisor do Trabalho), que acompanhou todo o processo de desenvolvimento do trabalho;

dr. Bonifácio José (Director da Faculdade de Matemática), concedeu a autorização para a realização do trabalho e disponibilizou equipamento para o efeito;

dr. João Dias (Departamento de Matemática Aplicada), concedeu apoio diverso na concessão e estruturação do trabalho

dr. Manuel Alves (O Conselho Científico da Faculdade de Matemática), realizou o estudo e a posterior aprovação do projecto para o desenvolvimento.

dr. Virgílio Culpa (Director do Curso), acompanhou todo o processo inicial do trabalho;

Director Técnico da PETROMOC, concedeu a autorização para a realização do trabalho na empresa;

dr. Eunice (Directora do Laboratório da PETROMOC), forneceu em linhas gerais o que se pretendia realizar na empresa;

Eng. Dinis (da Direcção Técnica da PETROMOC), foi o elo de ligação entre a faculdade e a Petromoc;

Permitindo que o presente trabalho tomasse corpo.

RESUMO

Este trabalho tem como objectivo principal, demonstrar através de uma aplicação prática a utilização dos computadores em áreas distintas.

Nesta prespectiva foram desenvolvidas duas secções distintas que em seguida se descrevem.

I PARTE

Pelo facto de o uso do computador nas indústrias ter aumentado substancialmente, durante a última década, as indústrias identificaram a necessidade do desenvolvimento de sistemas computarizados em novas áreas de aplicação.

Neste âmbito, o trabalho apresenta o Desenho, Desenvolvimento e Implementação de um sistema para uso no laboratório da **PETROMOC - E.E.**

A necessidade de produção de relatórios de teste sobre várias amostras de produtos petrolíferos no laboratório químico torna-se assim inevitável. O Analista é forçado a trabalhar no laboratório durante vasto período de tempo, testando as amostras e calculando através do procedimento padrão **ASTM** ou através de outros procedimentos padronizados utilizando várias tabelas e gráficos para obtenção de valores das variáveis envolvidas.

O tempo perdido entre o término do teste no laboratório e a obtenção do relatório, pode ser em grande medida reduzido através do uso do sistema computarizado aqui desenvolvido eliminando simultaneamente a possibilidade de erros de cálculo.

II PARTE

Actualmente, a computação tem tido um grande impacto na esfera do desenvolvimento económico-social. Com o objectivo de providenciar um treino apropriado às próximas gerações, torna-se necessário introduzir o uso de computadores na Educação em Moçambique.

Com esta ideia, o presente trabalho constitui uma tentativa de desenho de um Sistema de Instrução de Aritmética para o ensino primário. O "software" que será desenvolvido posteriormente permitirá aos estudantes, aprender conceitos de números, operações de adição, subtracção, multiplicação e divisão, permitindo assim que os mesmos, distribuídos por vários níveis, aprendam os conceitos e efectuem uma auto-avaliação.

Este Sistema, ajudará em grande medida os professores de matemática das escolas primárias, pois os estudantes treinados pelo mesmo gozarão de uma maior autoconfiança.

Há a referir o facto de o Sistema vir a ser desenvolvido, testado e os resultados apresentados separadamente.

I PARTE



SISTEMA DE APLICAÇÕES LABORATORIAIS DA PETROMOC

1.0	INTRODUÇÃO	1
1.1	Computarização na indústria	1
1.2	Situação da indústria em Moçambique	1
1.3	Problemática de aplicação da computação na indústria	1
2.0	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E SELECÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	3
2.1	Seleccção da organização	3
2.2	Definição exacta do problema	3
2.3	Objectivos específicos	4
3.0	METODOLOGIA	5
3.1	Conhecimentos de Informática	5
3.2	Factores influentes na escolha do "Software"	7
3.3	Descrição do "Software" escolhido	7
4.0	DESENHO E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	8
4.1	Objectivos	8
4.2	Entrevistas	8
4.3	Conclusão das entrevistas	10
4.4	Proposta de Formulário	12
4.5	Definição das BASES DE DADOS	16
4.6	Descrição das BASES DE DADOS	18
4.7	Fluxogramas	35
4.8	Programas	49
4.9	Descrição dos "MENUS"	52
5.0	RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
5.1	Impacto do SISTEMA	54
5.2	Dificuldades encontradas	64
6.0	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA O TRABALHO FUTURO	65
7.0	BIBLIOGRAFIA	66

II PARTE

SISTEMA DE INSTRUÇÃO DE ARITMÉTICA POR COMPUTADOR

1.0	INTRODUÇÃO	68
1.1	A utilização do computador no mundo	68
1.2	Situação em Moçambique	68
1.3	Problemas gerais na aplicação de computadores na Educação	70
2.0	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	72
3.0	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	77
3.1	Background	77
3.2	Definição exacta do problema	78
4.0	METODOLOGIA	79
4.1	Conhecimentos de informática	79
4.2	Factores influentes na escolha do "Software"	79
4.3	Descrição do "Software" escolhido	79
5.0	DESENHO DO SISTEMA	80
5.1	Objectivos	80
5.2	Análise do nível dos alunos	80
5.3	Descrição	81
5.4	Exposição dos "frames"	85
6.0	RESULTADOS E DISCUSSÕES	128
6.1	Impacto da versão inicial do projecto	128
6.2	Dificuldades encontradas	128
7.0	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA O TRABALHO FUTURO	129
7.1	Conclusões	129
7.2	Sugestões para o trabalho futuro	129
8.0	BIBLIOGRAFIA	130

- ANEXO I:** Tabela de valores básicos L e H para a viscosidade cinemática a 40-100°C (1 página).
- ANEXO II:** Gráfico do índice de viscosidade de misturas de hidrocarbonetos (1 página).
Gráfico do índice de mistura para Ponto de Inflamação (1 página).
- ANEXO III:** Características críticas para formação de produtos (5 páginas).
- ANEXO IV:** Gráfico do Ponto de Congelação de misturas de hidrocarbonetos aplicável as mássicas (1 página).
- ANEXO V:** Amostras de certificados de análise (3 páginas).
- ANEXO VI:** Programas, inclusão de todas as rotinas desenvolvidas para o funcionamento do sistema (42 páginas).
- ANEXO VII:** Menus, estão incluídos aqui todos os menus produzidos pelo sistema (17 páginas).



I PARTE

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 COMPUTARIZAÇÃO NA INDÚSTRIA

A informática é uma ciência que actualmente invade todos os sectores económicos, sociais e tecnológicos. Em particular na indústria, a computarização de certos processos tem trazido um destacável impacto, permitindo deste modo, através da utilização de meios informáticos uma maior eficácia nesta área de actividade.

Os problemas de informatização da indústria podem ser abordados sob diferentes ângulos permitindo variadas técnicas de análise e de elaboração de soluções dos mesmos.

1.2 SITUAÇÃO DA INDÚSTRIA EM MOÇAMBIQUE

Nas indústrias moçambicanas ainda não é vulgar o uso de meios computarizados. Em certas indústrias onde a mesma tem merecido uma atenção tem sido na sua maioria incipiente, apesar de alguma parte delas terem identificado a necessidade do desenvolvimento e implementação de Sistemas de Informação, de forma a permitir um maior rendimento e uma maior utilização, de acordo com as capacidades dos equipamentos disponíveis.

1.3 PROBLEMÁTICA DE APLICAÇÃO DA COMPUTAÇÃO NA INDÚSTRIA

Os principais problemas com que se depara a aplicação da computação na indústria estão relacionados com a carência de Meios Humanos Qualificados disponíveis nas áreas de "HARDWARE" e "SOFTWARE", com particular incidência nesta última, visto que a grande parte do pessoal tecnocrata nesta área não possui o nível académico necessário que garanta a implementação de um Sistema Computarizado na indústria. Acrescente-se o facto de se encontrarem incompatibilidades em matéria de "SOFTWARE" e "HARDWARE" actualmente adquiridos, relativamente aos objectivos a atingir.



Actualmente, em Moçambique, estão em fase de identificação as necessidades para o desenvolvimento de sistemas computarizados em diversas áreas de aplicação. Propõe-se neste trabalho um levantamento de informação para o posterior detalhe do Desenho, Desenvolvimento e Implementação de uma destas aplicações numa organização.

2.0 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E SELECÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ALVO DESTE ESTUDO

2.1 SELECÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Em Moçambique, existem várias empresas que utilizam o computador e nelas distinguem-se vários tipos de actividade económica o que implica nas mesmas um maior alargamento e aplicação na área da computação. Podem ser tomados como exemplos concretos entre outras, as Empresas Caminhos de Ferro de Moçambique, Linhas Aéreas de Moçambique que tem o computador como uma das suas principais ferramentas na evolução das suas actividades em áreas específicas.

A Petromoc - Empresa Petróleos de Moçambique, além de necessitar do computador em determinadas áreas, tem igualmente para essas áreas, a necessidade de aplicação de técnicas matemáticas para levar a cabo os seus fins. Como forma de demonstrar a utilidade do uso combinado da matemática e da computação, esta foi a Empresa escolhida.

Pelo facto de a Empresa possuir no seu laboratório uma unidade de micro-computador "PC" 286, monitor monocromático, 2MB RAM e 40 MB HARDDISK, a mesma foi utilizada no desenvolvimento das aplicações específicas a ela e a sua utilização é obviamente mono-utilizador e pode apoiar toda a análise laboratorial dispensando a participação de vários utilizadores.

2.2 DEFINIÇÃO EXACTA DO PROBLEMA

A título de exemplo, é utilizado o Laboratório da Empresa de Petróleos de Moçambique - PETROMOC E.E., para demonstrar a utilidade e potencialidades que a computação possui tendo sido feita a análise, desenho, desenvolvimento e implementação do sistema de aplicações laboratoriais nesta empresa.

2.3 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolvimento de aplicações referentes a:

- Cálculo do Índice de Octano;
- Cálculo do Índice de Viscosidade (MIV);
- Cálculo do Teor de Enxofre;
- Cálculo do Índice de Viscosidade (D2270);
- Cálculo do Poder Calorífico do Chumbo na Gosolina;
- Cálculo da Penetração;
- Cálculo do Índice de Inflamação;
- Cálculo do Índice de Congelação;
- Emissão do Relatório.

3.0 METODOLOGIA

3.1 CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA

A metodologia utilizada foi de acordo com os conhecimentos de informática, especificamente na área de **Desenho de Sistemas**, tendo-se destacado na investigação em primeiro plano, o **Método de Entrevistas**, pois que, pelo facto de a entrevista ser uma situação social objectiva, ela permite que dois indivíduos interajam de maneira mais completa sendo o entrevistador o responsável pela consecução do objectivo. Desta forma, três funções distintas foram desenvolvidas, nomeadamente:

- 1- A obtenção de informação sobre as atitudes, o comportamento e a experiência do entrevistado;
- 2- O fornecimento de informação sobre a Empresa e o cargo, o fornecimento de "feed-backs" sobre as actividades do entrevistado;
- 3- Estabelecimento de uma relação adulta em que fantasias foram reduzidas ou eliminadas e em que o prevalecente foram os dados da realidade.

Existiam sob ponto de vista do entrevistador, três objectivos seguintes a serem atingidos:

- 1- Exame do ambiente da pessoa entrevistada, seus anseios, tendências, atitudes, preferências e motivações;
- 2- Auscultação dum relato, biográfico ou cronológico de factos vivenciados ou observados pelo entrevistado;
- 3- Utilização da entrevista recebida de fontes diversas podendo apreciar o entrevistado em seu conjunto.

Para o efeito, o mesmo deveria estar atento antes da entrevista relativamente aos seguintes "items":

- 1- Características inerentes ao entrevistado, sua satisfação emocional e intelectual;
- 2- Aspectos de tempo, assunto e nível de profundidade da entrevista, as exigências que esta terá do entrevistado;
- 3- Experiências anteriores do entrevistado e sua qualificação para influir no processo de reordenação dos factos.

Ultrapassada esta fase, foram efectuadas análises relativas a possíveis fluxos de informação existentes, utilizando-se o método de representação estruturada do sistema existente através do **DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)**.

Representação do novo sistema pelo método clássico - **HIPO** para demonstração do novo fluxo de informação.

Desenvolvimento do **DICIONÁRIO DE DADOS** considerado indispensável para a gestão de informação na medida em que facilita sobremaneira a tarefa de **ADMINISTRAÇÃO DE DADOS**. O dicionário aqui desenvolvido, possui as seguintes informações básicas:

- * NOME EXTERNO DO ATRIBUTO
- * NOME INTERNO PRINCIPAL
- * DESCRIÇÃO
- * DESCRIÇÃO BREVE
- * TAMANHO
- * EDIÇÃO (alfanumérico, alfabético, numérico)
- * CASAS DECIMAIS (se numérico)
- * ENTIDADE RELACIONADA

Esboço, através de fluxogramas, das rotinas a desenvolver e o desenvolvimento das aplicações necessárias.

3.2 FACTORES INFLUENTES NA ESCOLHA DO "SOFTWARE"

Para o tratamento de informação em que se manipulam bases de dados, existem diferentes tipos de "software":

- INFORMIX
- FOXBASE
- DBASE III PLUS
- DBASE IV
- LOTUS 123
- QUATTRO
- FRAMEWORK

Porque, ainda que se pudesse considerar a possível utilização do QUATTRO, o uso combinado do DBASE III PLUS e o CLIPPER torna-se deveras vantajoso porque o compilador CLIPPER, apesar de possuir alguns inconvenientes, entre os quais se destaca a relativa lentidão no processamento, é um "software" que evidência uma maior capacidade e simplicidade de manipulação de Bases de Dados.

No que se refere ao compilador, para além do utilizado existem outros que poderiam ter sido usados para o efeito. Como são os casos dos compiladores C, PASCAL, FORTRAN, entre outros.

3.3 DESCRIÇÃO DO "SOFTWARE" ESCOLHIDO

O "software" utilizado, neste caso o CLIPPER, permite criar programas de tratamento e armazenamento de dados que passando por uma compilação e "linkagem", produzem um programa final executável.

4.0 DESENHO E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

4.1 OBJECTIVO

O laboratório da PETROMOC - E.E. tem efectuado manualmente várias análises as quais exigem grandes volumes de cálculos matemáticos e conseqüente morosidade na obtenção dos resultados. Tal elevado número de cálculos necessários induzem a análise a um elevado índice de erro.

Face a situação e como forma de permitir uma maior eficiência no trabalho, a redução considerável do índice de erro e o aumento na rapidez de execução do trabalho, a empresa solicitou o desenvolvimento deste conjunto de aplicações, que certamente implicaria a automatização de todo o processo de cálculos e de emissão de Relatórios de Análise.

4.2 ENTREVISTAS

Para permitir uma maior clareza do que é realmente efectuar uma análise no laboratório da PETROMOC E.E, foram contactadas várias personalidades ligadas ao processo.

4.2.1 Entrevista com o Engenheiro da Direcção Técnica

Numa primeira fase foi efectuado um contacto com o engenheiro da direcção técnica que solicitou a realização do trabalho.

De acordo com o entrevistado, o laboratório possui um conjunto de cálculos a serem efectuados durante a análise. Pelo facto de existir um computador pessoal no sector, é objectivo da empresa encontrar uma forma de facilitar todos estes cálculos através do desenvolvimento de macros em QUATTRO, porque segundo o mesmo este é um

software dominado pelos trabalhadores do laboratório. Tendo afirmado que este seria um conjunto de uma série de aplicações a serem desenvolvidas numa fase posterior.

4.2.2 Entrevista com a Directora do Laboratório

Afirmou na sua intervenção, que todo o tipo de cálculo referente a uma determinada análise é feito normalmente o que exige a consulta de várias tabelas padrão para a obtenção de uma única análise sendo necessário efectuar a consulta a vários manuais.

4.2.3 Entrevista com o SR. MARTINS

Segundo as declarações feitas pelo entrevistado, os cálculos são feitos com base em várias tabelas padrão e de forma manual, sendo os mesmos efectuados segundo o tipo o tipo de análise solicitado, o que significa a não existência de um modelo pré-definido dos cálculos feitos no laboratório e do relatório a ser emitido.

Tendo afirmado que estes factos, levam à exigência de um número elevado de cálculos para uma única análise, originando a utilização de um intervalo de tempo relativamente longo para efectuar as análises. E que os cálculos (anexo III) são feitos usando o tipo de gráficos (anexos II, IV) e tabelas (anexo I) em que a sua consulta exige cálculos adicionais o que não favorece de forma alguma a execução eficaz do trabalho.

4.2.4 Entrevista com o SR. NHANTUMBO

Afirmou basicamente o mesmo que o Sr. Martins, acrescentando que nem todos os valores que aparecem no Relatório Final são resultantes de cálculos. Acrescentando que uma parte desses valores são retirados de tabelas padrão exigindo assim a consulta não apenas para cálculo mas também para a emissão do Relatório



Final.

Todos os cálculos efectuados na análise dizem respeito ao método ASTM.

4.3 CONCLUSÃO DAS ENTREVISTAS

Com base nas declarações feitos pelas diferentes entrevistados foi possível concluir que o método de trabalho utilizado nos laboratórios para efectuar análises incluindo o processo de emissão do Relatório Final não é conveniente, isto porque, todo o trabalho efectuado é manual. O objectivo é automatizar a fase referente aos cálculos da Análise Laboratorial e Emissão do Relatório, tendo-se verificado de imediato que a fase de análise e emissão de relatórios eliminaria o estrangulamento existente. Com base na abordagem supracitada, foram apresentadas 12 (doze) aplicações (anexo III) para o seu desenvolvimento, das quais apenas 9 (nove), em virtude de gozarem de maior aplicabilidade, foram escolhidas. As restantes, por não serem utilizadas quase na totalidade, foram excluídas.

Depois do levantamento através das entrevistas, foi possível verificar que o actual processo de análise percorre os fluxos descritos na Fig. 4.1 e exige para a realização de uma única análise a participação de diversos analistas.

DIAGRAMA DE NIVEL 0

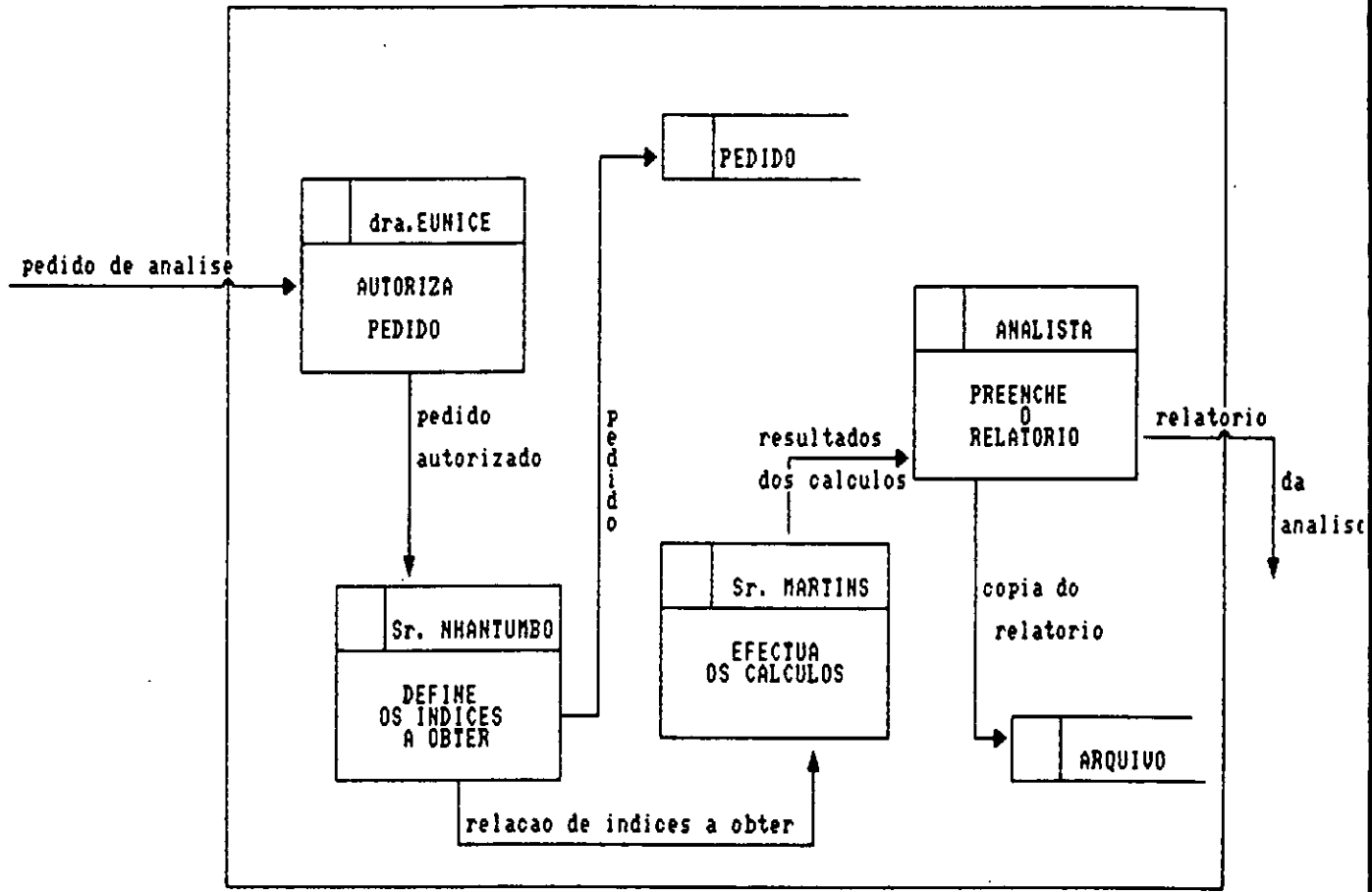


Figura 4.1. DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS DO SISTEMA EXISTENTE

Para que possa existir um processamento informático que permita uma redução percentual do tempo de realização da análise, foi definido um novo sistema de efectivação das mesmas, apresentadas em seguida através de duas estruturas de representação:

- O FLUXOGRAMA DO NOVO SISTEMA (Fig. 4.2)
- DIAGRAMA HIPO (Fig. 4.3)

Este processo, possibilitará uma visão mais clara do novo circuito do fluxo de informação.

4.4 PROPOSTA DE FORMULÁRIO

Com base no estudo efectuado, surgiu a iniciativa de criar um formulário que possa permitir a captação de todos os elementos necessários para a efectivação de uma determinada análise.

Este formulário, Fig. 4.4, será preenchido na fase antecedente à análise, permitindo deste modo, que qualquer utilizador possa realizar as Análises e obter os respectivos Relatórios. O mesmo formulário identifica a entidade solicitante e os vários tipos de teste a serem efectuados, permitindo assim que um processo iniciado por um analista possa ser concluído por um outro, mantendo-se a necessária transparência e acessibilidade.

FLUXOGRAMA DO SISTEMA

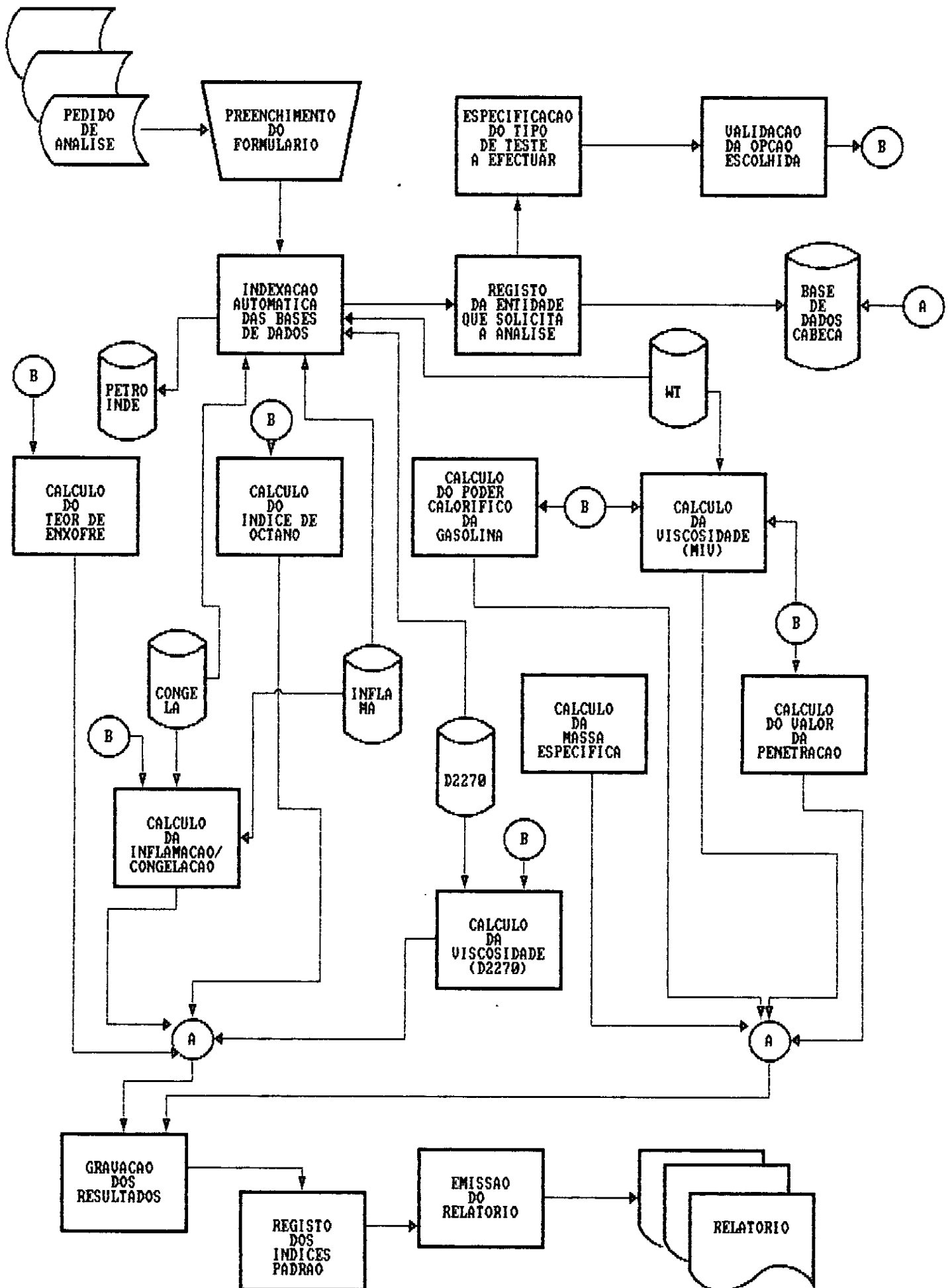


Figura 4.2. FLUXOGRAMA ONDE SAO ESPECIFICADOS TODOS OS PROCEDIMENTOS DO SISTEMA

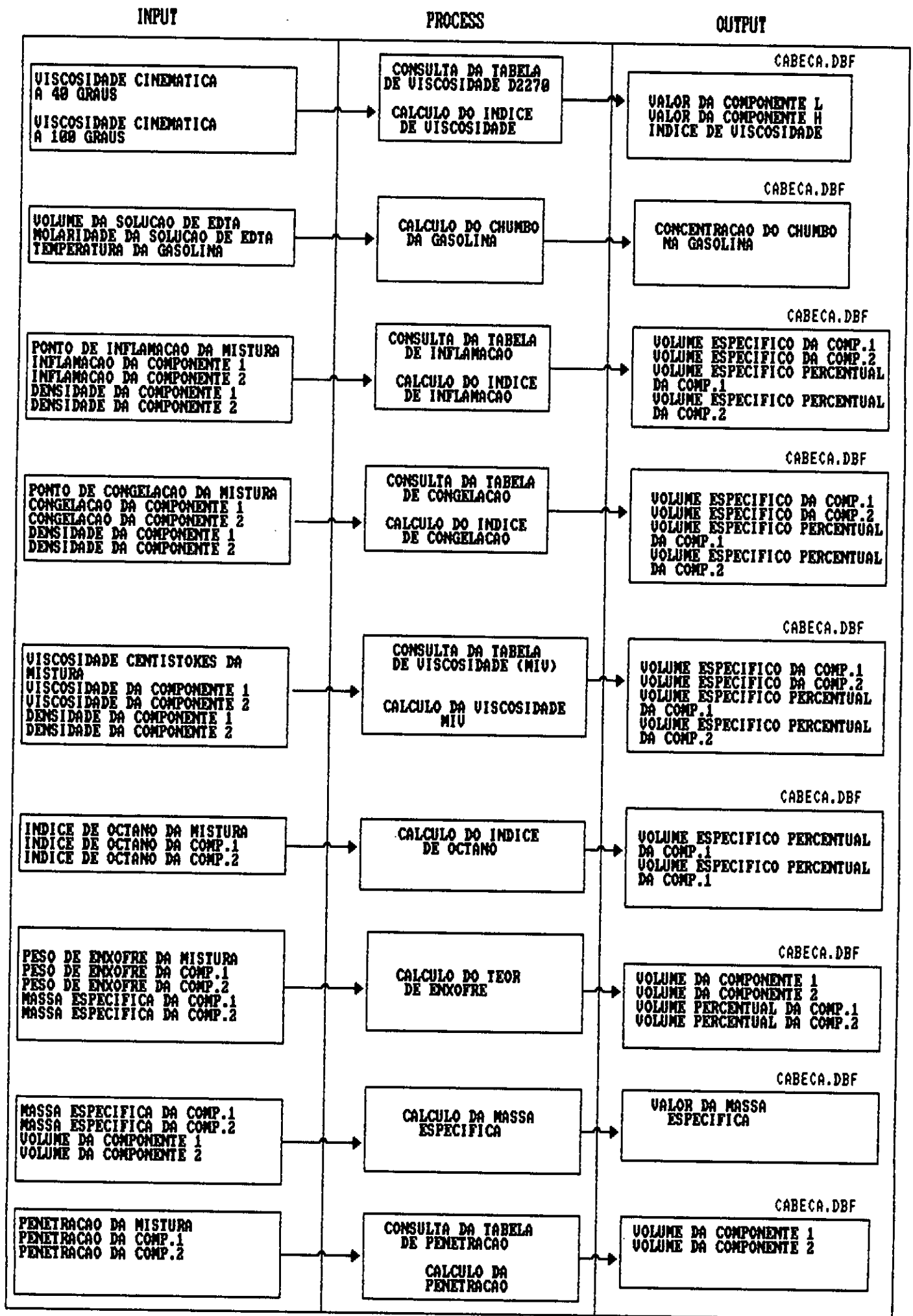


Figura.4.3(a) REPRESENTACAO DOS PROCESSOS, "INPUTS" E "OUTPUTS" DO SISTEMA

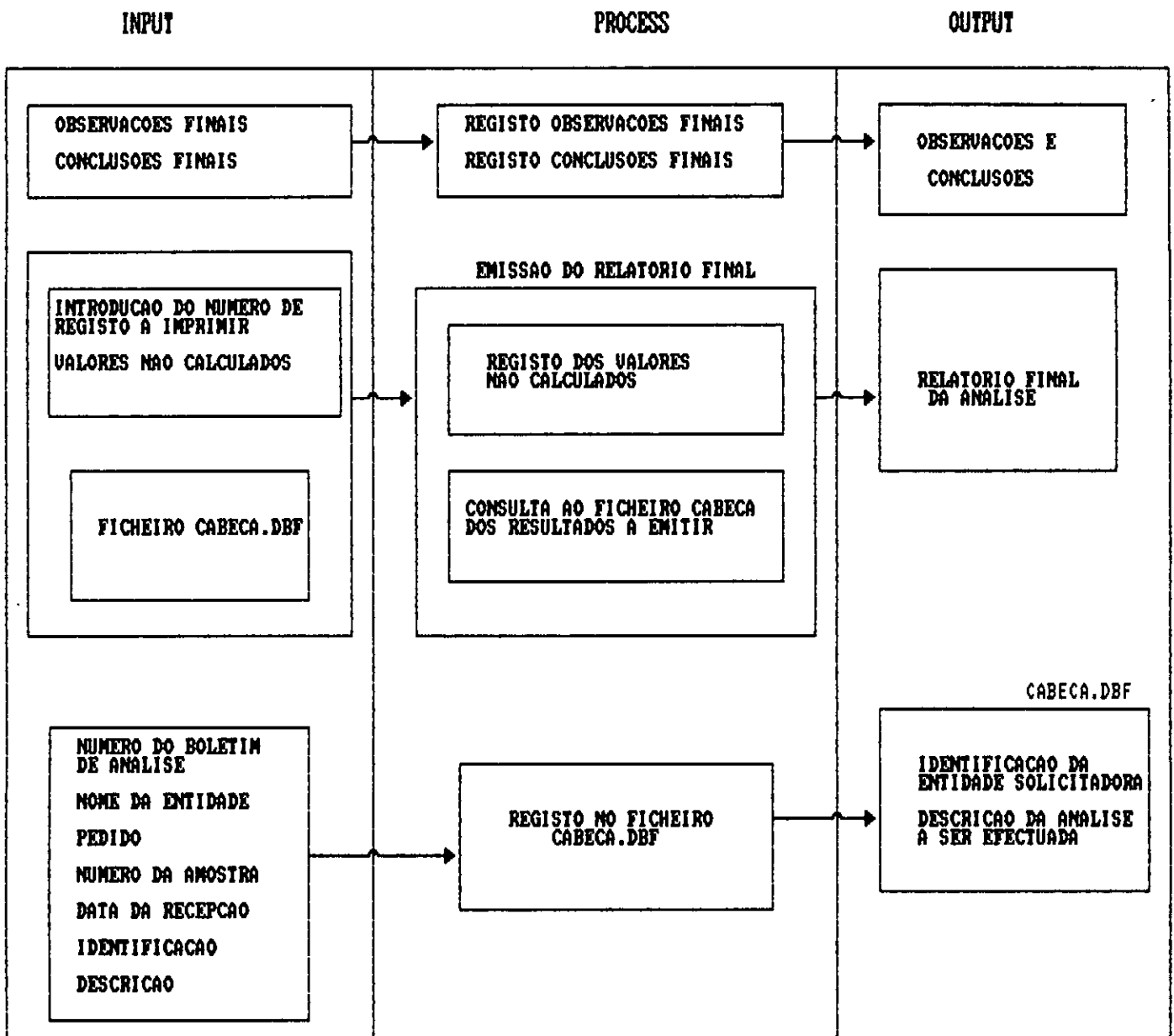


Fig.4.3(b) REPRESENTACAO DOS PROCESSOS, "INPUTS" E "OUTPUTS" DO SISTEMA (Continuacao)

FORMULARIO DE ENTRADA

PETROMOC

EMPRESA MOCAMBICANA DE PETROLEOS PARA
BOLETIM DE ANALISE N. _____

DATA DA RECEPCAO ___/___/___	AMOSTRA A ANALISAR	DESCRICAO
--	---------------------------	------------------

ANALISES	IDENTIFICADOR/VALOR												
	IND												
	VAL												

OBSERVACOES:

Matola,....de.....de 19...

O ANALISTA

Figura 4.4. REPRESENTACAO DO FORMULARIO DE ENTRADA

4.5 DEFINIÇÃO DAS BASES DE DADOS

Foram desenvolvidos neste sistema de aplicação, com a identificação abaixo descrita, seis (6) ficheiros de dados para utilização nos cálculos e na emissão de Relatórios de Análise,

PETROIND.DBF

D2270.DBF

INFLAMA.DBF

CONGELA.DBF

WT.DBF

CABEÇA.DBF

4.5.1 TABELA PETROIND.DBF

Esta tabela de dados contém registos de todas as bases de dados que deverão ser utilizadas nos processos de análise, cuja finalidade é proceder a uma indexação automática dos mesmos logo no início da execução do Programa.

4.5.2 TABELA D2270.DBF

Esta tabela de dados contém dados referentes ao valor de L e H correspondentes a um determinado valor de Viscosidade Cinemática a 100 graus centígrados. Ver a tabela em anexo (anexo I).

4.5.3 TABELA INFLAMA.DBF

Esta tabela de dados contém dados referentes ao Índice de Mistura num determinado Ponto de Inflamação. Nela se encontra descrito o gráfico em anexo (anexo II), que é utilizado para a consulta no processo manual.

4.5.4 TABELA CONGELA.DBF

Esta tabela de dados contém dados referentes ao **ÍNDICE DE MISTURA** num determinado **PONTO DE CONGELAÇÃO**. Nela se encontra descrito o gráfico em anexo (**anexo IV**), que é utilizado para a consulta no processo manual.

4.5.5 TABELA WT.DBF

Esta tabela de dados contém dados referentes ao **ÍNDICE DE MISTURA** numa determinada **VISCOSIDADE CENTISTOKES**. Nela se encontra descrito o gráfico em anexo (**anexo II**), que é utilizado para a consulta no processo manual.

4.5.6 BASE DE DADOS CABEÇA.DBF

Esta Base de Dados contém o registo da informação dos clientes, tipo de produto a submeter à análise, características da análise a ser efectuada e resultados da análise.

Estas **TABELAS** constituem essencialmente gráficos de consulta utilizados pelo Analista. Como forma de representação aproximada dos valores correspondentes ao gráfico, foram desenvolvidas várias Tabelas de Dados anteriormente descritas.

Para estes gráficos foi efectuado inicialmente um estudo, de forma a encontrar através dos métodos de interpolação de **NEWTON**, **LAGRANGE** e **QUADRÁTICA** uma aproximação de valores. Esta tentativa mostrou-se ineficiente visto que em todos os casos existia um índice de erro consideravelmente elevado (≈ 0.5). Deste modo recorreu-se à transformação dos gráficos em **BASES DE DADOS**.

4.6 DESCRIÇÃO DAS BASES DE DADOS

4.6.1 TABELA DE FICHEIROS PARA INDEXAÇÃO AUTOMÁTICA

NOME DO FICHEIRO: **PETROIND.DBF**

ESTRUTURA DO FICHEIRO:

- 1- Nome da Base de dados a indexar (XXXXXXXXX.DBF).
- 2- Chave de indexação do ficheiro.
- 3- Nome do ficheiro de índices (XXXXXXXXX.NDX) ou (AAAAAAAAA.NDX).
- 4- Descrição da natureza do ficheiro de dados.

campo 1 - FILINDEX

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 8 caracteres; Corresponde ao nome da Base de Dados a ser indexada.

campo 2 - KEYINDEX1

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 9 caracteres; Corresponde à Chave segundo a qual se pretende indexar o ficheiro.

campo 3 - INDEXNAM1

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 8 caracteres; Corresponde ao nome do Ficheiro de Índices.

campo 4 - FILINAME

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 33 caracteres; Corresponde à descrição da natureza do Ficheiro ou Base de Dados.

4.6.2 TABELA DO INDÍCE DE VISCOSIDADE

NOME DO FICHEIRO: D2270.DBF

ESTRUTURA DO FICHEIRO:

- 1- Viscosidade Cinemática a 100 graus, cSt
- 2- Valor L
- 3- Valor H

campo 1 - VISCOSITY

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 4 dígitos subdivididos em parte inteira (2 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 5ª posição;

Corresponde ao valor da viscosidade cinemática a 100 graus centígrados, cSt.

campo 2 - VALOR_L

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (5 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição.

Corresponde ao valor de L de um determinado valor de viscosidade.

campo 3 - VALOR_H

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (5 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição;

Corresponde ao valor de H de um determinado valor de viscosidade.

4.6.3 TABELA DE ÍNDICE DE INFLAMAÇÃO

NOME DO FICHEIRO: INFLAMA.DBF

ESTRUTURA DO FICHEIRO:

- 1- Ponto de Inflamação
- 2- Índice de Mistura

campo 1 - PONTO

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 6 dígitos subdivididos em parte inteira (4 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 7ª posição;

Corresponde ao valor do ponto de inflamação da mistura em graus centígrados.

campo 2 - IND_MISTUR

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição;

Corresponde ao índice de mistura a um determinado ponto de inflamação.

4.6.4 TABELA DE ÍNDICE DE CONGELAÇÃO

NOME DO FICHEIRO: CONGELA.DBF

ESTRUTURA DO FICHEIRO:

- 1- Ponto de Congelação
- 2- Índice de Mistura

campo 1 - PONTO

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 6 dígitos subdivididos em parte inteira (4 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 7ª posição;

Corresponde ao valor do ponto de congelação de misturas de hidrocarbonetos em graus centígrados.

campo 2 - IND_MISTUR

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição;

Corresponde ao índice de mistura a um determinado ponto de congelação.

4.6.5 TABELA DO ÍNDICE DE VISCOSIDADE

NOME DO FICHEIRO: WT.DBF

ESTRUTURA DO FICHEIRO:

- 1- Viscosidade Centistokes
- 2- Índice de Mistura

campo 1 - VISCO

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 6 dígitos subdivididos em parte inteira (4 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 7ª posição;

Corresponde ao valor da viscosidade em centistokes.

campo 2 - IND_MISTUR

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos) e parte decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição;

Corresponde ao índice de mistura de um determinado valor de viscosidade.

4.6.6. FICHEIRO DE CABEÇALHOS E RESULTADOS

NOME DO FICHEIRO: CABECA.DBF

ESTRUTURA DO FICHEIRO:

- 1- Número do Boletim Análise
- 2- Entidade Peticioária
- 3- Amostra a analisar
- 4- Número da amostra
- 5- Data da recepção da amostra
- 6- Identificação da amostra
- 7- Descrição da amostra
- 8- Índice de Octano (IO)
- 9- Índice de Octano da componente X (IO1)
- 10- Índice de Octano da componente Y (IO2)
- 11- Valor percentual da componente X
- 12- Valor percentual da componente Y
- 13- Valor da componente X (enxofre)
- 14- Valor da componente Y (enxofre)
- 15- Valor percentual da componente X
- 16- Valor percentual da componente Y
- 17- Volume especif. da componente X (viscosidade MIV)
- 18- Volume especif. da componente Y (viscosidade MIV)
- 19- Volume específico percentual da componente X
- 20- Volume específico percentual da componente Y
- 21- Valor da Massa Específica
- 22- Viscosidade cinemática do óleo a 40 graus

- 23- Viscosidade cinemática do óleo a 100 graus
- 24- Índice de viscosidade
- 25- Ponto de inflamação da mistura
- 26- Ponto de congelação da mistura
- 27- Volume específico de inflamação da componente X
- 28- Volume específico de inflamação da componente Y
- 29- Volume específico percentual de inflamação da componente X
- 30- Volume específico percentual de inflamação da componente Y
- 31- Volume específico de congelação da componente X
- 32- Volume específico de congelação da componente Y
- 33- Volume específico percentual de congelação da componente X
- 34- Volume específico percentual de congelação da componente Y
- 35- Volume da solução de EDTA
- 36- Molaridade da solução de EDTA
- 37- Temperatura da gasolina em graus
- 38- Concentração de chumbo
- 39- Penetração da mistura (P)
- 40- Penetração da mistura da componente X (P1)
- 41- Penetração da mistura da componente Y (P2)
- 42- Valor percentual da componente X
- 43- Valor percentual da componente Y
- 44- Observações
- 45- Conclusões

campo 1 - BOLETIM

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 10 caracteres; Corresponde ao número de Boletim de Análise e deverá ser o único para uma análise em cada ano.

campo 2 - ENTIDADE

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 30 caracteres; Corresponde à entidade que solicita a análise.

campo 3 - AMOSTRA

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 25 caracteres; Corresponde à amostra do produto a ser analisado em laboratório.

campo 4 - NAMOSTRA

Campo do tipo "CHARACTER" com o comprimento de 8 caracteres; Corresponde ao número da amostra do produto a ser analisado em laboratório. O mesmo se encontra dividido em duas partes cuja primeira corresponde ao número de ordem e a segunda aos dois últimos dígitos do ano de recepção do pedido.

campo 5 - DATAREC

Campo do tipo "DATE" com o comprimento automático de 8 caracteres subdivididos de dois em dois dígitos da seguinte maneira: dia (2) mês (2) e ano (2). Entre eles existe uma separação através de um "hifen", totalizando assim 8 caracteres;

A validação deste campo deverá ser a seguinte:

- A data de ocorrência não deve ser superior à data actual.

campo 6 - IDENT

Campo do tipo "MEMO"; Corresponde à identificação da amostra a ser submetida à análise.

campo 7 - DESCRIÇÃO

Campo do tipo "MEMO"; Corresponde à descrição das características da amostra a ser submetida à análise.

campo 8 - OCTANO

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) e o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor do índice de OCTANO da mistura (IO) a ser analisada em laboratório.

campo 9 - OCTANO1

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) e o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde ao valor do **ÍNDICE DE OCTANO** da componente X (IO1) a ser analisada em laboratório.

campo 10 - OCTANO2

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor do **ÍNDICE DE OCTANO** da componente Y (IO2) a ser analisada em laboratório.

campo 11 - PEROCT1

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor percentual da componente X.

campo 12 - PEROCT2

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor percentual da componente Y.

campo 13 - COMPENX1

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor da componente X (do enxofre) a ser analisada em laboratório.

campo 14 - COMPENX2

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor da componente Y (do enxofre) a ser analisada em laboratório.

campo 15 - PERENX

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor percentual da componente X do enxofre.

campo 16 - PERENY

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor percentual da componente Y do enxofre.

campo 17 - VISESPCX

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao volume específico da componente X (viscosidade MIV).

A validação do campo deverá ser a seguinte:

- O valor da viscosidade da componente X deve estar compreendida no intervalo fechado de 1 a 100.

campo 18 - VISESPCY

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao volume específico da componente Y (viscosidade MIV).

- O valor da viscosidade DA COMPONENTE Y deve estar compreendida no intervalo fechado de 1 a 100.

campo 19 - PERVISCX

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição; Corresponde ao volume específico percentual da componente

X.

campo 20 - PERVISCY

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição; Corresponde ao volume específico percentual da componente Y.

campo 21 - MASSA

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (4 dígitos), e decimal (3 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor da massa específica.

campo 22 - VC40

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 4 dígitos subdivididos em parte inteira (2 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 5ª posição; Corresponde ao valor da viscosidade cinemática do óleo a 40 graus centígrados.

campo 23 - VC100

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 4 dígitos subdivididos em parte inteira (2 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 5ª posição; Corresponde ao valor da viscosidade cinemática do óleo a 100 graus centígrados.

campo 24 - INDV

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição; Corresponde ao valor do índice de viscosidade.

campo 25 - PONTOI

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 6 dígitos subdivididos em parte inteira (4 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 7ª posição; Corresponde ao valor do ponto de inflamação da mistura. A validação deste campo deverá ser a seguinte:

- O valor do Ponto de Inflamação da mistura deve estar compreendido no intervalo fechado de 35 a 120.

campo 26 - PONTOC

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 6 dígitos subdivididos em parte inteira (4 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 7ª posição; Corresponde ao valor do ponto de congelação da mistura. A validação deste campo deverá ser a seguinte:

- O valor do Ponto de Congelação da mistura deve estar compreendido no intervalo fechado de -50 a 30.

campo 27 - VALCOMPXI

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição; Corresponde ao valor do volume específico de inflamação da componente X.

- O valor do Ponto de Inflamação da componente X

deve estar compreendido no intervalo fechado de 35 a 120.

campo 28 - VALCOMPYI

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde ao valor do volume específico de inflamação da componente Y.

- O valor do Ponto de Inflamação da componente Y deve estar compreendido no intervalo fechado de 35 a 120.

campo 29 - PERVOLCXI

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição. Corresponde ao volume específico percentual de inflamação da componente X.

campo 30 - PERVOLCYI

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição. Corresponde ao volume específico percentual de inflamação da componente Y.

campo 31 - VALCOMPXC

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição.

Corresponde ao valor do volume específico de congelação da componente X.

- O valor do Ponto de Congelação da componente X deve estar compreendido no intervalo fechado de -50 a 30.

campo 32 - VALCOMPYC

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde ao valor do volume específico de congelação da componente Y.

- O valor do Ponto de Congelação da componente Y deve estar compreendido no intervalo fechado de -50 a 30.

campo 33 - PERVOLCXC

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição. Corresponde ao volume específico percentual de congelação da componente X.

campo 34 - PERVOLCYC

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição. Corresponde ao volume específico percentual de congelação da componente Y.

campo 35 - VOLCHB

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde ao volume da solução de EDTA (Chumbo na gasolina).

campo 36 - MOLCHB

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde ao molaridade da solução de EDTA (Chumbo na gasolina).

campo 37 - TEMPCHB

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde à temperatura da gasolina.

campo 38 - CONCHB

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde à concentração de chumbo na gasolina.

campo 39 - PENMIST

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde à penetração da mistura (P).

campo 40 - PENC1

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde à penetração da mistura da componente X (P1).

campo 41 - PENC2

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde à penetração da mistura da componente Y (P2).

campo 42 - PENCX

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 7 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (4 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 8ª posição. Corresponde ao valor percentual da componente X.

campo 43 - PENCY

Campo do tipo "NUMERIC" com o comprimento de 5 dígitos subdivididos em parte inteira (3 dígitos), e decimal (2 dígitos) onde o ponto decimal corresponderá à 6ª posição. Corresponde ao valor percentual da componente Y.

campo 44 - OBS

Campo do tipo "MEMO"; Corresponde às observações que se podem fazer após a análise.

campo 45 - CONCL

Campo do tipo "MEMO"; Corresponde às conclusões finais sobre a análise feita.

4.7 FLUXOGRAMAS

Fig.4.6 Mostra o fluxograma para o cálculo do teor de enxofre

Fig.4.7 Mostra o fluxograma para o cálculo do índice de viscosidade MIV

Fig.4.8 Mostra o fluxograma para o cálculo da viscosidade D2270

Fig.4.9 Mostra o fluxograma para o cálculo da massa específica

Fig.4.10 Mostra o fluxograma para o cálculo dos índices de inflamação e congelação

Fig.4.11 Mostra o fluxograma para o cálculo da determinação do chumbo (pb) nas gasolinas D3341

Fig.4.12 Mostra o fluxograma para o cálculo da penetração

Fig.4.13 Mostra o fluxograma para a emissão do relatório final

Fig.4.14 Mostra o fluxograma para o abate de um registo

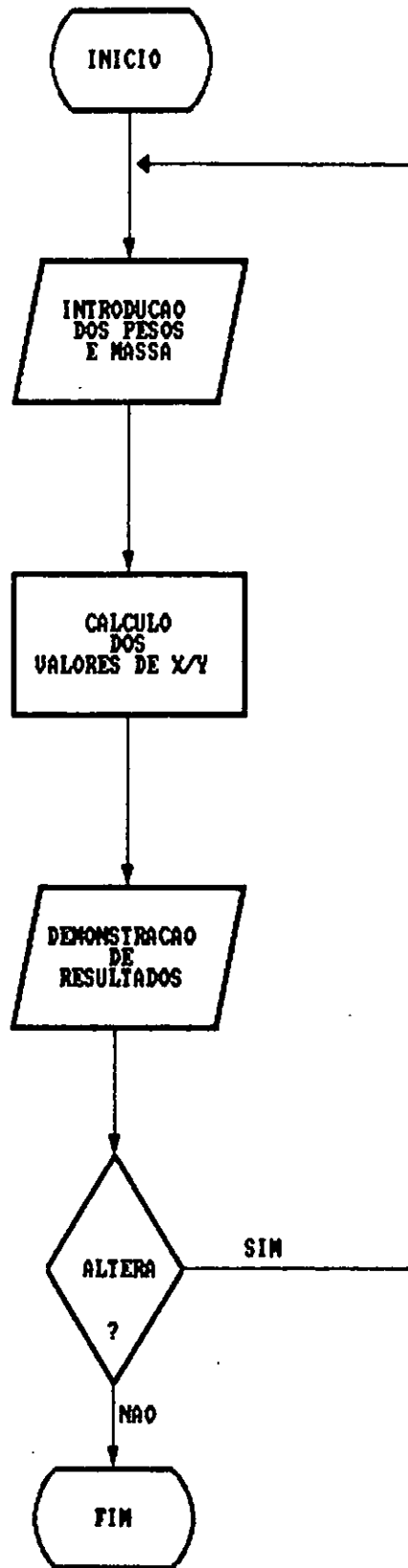


Figura 4.6. FLUXOGRAMA PARA O CALCULO DO TEOR DE ENXOFRE

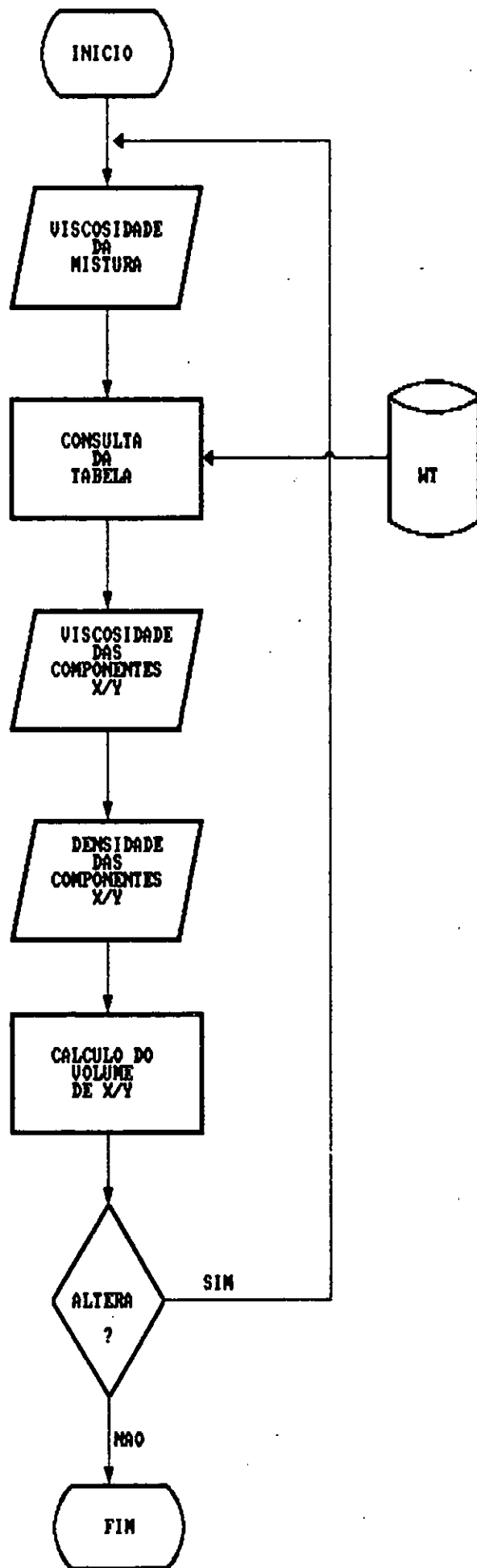


Figura 4.7. CALCULO DA VISCOSIDADE MIV



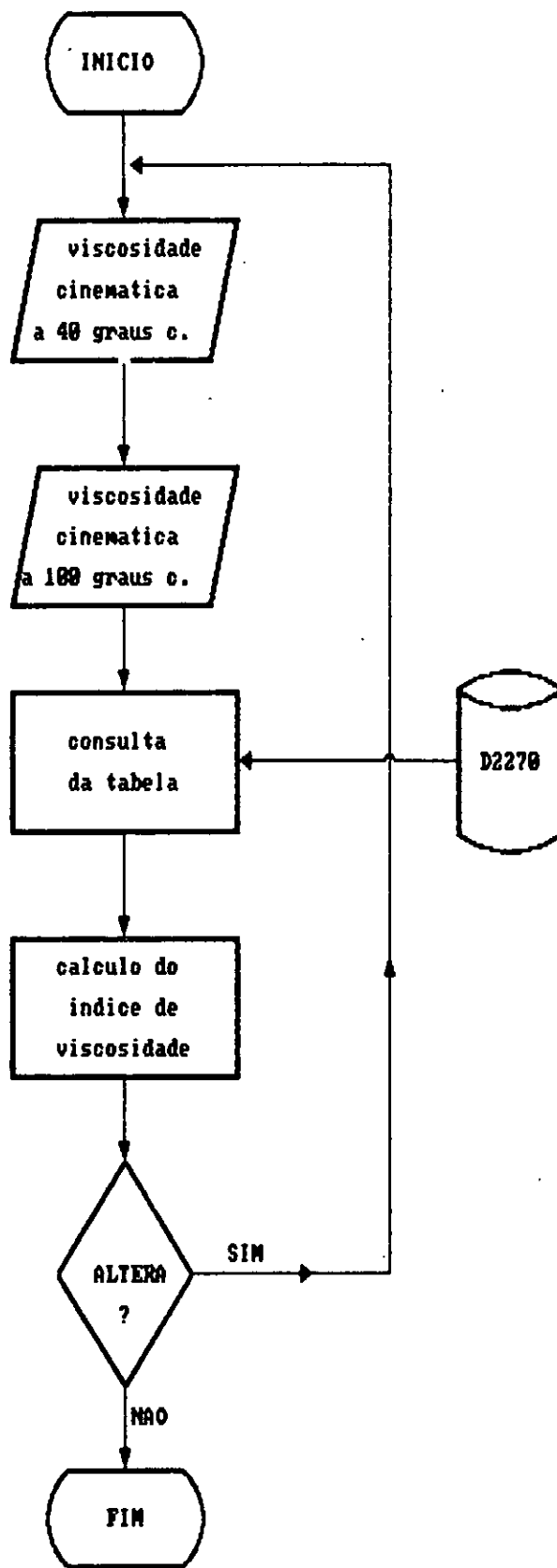


Figura 4.8: INDICE DE VISCOSIDADE (D2278)

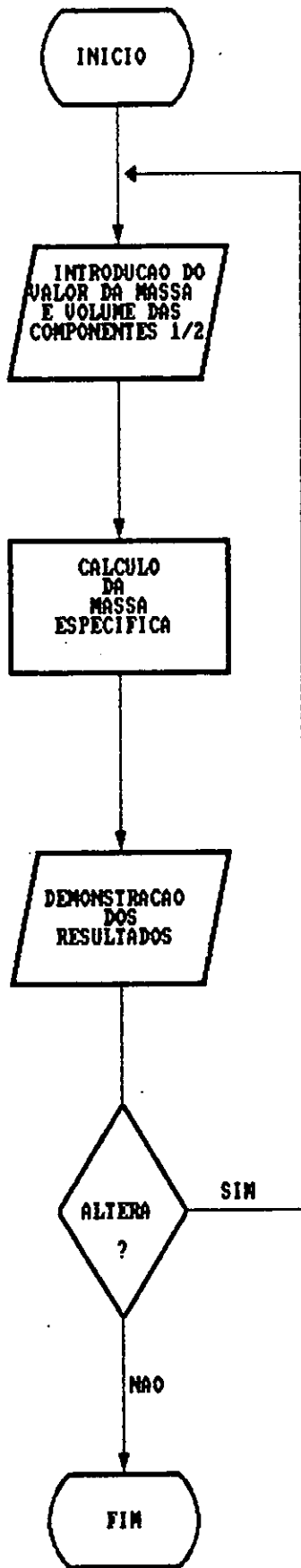


Figura 4.9. CALCULO DA MASSA ESPECIFICA

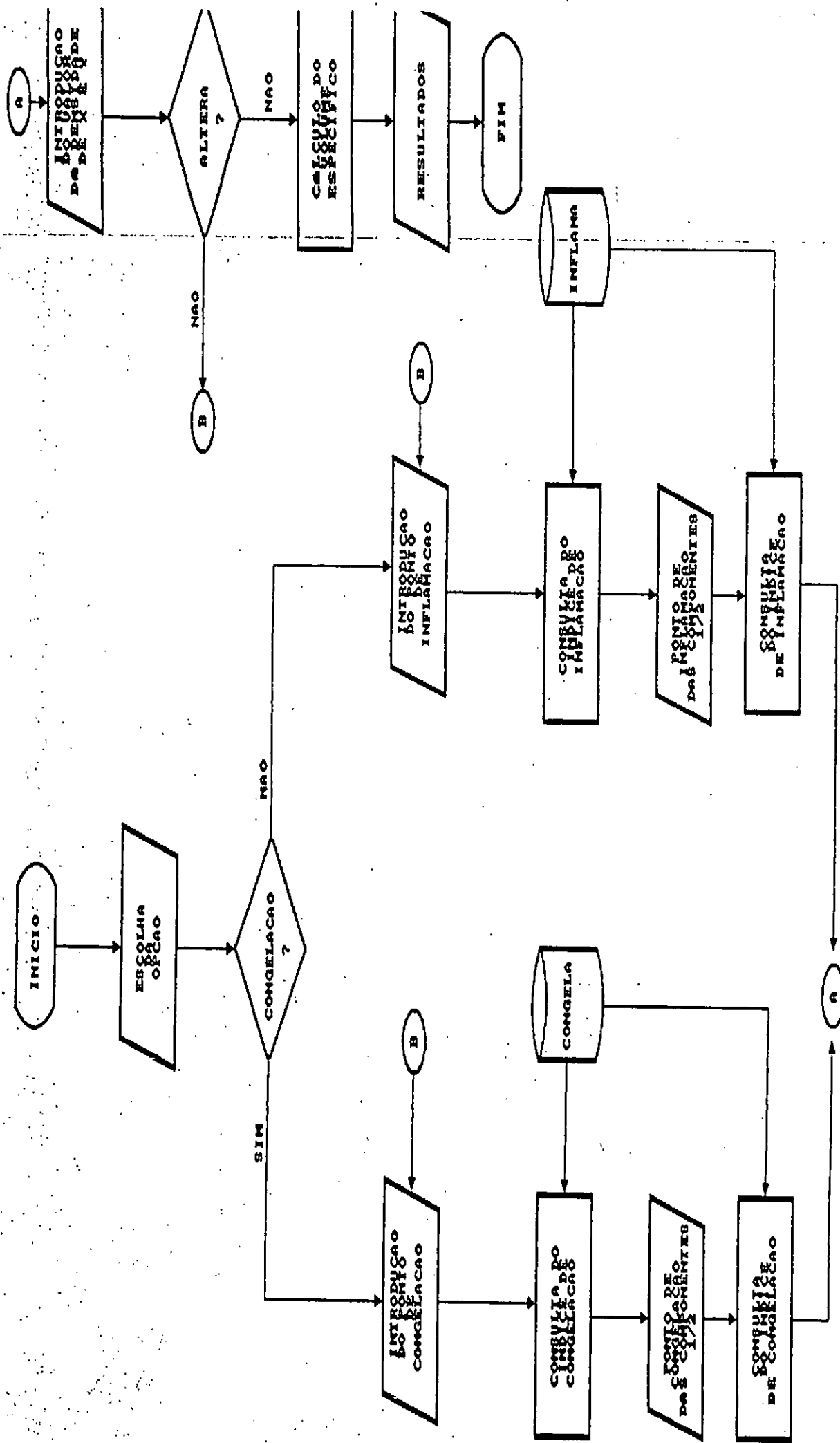


Figura 4-10. CÁLCULO DA INFLAMAÇÃO/CONGELAÇÃO

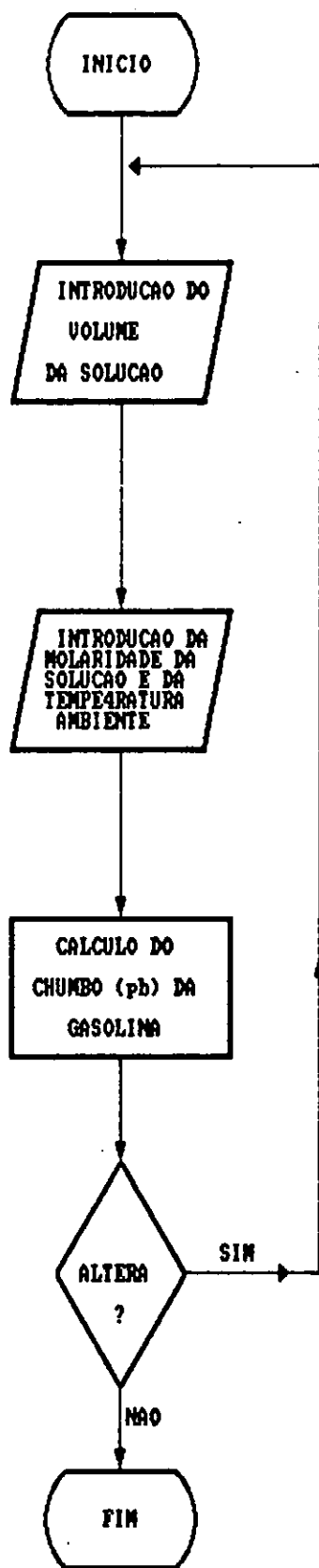


Figura 4.11. DETERMINACAO DO CHUMBO (pb) NAS GASOLINAS D3341

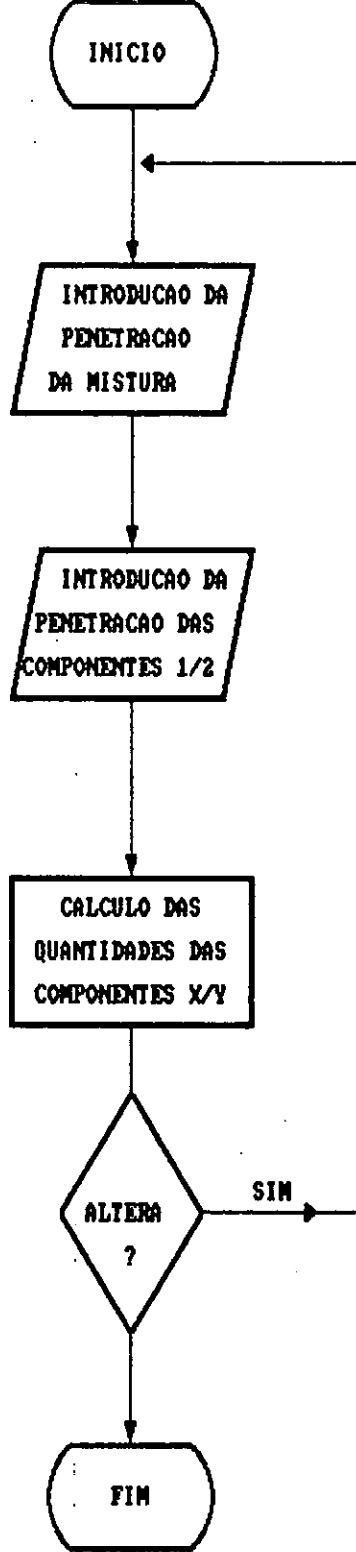


Figura 4.12. FLUXOGRAMA PARA O CALCULO DO GRAU DE PENETRACAO

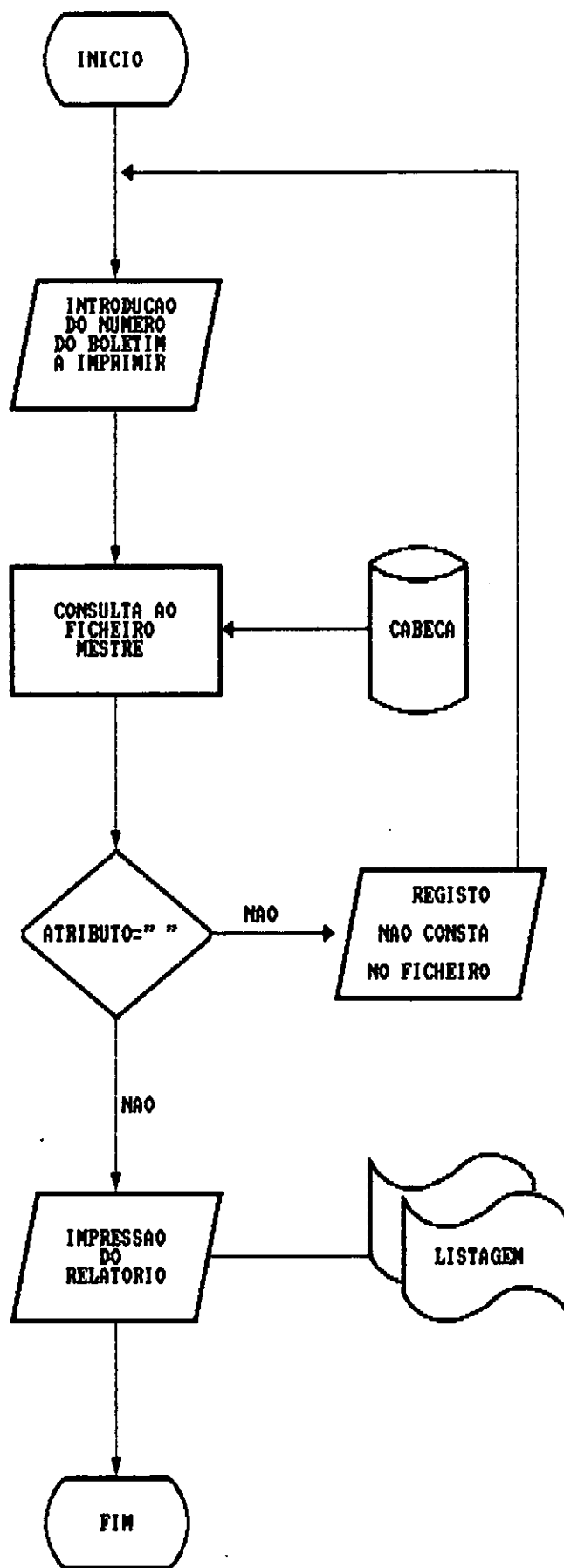


Figura 4.13. FLUXOGRAMA PARA EMISSAO DO RELATORIO FINAL

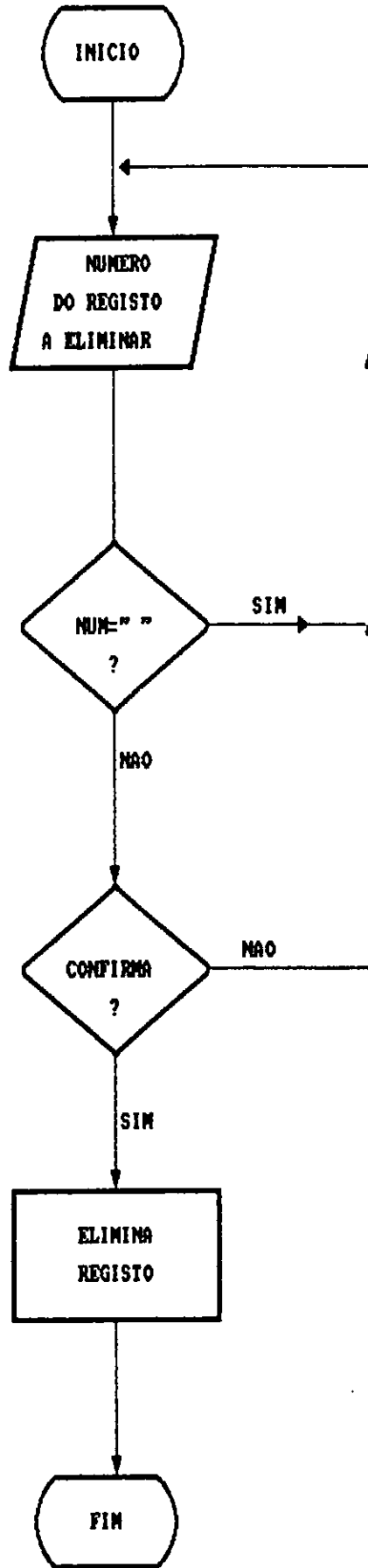


Figura 4.14. EFECTUA O ABATE DE UM REGISTO

4.8 PROGRAMAS

Para o desenvolvimento deste sistema, o **CLIPPER 87** actuando no ambiente **MS-DOS** foi o "software", proposto pela entidade solicitante.

Com vista a uma melhor organização, clareza e simplicidade durante o desenvolvimento e atribuí-lo uma maior versatilidade em eventuais processos de manutenção, o Sistema foi subdividido em rotinas, e subrotinas em que cada uma corresponde a um procedimento específico, como se pode observar na **Fig.4.15**.

Os programas desenvolvidos obedecem os seguintes procedimentos:

- Aceitação de dados
- Cálculos
- Demonstração de resultados
- Registo na base de dados **CABEÇA.DBF**
- Emissão de Listagens.

Nos métodos de análise **ASTM** existe um "MENU" auxiliar que permite a escolha do tipo de análise a efectuar.

Os fluxos de informação do sistema em relação as entidades externas é como se pode verificar na representação seguinte:

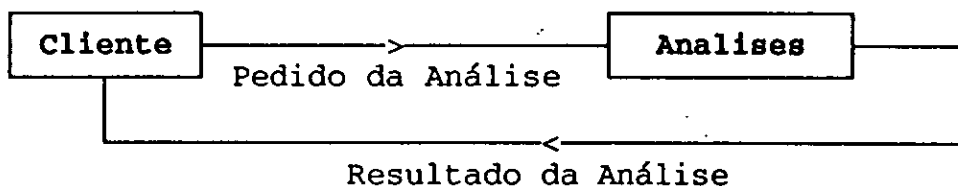


DIAGRAMA HIERARQUICO (desenvolvimento top-down)

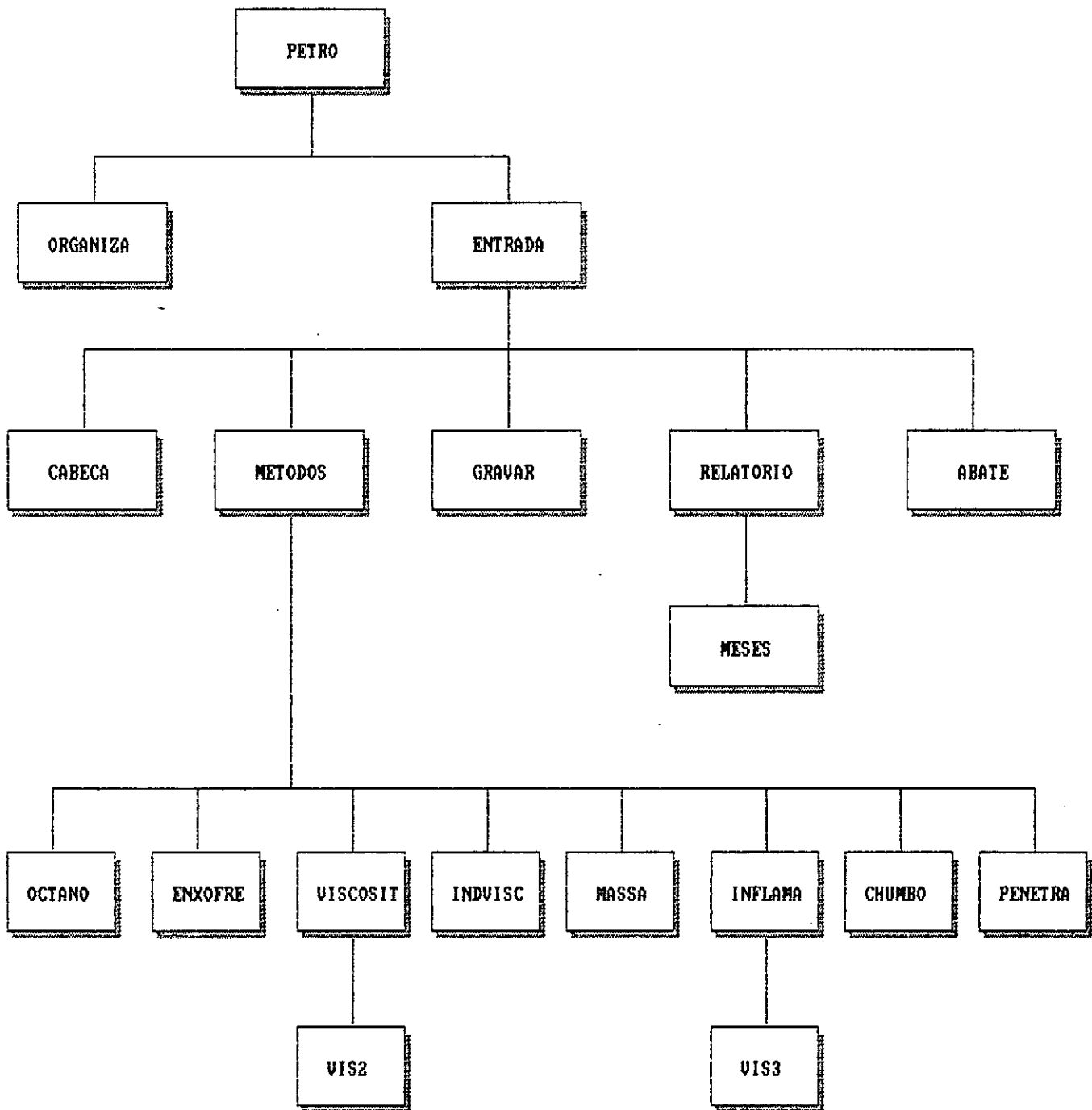


Figura 4.15. REPRESENTAÇÃO HIERARQUICA DOS PROGRAMAS

4.8.1 INDICE DE OCTANO

Esta é a primeira opção do "MENU" e permite obter o valor percentual do volume de octano das componentes X e Y partindo dos índices de octano da mistura e das componentes 1 e 2.

4.8.2 TEOR DE ENXOFRE

Esta é a segunda opção do "MENU" e permite obter o valor percentual do volume de enxofre das componentes X e Y partindo de dados existentes sobre o peso do enxofre da mistura, o peso das componentes X e Y e massa específica das componentes X e Y.

4.8.3 VISCOSIDADE (MIV)

Esta é a terceira opção do "MENU" e permite obter as quantidades das componentes X e Y que produzirão um produto com uma determinada viscosidade. Para o efeito são utilizados os seguintes dados:

- Índice de viscosidade da mistura;
- Índice de viscosidade da mistura das componentes X e Y;
- Massa específica das componentes X e Y.

4.8.4 MASSA ESPECÍFICA

Esta é a quarta opção do "MENU". A massa específica da mistura é um índice obtido a partir das massas específicas das componentes X e Y bem como das quantidades das mesmas.

4.8.5 INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)

Esta é a quinta opção do "MENU". É o índice obtido a partir da viscosidade cinemática em centistokes do óleo a 40 e 100 graus centígrados.

4.8.6 PONTO DE INFLAMAÇÃO E CONGELAÇÃO

Esta é a sexta opção do "MENU" e permite obter o valor do ponto de inflamação ou congelação para formar um determinado produto bem como das quantidades das componentes para uma preparação simples. Neste caso são utilizados os gráficos de inflamação e congelação em anexo (ANEXOS II e III).

4.8.7 CHUMBO NA GASOLINA

Esta é a sétima opção do "MENU" e permite obter o valor da concentração de chumbo numa determinada quantidade de gasolina.

4.8.8 PENETRAÇÃO

Esta é a oitava e última opção do "MENU" e permite obter o valor das quantidades das componentes X e Y que possibilitem a determinação de um asfalto com uma certa penetração.

Além dos programas acima descritos importa referenciar uma rotina de execução obrigatória, logo no início do programa cujo objectivo, é certificar a existência das Bases de Dados necessárias e obrigatórias, bem como a indexação automática das mesmas para o funcionamento do Sistema de Aplicação.

Ver as listagens dos programas no **anexo VII**.

4.9 DESCRIÇÃO DOS MENUS

Este sistema foi desenvolvido em linguagem **CLIPPER 87**. Conduzido por Menus de fácil interpretação e com acesso às opções por meio das teclas de movimento e a posterior confirmação, com a pressão sobre a tecla **<ENTER>**, garante maior facilidade ao utilizador. Por conseguinte, as operações a efectuar, serão obviamente transparentes.

Durante a execução Sistema a tecla **<ESC>** poderá retornar ao menu anterior, ou mesmo terminar a sessão de trabalho quando se estiver no menu principal.

A validação de dados não é feita à parte, sendo a mesma efectuada na altura da aceitação dos dados.

O sistema possui um processo de autodetecção de irregularidades na introdução de dados, devendo o utente, prestar a atenção sempre que soar o alarme, para verificar a natureza do **AVISO** ou **SUGESTÃO**.

O sistema funcionará na sua primeira versão, pois melhoramentos poderão ser feitos à medida que surjam necessidades que o exijam. Neste contexto, qualquer insuficiência que for encontrada durante a execução do programa deverá ser registada e entregue ao Analista de Sistemas para se efectuar a respectiva correcção.

4.9.1 MENU PRINCIPAL

MÉTODOS DE ANALISE (ASTM)
GRAVAÇÃO DOS DADOS DA ANÁLISE
RELATÓRIO DAS ANÁLISES (ASTM)
ABATE DE REGISTOS DAS ANALISES

MÉTODOS DE ANÁLISE (ASTM)

INDICE DE OCTANO (IO)
TEOR DE ENXOFRE (MTE)
VISCOSIDADE (MIV)
INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)
MASSA ESPECÍFICA
PONTO DE INFLAMAÇÃO/CONGELAÇÃO

PONTO DE INFLAMAÇÃO
PONTO DE CONGELAÇÃO

CHUMBO NA GASOLINA (D3341)
PENETRAÇÃO

GRAVAÇÃO DOS DADOS DA ANÁLISE

RELATÓRIO DAS ANÁLISES (ASTM)

ABATE DE REGISTOS DAS ANÁLISES

Ver os MENU's no anexo VI.

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 IMPACTO DO SISTEMA

Numa análise superficial do trabalho realizado, efectuada após a demonstração à empresa, concluiu-se que o mesmo não só teve grande aceitação, como também não se afastou dos padrões definidos pela empresa, visto que não houve necessidade de se efectuar acréscimos e não terem surgido dúvidas em relação à utilização do Sistema, mercê da sua transparência em relação ao utilizador.

Na emissão de resultados há a referir o surgimento de diversos écrans de resultado, de acordo com o teste efectuado sendo:

- **Fig.5.1** Écran de resultados do cálculo do Índice de Octano;
- **Fig.5.2** Écran de resultados do cálculo do Teor de Enxofre;
- **Fig.5.3** Écran de resultados do cálculo do Índice de Viscosidade MIV;
- **Fig.5.4** Écran de resultados do cálculo do Índice de Viscosidade D2270;
- **Fig.5.5** Écran de resultados do cálculo da Massa Específica;
- **Fig.5.6** Écran de resultados do cálculo do Ponto de Inflamação;
- **Fig.5.7** Écran de resultados do cálculo do Ponto de Congelação;
- **Fig.5.8** Écran de resultados do cálculo do Chumbo na Gasolina D3341;
- **Fig.5.9** Écran de resultados do cálculo da Penetração;
- **Fig.5.10** Relatório Final emitido pelo sistema.

RESULTADO DO INDICE DE OCTANO (IO)

Valor percentual da componente 1: 49.1542 %

Valor percentual da componente 2: 50.8458 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

Fig.5.1 écran de resultados do calculo do indice de octano

RESULTADO DO CALCULO DE VISCOSIDADE

Volume especifico da componente X:	0.3812
Volume especifico da componente Y:	0.6188
Volume especifico percentual da componente X:	38.12 %
Volume especifico percentual da componente Y:	61.88 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

Fig.5.3 écran de resultados do cálculo do índice de viscosidade MIV

RESULTADO DO INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)

FORMULA [C]

Valor da componente L: 3821.00

Valor da componente H: 1262.00

Indice de viscosidade (D2270): 149.15 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

Fig.5.4 écran de resultados do cálculo do índice de viscosidade D2270

RESULTADO DA MASSA ESPECIFICA

Valor da MASSA ESPECIFICA: 0.093

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

Fig.5.5 écran de resultados do cálculo da Massa Especifica



RESULTADO DO CALCULO DO PONTO DE INFLAMACAO

Volume especifico da componente X:	0.4915
Volume especifico da componente Y:	0.5085
Volume especifico percentual da componente X:	49.15 %
Volume especifico percentual da componente Y:	50.85 %

para escolha | <ENTER> para aceitar | <ESC> para abortar

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

Fig.5.6 écran de resultados do cálculo do Ponto de Inflamação

RESULTADO DO CALCULO DO PONTO DE CONGELACAO

Volume especifico da componente X:	0.6207
Volume especifico da componente Y:	0.3793
Volume especifico percentual da componente X:	62.07 %
Volume especifico percentual da componente Y:	37.93 %

para escolha | <ENTER> para aceitar | <ESC> para abortar

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

Fig.5.7 écran de resultados do cálculo do Ponto de Congelação

RESULTADO DO CHUMBO (pb) NA GASOLINA D33411

Concentracao de chumbo na gasolina:111.7759 g/l a 15 graus

Pretende alguma correccao? (S/N) ...

Fig.5.8 écran de resultados do cálculo do Chumbo na Gasolina D3341

RESULTADO DO CALCULO DA PENETRACAO

Valor da componente 1 em % : 1.0000%

Valor da componente 2 em % : 0.0000%

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

Fig.5.9 écran de resultados do cálculo da Penetracao

1 - P E D I D O

Analisar uma amostra de OLEO LUBRIFICANTE

2 - A M O S T R A

N. AMOSTRA (LAB. PETROM.)	IDENTIFICACAO	DESCRICAO
12/92	OLEO LUBRIFICANTE EM CAMIOES CISTERNA DA COMPANHIA PETROLIFERA B.P.	OLEO LUBRIFICANTE COM INDICIOS DE MISTURAS.
DATA DA RECEPCAO		
02-04-92		

3 - R E S U L T A D O S

ANALISES	METODOS SEGUIDOS	RESULTADOS OBTIDOS
Indice de octano da mistura (IO)....	ASTM D	435.5656
Indice de octano da compon.1 (IO1)..	ASTM D	342.2360
Indice de octano da compon.2 (IO2)..	ASTM D	678.6786
Valor percentual da compon.1 (OCT)..	ASTM D	72.2599
Valor percentual da compon.2 (OCT)..	ASTM D	27.7401
Massa especifica @ 20 Graus C...Kg/l	ASTM D	5466.851

4 - O B S E R V A C O E S

ANALISE FEITA COM AMOSTRAS CORRESPONDENTES A CADA CAMIAO.

5 - C O N C L U S A O

ANALISE CONCLUIDA COM SUCESSO

Lingamo - Matola, 6 de Agosto de 1992

O Chefe do Laboratorio

Este Sistema permitirá a redução do tempo na obtenção dos resultados da análise laboratorial, bem como a redução do índice de erro.

5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS

No decurso da investigação e realização deste projecto, surgiram algumas dificuldades, que em certa medida terão influenciado negativamente no desenvolvimento do mesmo, tanto no tempo bem como na qualidade. Entre outras dificuldades destacaram-se as seguintes:

- A localização geográfica da empresa, apesar da disponibilidade de transporte por parte da mesma para deslocações, não permitiu um contacto permanente de forma a se obter o esclarecimento de algumas dúvidas que iam surgindo durante desenvolvimento do Sistema.
- A disponibilidade de equipamento informático não foi satisfatória, pois apenas se tornava possível o uso do computador em períodos de tempo limitados, o que indubitavelmente não permitia a realização de um raciocínio correcto e contínuo.
- Obtenção de uma explicação clara dos objectivos a atingir por parte dos utentes do Sistema.

6.0 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA O TRABALHO FUTURO

O Sistema descrito na **secção 2.3**, foi desenvolvido na totalidade, tendo sido demonstrado à entidade solicitante, em finais de Maio de 1992 tendo esta concordado com implementação e uso do Sistema.

A realização do presente trabalho foi valiosa, tendo em conta que o mesmo permitiu uma interligação entre a teoria e a prática, impondo o uso do computador numa das áreas de destaque no desenvolvimento económico. Neste âmbito puderam igualmente ser constatadas as vantagens que se colhem com o uso desta parte da ciência.

Futuramente as Empresas em coligação com a Faculdade de Matemática devem criar as condições necessárias com vista a permitir ao aluno a efectivação do trabalho com o **material básico** necessário, definir claramente o que se pretende e a selecção de indivíduos que possam responder às necessidades dos alunos em matéria de levantamento ou pesquisa, de modo que se possam evitar transtornos semelhantes aos acima referidos.

7.0 BIBLIOGRAFIA

- (1) Acácio Feliciano Neto, José Davi Furlan and Wilson Higa, "Engenharia da Informação Metodologia, Técnicas e Ferramentas", Editora McGraw-Hill, LTDA, 1988.
- (2) Aguinaldo Aragon Fernandes e José Luís Carlos Kugler, "Gerência de Projectos de Sistemas", uma abordagem prática, 2 edição, Livros Técnicos e Científicos Editora LTDA, 1990.
- (3) HIPO, "Design Aid and Documentation Technique", International Business Machines Corporation, Data Processing Division, New York 1974.
- (4) Karunakaran Sarukesi, Conceição Fátima Augusto, "Análise, Desenho e Desenvolvimento de um Sistema de Aplicações Laboratoriais da PETROMOC - E.E. (Empresa Moçambicana de Petróleos)", Jornadas Científicas da Universidade Eduardo Mondlane, Setembro de 1992, aceite para publicação e apresentação.
- (5) Lee, "An introducing to System Analysis and Design", Edited by O. Lecarme University of Nice and R. Lewis Chelsea centre for Science Education University of London, the National Computing centre LTD., 1979, Galgotia Booksource (publishers).
- (6) Raymond Mcleod, jr. and Irvine Forkner, "An Introduction to Data Processing", Computerized Business Information System, 1982, 1973 by John Wiley & Sons, inc.

II PARTE

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NO MUNDO

Mais do que nunca o computador constitui actualmente, um dos instrumentos mais utilizados sob o ponto de vista de gestão e processamento de informação, onde uma das áreas de maior aplicação é a **EDUCAÇÃO**.

Em vários países já foram aplicadas técnicas de informática no ensino, permitindo deste modo a obtenção da aplicação da tecnologia de computação em diferentes áreas da Educação. No caso particular da aplicação do computador através do Sistema Assistido de Instrução por Computador, verificam-se uma série de vantagens que permitem que o nível dos alunos se mantenha ou se eleve em comparação ao dos alunos de um professor presente.

Esta alteração no nível dos estudantes, tem muito a ver com o facto de, nas condições do Sistema Assistido de Instrução por Computador, ser impossível que o aluno receba uma nova instrução sem que tenha resolvido o questionário proposto pelo Sistema, uma vez que serão acompanhados de perto, não pelo professor mas pelo próprio Sistema. Em África, a maior parte dos países não utiliza o computador na perspectiva de substituir o professor.

E é como forma de mostrar a utilidade e aplicação do computador no ensino, é desenvolvido o presente projecto.

1.2 SITUAÇÃO EM MOÇAMBIQUE

A informática em Moçambique ainda não é utilizada de acordo com as suas reais capacidades o que resulta numa subutilização do computador. Tendo como um dos principais factores, a escassez de recursos humanos com qualidade profissional e experiência no desenho e desenvolvimento de sistemas

computarizados, questionável.

No caso particular da educação pode se concluir que esta técnica não é utilizada, uma vez que no geral os computadores são utilizados para fornecer a profissionais, noções gerais do uso de **softwares de aplicação**, existindo única e exclusivamente a Universidade Eduardo Mondlane (U.E.M.), mais concretamente a Faculdade de Matemática, que abrange a maior área de utilização, que passa pela programação, análise de sistemas, redes de computadores, sistemas operativos e ainda softwares de aplicação.

A mesma técnica pode ser aplicada em muitas outras áreas da educação, permitindo assim, um maior rendimento.

O que se pode verificar em países desenvolvidos, é que, este promenor que para nós continua sendo um fenómeno novo, já foi estudado e aplicado, sendo um exemplo disso, os participantes à segunda conferência mundial sobre a aplicação de computadores na educação, realizada no ano de 1975 na Holanda, onde foram feitas apresentações de diferentes tipos de aplicações.

As exigências para um bom Sistema de educação, separado das instalações, equipamento e mobiliário, são bons professores com experiência e estudantes com boa preparação.(11) Em Moçambique no ano de 1987, apenas 64.18% dos estudantes do ensino primário do 1º grau obtiveram um aproveitamento positivo na disciplina de matemática. A situação do aluno varia consideravelmente, existindo este tipo de situação em escolas primárias, secundárias, chegando mesmo a atingir as escolas médias e superiores.

Relativamente às escolas primárias há que referir a utilização apenas do método do professor sempre presente



tornando deste modo a área que a educação possa abranger, bastante reduzida, devido à falta de professores no país. Este factor reflecte-se no rendimento pedagógico da criança, uma vez que existe um número elevado (excedendo o limite imposto) de alunos numa única turma, não permitindo deste modo que as aulas sejam dadas com um maior grau de atenção e rentabilidade. O que se verifica com maior frequência nestas condições, é que os professores, se encontram sobrecarregados e o seu objectivo, reside essencialmente no cumprimento do plano, mesmo que esse cumprimento seja deficiente, tornando a formação bastante vaga e tal se reflectindo nos níveis superiores de ensino.

1.3 PROBLEMAS GERAIS NA APLICAÇÃO DE COMPUTADORES NA EDUCAÇÃO

Um dos grandes obstáculos existentes na aplicação do computador no ensino, como em qualquer outra área é a falta de meios materiais e humanos.

Na educação, ainda não existem condições de obtenção de material devido a falta de fundos, o que constitui a razão fundamental para escassez de componentes de HARDWARE, SOFTWARE e PESSOAL QUALIFICADO, não sendo possível a aplicação integral do computador nesta área, o que permitiria de certa forma eliminar pequenos problemas que se transformam em grandes. Um exemplo disso é o comportamento dos alunos lentos com fraca capacidade de assimilação da matéria e por conseguinte com um rendimento relativamente baixo em comparação com os colegas de turma.

Normalmente os estudantes com fraca preparação, nas classes anteriores, mostram-se receosos nas aulas, e por julgarem que a sua ignorância será notada pelo professor e pelos colegas, optam por um ostracismo tal que vão se mantendo no mesmo

nível. Mas se o Sistema de Instrução por Computador for desenvolvido e avaliado para ensinar diferentes conceitos, eles poderão aprender através do mesmo, sem manifestarem nenhum complexo, levando o tempo que for necessário para aprender qualquer conceito particular.

Porém, este procedimento requer quantidade elevada de recursos mesmo na altura em que o sistema vier a ser útil à Educação em Moçambique.

Sendo assim, este trabalho foi seleccionado com o único propósito de definir a área e desenhar um Sistema de Instrução Assistida por Computador (C.A.I.) nesta área.

2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para o estudo do presente trabalho foi necessária a utilização de bibliografia referente à área. Sendo assim é nesta secção apresentado um breve resumo sobre a bibliografia disponível na área de C.A.I (Computer Assisted Instruction), devendo-se no entanto notar que esta investigação bibliográfica não foi exaustiva.

Peter Naur [14], Identifica no seu artigo os maiores impactos na sociedade, do uso de computadores na educação. E sugere que os computadores sejam usados na Administração Educacional e no Sistema Assistido de Educação por Computador, no entanto previne também que a instrução assistida pode provocar uma distorção da realidade na visão dos estudantes. É também discutida a falta de recursos em termos de HARDWARE e SOFTWARE.

Softeste [17], Faz referência as exigências de um sistema assistido por computador. E sugere que ao se desenvolver um sistema assistido, se tomem em conta o factor qualidade do software e do volume de conhecimentos adquiridos. Exemplifica o lançamento de uma linha de software educativo "instruindo", recentemente realizado em Portugal.

Juan José [7], Advogado, fala do uso de computadores nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos.

Patric Suppes [13], descreve o impacto da introdução do uso do computador no desenho do currículo.

"Introduzindo a instrução usando o computador é necessário fazer uma revisão curricular".

Press, L. [15] mostra suas experiências no uso da simulação interactiva no leccionamento de programação linear mostrando também a forma como o sistema permite cobrir o "gap" da percepção do estudante sobre o sistema a ser modelado e da representação

matemática permitindo assim uma melhor preparação dos estudantes.

Fred Morrison [4], afirma que muitos estudantes não sentem a urgência de completar as lições no período definido.

"Este sistema permite que se efectue uma exigência rigorosa, impedindo desta forma a resolução retardada das lições".

Tanabe, Y [18] Descreve vantagens do uso do Sistema Assistido de Instrução por Computador (CAI) na educação e ensino de línguas.

Montgomery, A.Y. [12] sublinha a forma pela qual os estudantes de informática podem utilizar computador para desenhar estruturas de ficheiros em dispositivos de disco e dispositivos magnéticos.

Martens, P. [10] Apresenta a aplicação de um Sistema Assistido de Instrução por Computador (CAI) no treino de decisão para estudantes de ciências de gestão.

Shuichi Iwata, etal [16], Faz uma abordagem ao Sistema Assistido de Instrução por Computador (CAI) no ramo metalúrgico.

Charles A. Myers [2], faz referência a utilização do computador na educação primária e superior de entre eles um programa computarizado para leccionar matemática elementar (adição e subtração) e leitura, testado em escolas públicas;

Sistema "plato" para instrução no ramo da enfermagem, e noutros ramos da educação secundária; Aplicação do computador para estudantes de engenharia civil;

Aborda também as vantagens e os possíveis entraves que a aplicação deste tipo de Sistemas possa ter, onde faz referência ao facto de esta aplicação libertar o professor de um trabalho objectivo e estruturado à matemática elementar e secundária, leitura e exercícios de rotina gradual;

Prover ao professor com avaliação contínua do trabalho dos seus

estudantes, num sistema que archive o registo da performance do estudante em perguntas regulares, testes e exames e dando um "output" periódico cumulativo.

Broderic [1], explica as experiências da utilização do computador para instrução na sala de aulas, segundo a qual, se pode concluir que as raparigas na idade compreendida entre os 13 e 14 anos, facilmente se adaptam em relação aos rapazes.

As figuras 2.1, 2.2 e 2.3 mostram a estrutura de funcionamento do Sistema de Instrução por Computador.

"Mas esta situação talvez não exista noutros grupos etários, por essa razão é necessário efectuar a verificação do grupo de idades entre os 5-6 ou 7-8 anos".

John E. Austin [6], Analisa no seu artigo os factores envolvidos no custo da instrução por computador e explica de uma forma clara que não só o HARDWARE e SOFTWARE devem ser desenvolvidos e testados como também o curriculum do curso deve ser combinado com os anteriores, de forma a atingir um sistema de leccionamento rentável e efectivo e não apenas um Sistema de Computadores.

Lars-Eric Bjork etal [8], mostra que os computadores podem ser introduzidos nas escolas superiores de forma a providenciar melhor habilidade matemática, atitudes positivas em relação à matemática e serão de grande utilidade particularmente para estudantes com baixo aproveitamento.

"Isto porque este tipo de Sistema exerce uma certa pressão sobre o aluno, fazendo com que o último se aplique mais".

Gazzaniga, G. etal [5], Apresenta o desenvolvimento da atitude dos estudantes quando é usado um Sistema Assistido de Instrução por computador para leccionar Análise Numérica e Linguagens de Programação.

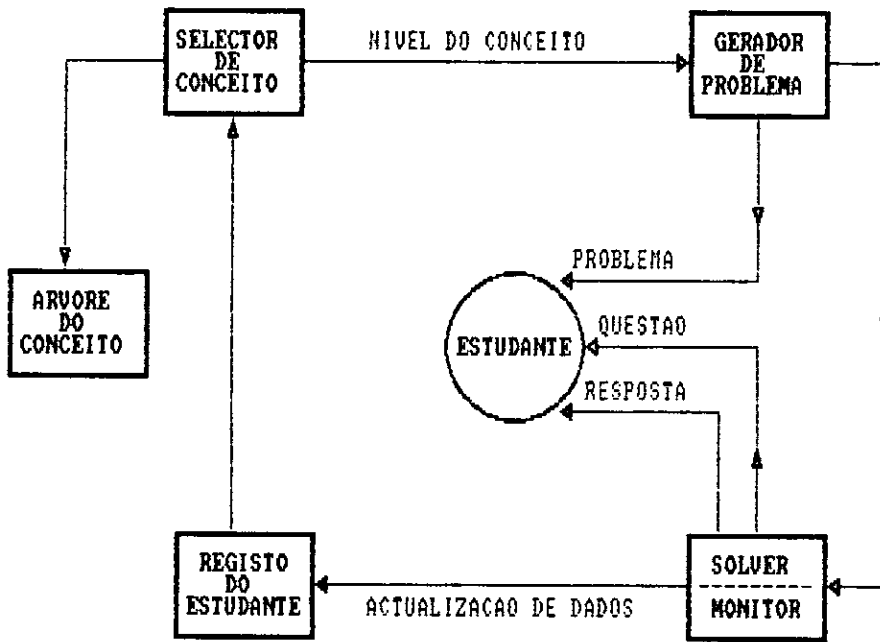


Figura 2.1 MOSTRA O MODELO DE FUNCIONAMENTO DE UM SISTEMA ASSISTIDO

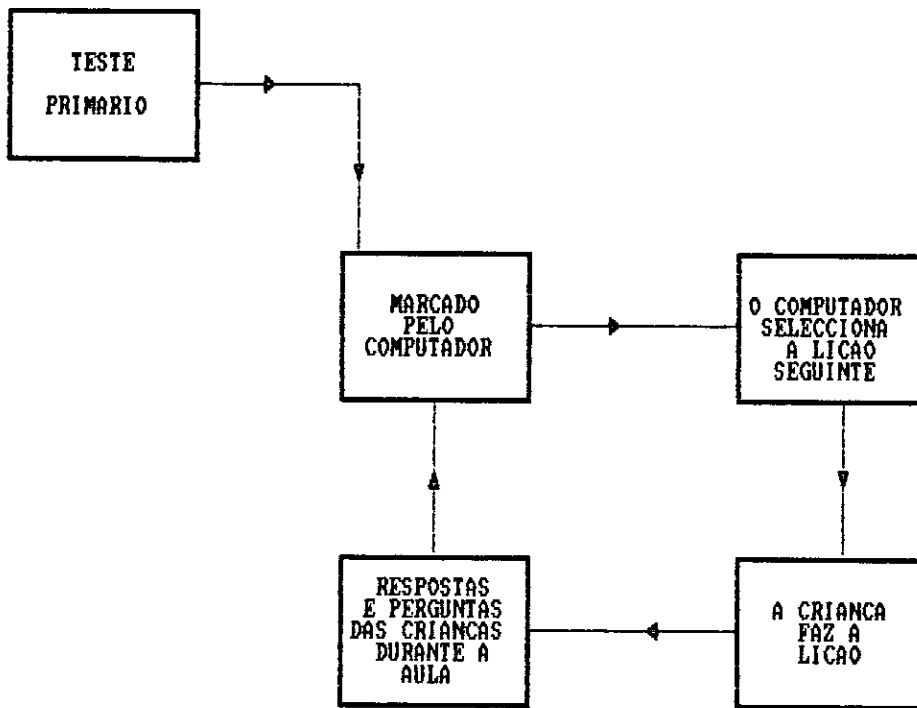


Figura 2.2 MOSTRA O CIRCUITO DE REALIZAÇÃO E ACTUALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM

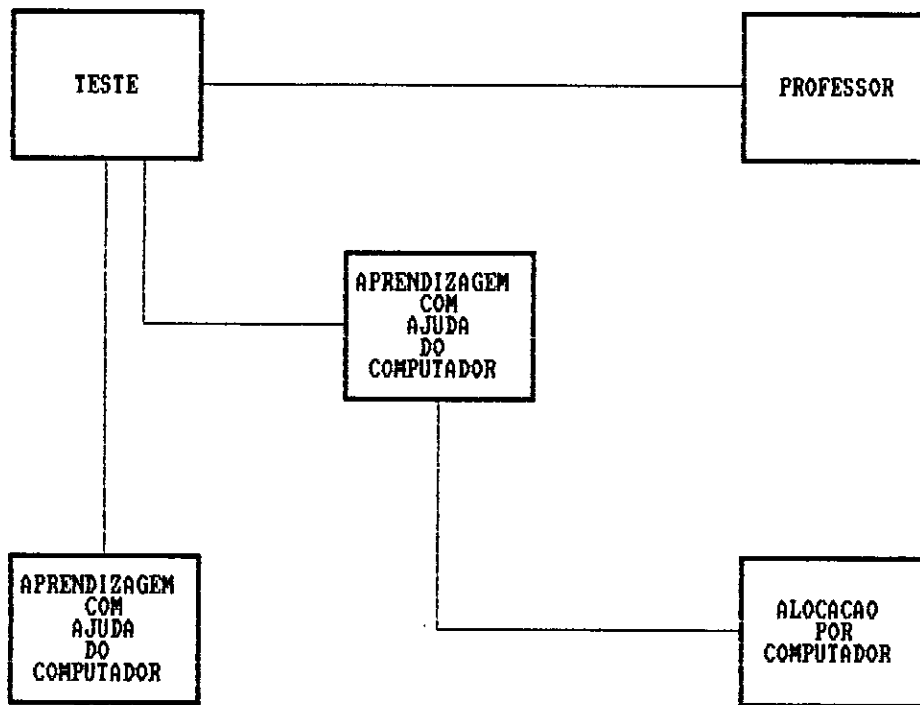


Figura 2.3 MOSTRA COMO O SISTEMA PRECISAR DE SER ACOMODADO

Marino Artés [9], dá a sua experiência no ensino de cinemática através de computadores. O sistema desenvolvido foi especificamente estudado para estudantes com problemas na interpretação de conceitos, por forma a reduzir o tempo necessário nos computadores.

Faz também referência a existência de vários outros investigadores que trabalharam ou trabalham na área do C.A.I. existindo também diferentes tipos de software destinados ao apoio de professores na preparação das suas aulas, procedimento de avaliação e controlo das actividades dos estudantes durante o ensino. A introdução da instrução computarizada nas escolas primárias está sendo tentada nos países desenvolvidos.

No caso particular de Moçambique a não disponibilidade deste software, cria a necessidade de se desenvolver sistemas apropriados para cada disciplina a todos os níveis (primário, secundário e superior). Assim, o presente trabalho faz uma tentativa de desenho de um Sistema de Instrução Computarizada do ensino de Aritmética nas escolas primárias.

3.0 DEFINICAO DO PROBLEMA

3.1 BACKGROUND

Depois de efectuado um estudo sobre a situação do estudante primário em particular, foi possível concluir que o nível de conhecimentos no geral, é bastante baixo, e como forma de se limar este tipo de problema é efectuado o presente projecto tendo como um dos principais objectivos, o alcance de um nível que se equipare ao dos estudantes com professor sempre presente, ou mesmo tornar este mais rentável, uma vez que o aluno poderá efectuar a repetição da matéria, quantas vezes forem necessárias não tendo que se retrair, com receio de o considerarem menos inteligente, facilitando deste modo a percepção dos conceitos por parte dos estudantes.

Mas para que o trabalho exposto vá de acordo com as necessidades foi efectuado um estudo inicial de forma a poderem-se definir "frames", de acordo com os diferentes níveis existentes. Sendo frames formatos de écrans definidos para exposição da matéria. Sendo frames formatos de ecrans utilizados para exposição da matéria e dos questionários do sistema.

3.2 DEFINIÇÃO EXACTA DO PROBLEMA

O presente projecto diz respeito ao DESENHO, DE UM SISTEMA DE ENSINO DE ARITMÉTICA POR COMPUTADOR.

O sistema desenhado, uma vez desenvolvido deverá estar apropriado para:

- Uso em escolas primárias para estudantes do grupo de idades compreendida entre os 5-6 anos;
- Tornar mais fáceis os procedimentos de Auto-Avaliação;
- Facilitar o recuo num conteúdo específico de uma disciplina quando o Sistema, automaticamente

entende, que o estudante não aprendeu um determinado conceito.

4.0 METODOLOGIA

4.1 CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA

A metodologia utilizada pressupõe o conhecimento dos diferentes tipos de caracteres por parte dos utentes do Sistema.

4.2 FACTORES QUE INFLUENCIARAM NA ESCOLHA DO SOFTWARE

Para a realização do presente trabalho existem várias opções em matéria de software a utilizar, e como forma de optar pelo mais vantajoso, é feita uma análise de algumas das vantagens e desvantagens na utilização dos diferentes tipos de linguagem.

Nesta perspectiva devem ser tomados em conta os factores referentes a:

- Facilidade de representação gráfica;
- Facilidade de acesso por parte dos utilizadores;
- Natureza do trabalho;
- Disponibilidade de software.

Com base nessa análise pode se concluir que a linguagem adequada ao trabalho considerando a sua natureza, seria a **LINGUAGEM BASIC**, visto ser uma linguagem de aprendizagem, simples na aplicação gráfica.

4.3 DESCRIÇÃO DO SOFTWARE A UTILIZAR

O software a ser utilizado na fase de desenvolvimento do Sistema, o **BASIC**, permite a execução de programas que possam ser entendidos por crianças sem nenhuma noção de aritmética, facilitando assim, através das suas inúmeras vantagens um desenho claro com base em animação, acompanhada de valores e caracteres.

5.0 DESENHO DO SISTEMA

5.1 OBJECTIVOS

O presente trabalho tem como objectivo efectuar uma demonstração de uma das multiformas de utilização do computador na educação, isto porque no caso particular de Moçambique ainda não se utiliza o computador sob estes moldes.

Nesta perspectiva, pretende-se demonstrar a sua utilidade mais concretamente no ensino de aritmética, sem a presença permanente do professor e sob as condições acima referidas, o aluno treinado pelo Sistema, alcance o nível equiparado ao dos alunos com o professor sempre presente.

5.2 ANÁLISE DO NÍVEL DOS ALUNOS

Como passo inicial do estudo, como forma de analisar e concluir sobre a metodologia de exposição a efectuar, foi efectuada uma análise de forma a conhecer o nível de conhecimento dos alunos no caso de serem estudantes e a capacidade de assimilação da matéria no caso de nunca terem estado na escola.

Nesta perspectiva, foram feitos estudos pormenorizados dos manuais de ensino da matemática utilizados nas escolas primárias e com base nos mesmos foram simulados "frames" para teste, permitindo assim a possibilidade de se presenciar a reacção das crianças em relação às questões e desta forma ajustar o conteúdo dos "frames" ao nível e capacidade de assimilação por parte das mesmas. Porém foi possível concluir que o seu nível, é bastante baixo.

Numa fase posterior foram efectuadas novas simulações, neste caso para testar a aceitação e assimilação do Sistema por parte das mesmas crianças, permitindo desta forma o

conhecimento a priori do impacto em termos de rendimento académico que o Sistema terá.

5.3 DESCRIÇÃO

Para o desenvolvimento do desenho do presente projecto pressupõe-se, como se disse anteriormente, o conhecimento por parte dos estudantes dos diferentes tipos de caracteres.

Assim o Sistema é constituído por uma colecção de "frames", que descrevem fases distintas de desenvolvimento e explanação da matéria. Com base nesta representação, existe a possibilidade de serem encontradas várias formas de exposição de um determinado conteúdo da matéria.

Estes diferentes tipos de explicação permitem que um determinado capítulo em exclusivo possa ser repetido de acordo com as necessidades do utilizador, possuindo diferentes formas de exposição do assunto, o que leva à existência de "frames" diferentes, expondo basicamente o mesmo conteúdo.

Para a exposição da matéria é usado um método de ordenação de acordo com o conteúdo, o que significa que o aluno não terá possibilidade de efectuar o estudo de uma aula referente ao sinal de multiplicação sem que conheça os princípios básicos da adição, significando deste modo, que o Sistema tem como base o controlo duma base de dados, estrutura representada na Fig.5.1, onde esteja registada toda a informação referente ao aluno no que concerne ao nível a que se encontram as avaliações obtidas nos questionários de controlo bem como o resultado do questionário final, o que lhe confere o direito de passar ao nível seguinte.

A exposição feita será iniciada por uma breve explanação sobre o número, neste caso de 1 a 5, para em seguida se efectuar uma

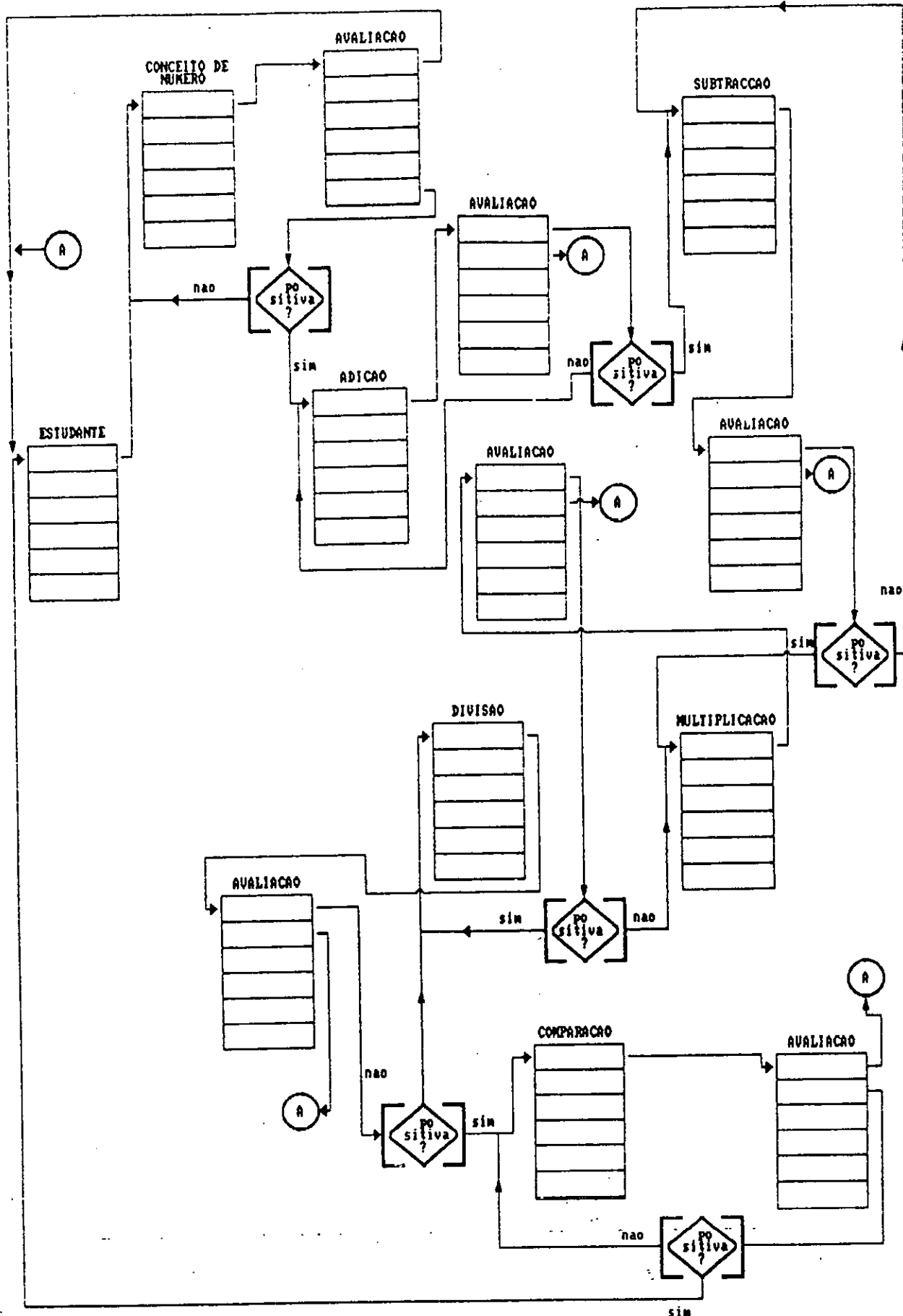


Fig.5.1 Estrutura do ficheiro

análise relativa à assimilação ou não por parte do aluno do conceito anteriormente dado. Caso as respostas não estejam correctas, o mesmo assunto é novamente exposto sob outro ponto de vista, de forma a permitir que o aluno possa entender e relacionar o conceito. Depois desta última exposição uma nova oportunidade de responder ao questionário é dada ao aluno e caso responda correctamente passa a um outro teste antes de mudar o assunto. Caso contrário, volta-se a explicação do conceito dos números de 1 a 5.

Mas há a referir o facto de que caso o aluno não se encontre a receber instrução de um conceito base da fase inicial do sistema, como por exemplo os números de 1 a 5, será efectuado um retono em termos de exposição de conceitos de forma a que o mesmo possa efectuar uma revisão de um determinado conceito que não tenha ficado bem esclarecido. Depois da exposição, é efectuado um teste sobre tal assunto apesar de o aluno já o ter efectuado positivamente numa fase anterior. Se o resultado for satisfatório, passa ao conceito seguinte e expõe mais uma vez de forma clara e diferente o assunto anterior. Permitindo assim a repetição de um conceito mal entendido ou esquecido.

Nesta perspectiva foram definidos "frames" onde é exposta a matéria, partindo do início da aritmética, sendo apresentados numa primeira fase, para que os utilizadores possam adquirir noções referentes ao número, "frames" que explicam de uma forma considerada à partida clara, o conceito de números partindo de 1.

As noções são dadas através dos "frames" anteriormente mencionados, onde os números são expostos por fases de forma que o grau de dificuldade se eleve em paralelo com o das bases que o aluno vai adquirindo no uso do Sistema.

A exposição do Sistema é feita de forma gradual e de acordo com três princípios básicos que são:

- exposição através de caracteres

- exposição através de representação gráfica
- exposição através de dados numéricos

tornando desta forma possível que o aluno adquira a capacidade de efectuar mentalmente uma relação entre os três diferentes tipos de representação, facilitando assim a assimilação da matéria.

Sendo assim essa mesma exposição será feita em "frames" compostos por três atributos distintos :

- Animação
- Caracteres
- Números

permitindo a realização da aprendizagem das três categorias em simultâneo.

No que respeita a avaliação, esta será feita regularmente, significando que, seguido da exposição de uma determinada matéria é exposto um rol de perguntas.

Há a referir a existência de tipos diferentes de avaliação que são:

- Preenchimento de espaços em branco;
- Correspondência de expressões;
- Escolha da opção correcta;
- Definição

Sendo o último tipo de avaliação aplicável apenas em testes de linguagem natural, para que se possa efectuar a verificação da resposta.

No presente trabalho optou-se pela avaliação de escolha da opção, uma vez que se esta desenvolvendo o Sistema para crianças sem nenhuma noção de aritmética.

Caso o aluno responda correctamente as perguntas, o que significará que entendeu a matéria, passar-se-a à fase seguinte que poderá ser a exposição de um conceito ou a realização de uma avaliação.

5.2 EXPOSIÇÃO DOS "FRAMES"

Para o posterior desenvolvimento da parte final do projecto foram esboçados "frames" padrão de acordo com o tipo de matéria definida na fase de estudo da situação actual das crianças, de forma a permitir ao estudante o alargamento da sua experiência educacional. Nesta perspectiva foram desenvolvidas duas classes diferentes de "frames" segundo o conteúdo:

- Exposição dos conceitos, representados pelas fig 5.1 a 5.20;
- Avaliação dos conceitos expostos, representados pelas fig. 5.21 a 5.40;

podendo-se observar em seguida.

NUMEROS DE 1 A 5



1 um



2 dois



3 tres



4 quatro



5 cinco

Fig. 5.1. Exposicao do conceito de numeros

NUMEROS DE 6 A 10

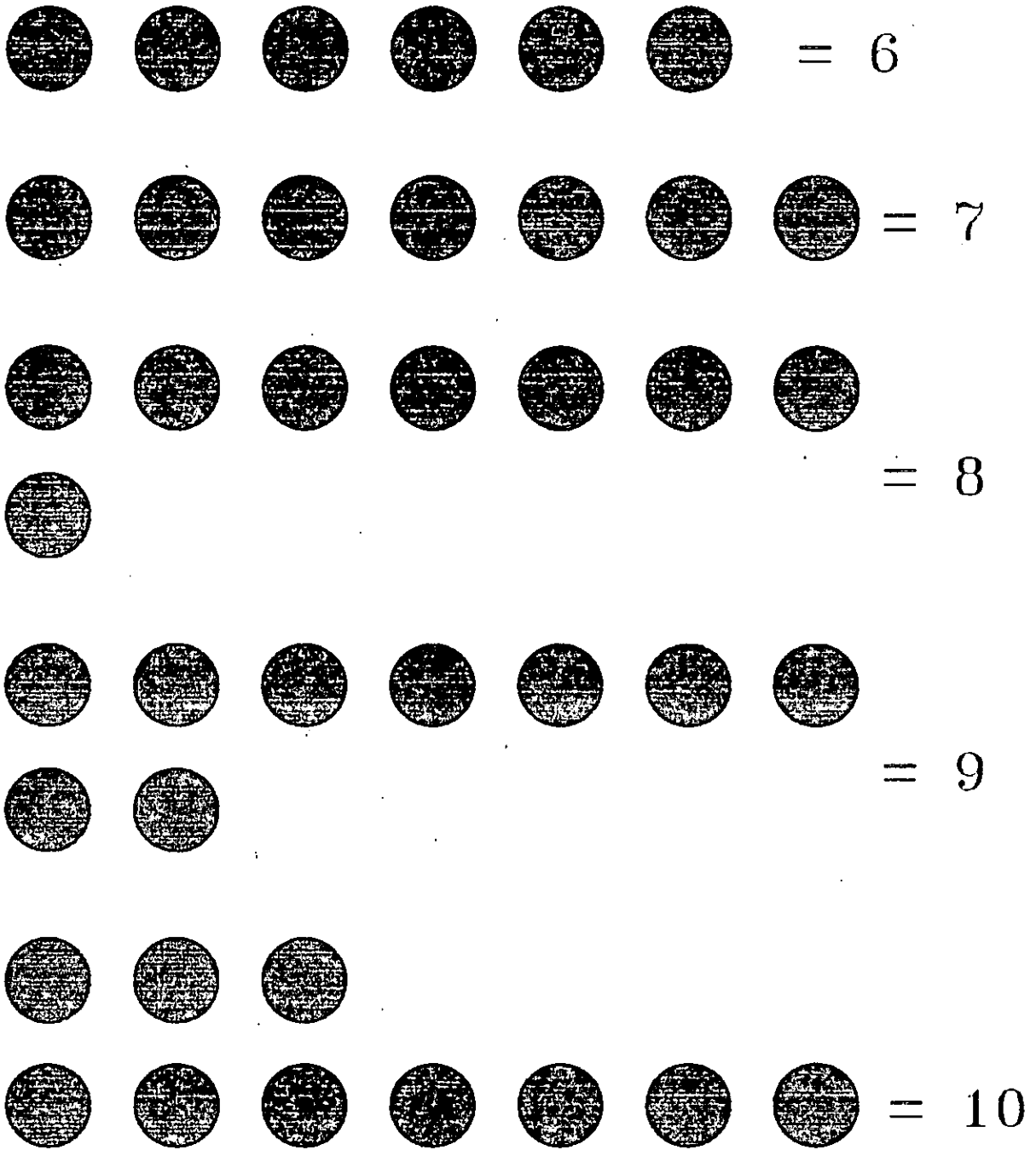


Fig.5.2 Explicacao do conceito de numeros

NUMEROS DE 11 A 15

$$10 + \text{■} = 11$$

$$10 + \text{■} \text{ ■} = 12$$

$$10 + \text{△} \text{ △} \text{ △} = 13$$

$$10 + \text{◀} \text{ ◀} \text{ ◀} = 14$$

$$10 + \text{●} \text{ ●} \text{ ●} \text{ ●} \text{ ●} = 15$$

Fig.5.3 Exposicao do conceito de numero



NUMEROS DE 16 A 20

$$15 + \text{●} = 16$$

$$15 + \text{▲} \text{▲} = 17$$

$$15 + \text{■} \text{■} \text{■} = 18$$

$$15 + \text{◀▶} \text{◀▶} \text{◀▶} \text{◀▶} = 19$$

$$15 + \text{■} \text{■} \text{■} \text{■} \text{■} = 20$$

Fig.5.4 Exposicao do conceito de numero

NUMEROS DE 21 A 25

$$20 + \begin{array}{c} \bullet \\ | \\ \diagup \quad \diagdown \\ | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \end{array} = 21$$

$$20 + \begin{array}{c} \bullet \quad \bullet \\ | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \end{array} = 22$$

$$20 + \begin{array}{c} \bullet \quad \bullet \quad \bullet \\ | \quad | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \end{array} = 23$$

$$20 + \begin{array}{c} \bullet \quad \bullet \quad \bullet \quad \bullet \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \end{array} = 24$$

$$20 + \begin{array}{c} \bullet \quad \bullet \quad \bullet \quad \bullet \quad \bullet \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \end{array} = 25$$

Fig.5.5 Exposicao do conceito de numero

NUMEROS DE 26 A 30

$$25 + \text{boat} = 26$$

$$25 + \text{two ovals} = 27$$

$$25 + \text{three diamonds} = 28$$

$$25 + \text{four circles} = 29$$

$$25 + \text{five triangles} = 30$$

Fig.5.6 Exposicao do conceito de numero

DESCRICAÇÃO DOS NÚMEROS

16 dezasseis

17 dezassete

18 dezoito

19 dezanove

20 vinte

21 vinte e um

22 vinte e dois

23 vinte e três

24 vinte e quatro

25 vinte e cinco

26 vinte e seis

27 vinte e sete

28 vinte e oito

29 vinte e nove

30 trinta

Fig.5.7 Exposição do conceito de número

NUMEROS DE 40 A 500

$$30 + 10 = 40 \quad (\text{quarenta})$$

$$40 + 10 = 50 \quad (\text{cinquenta})$$

$$50 + 10 = 60 \quad (\text{sessenta})$$

$$60 + 10 = 70 \quad (\text{setenta})$$

$$70 + 10 = 80 \quad (\text{oitenta})$$

$$80 + 10 = 90 \quad (\text{noventa})$$

$$90 + 10 = 100 \quad (\text{cem})$$

$$100 + 100 = 200 \quad (\text{duzentos})$$

$$200 + 100 = 300 \quad (\text{trezentos})$$

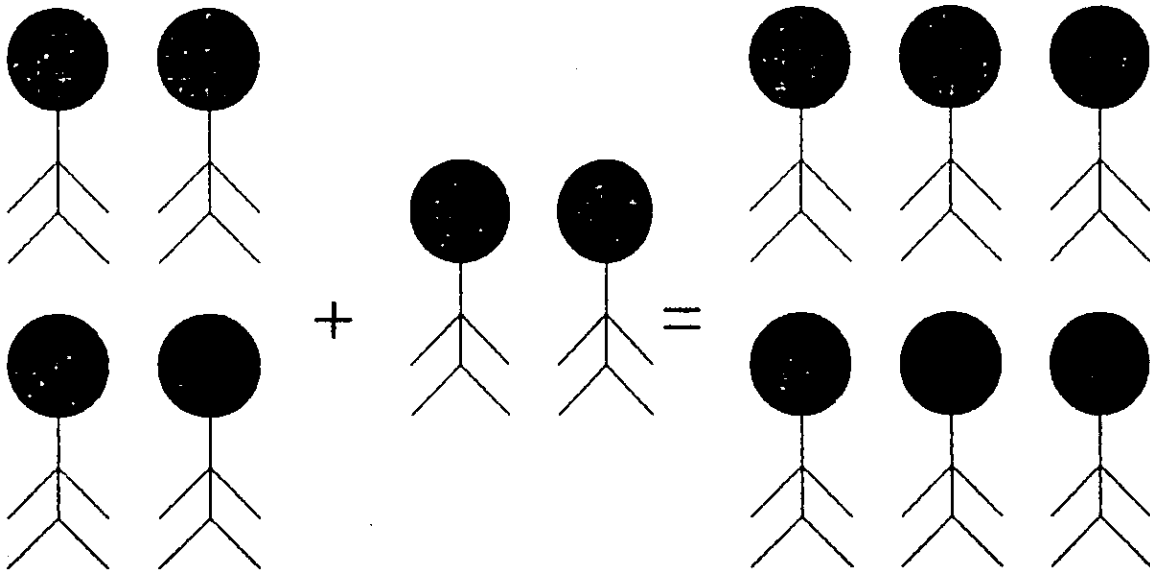
$$300 + 100 = 400 \quad (\text{quatrocentos})$$

$$400 + 100 = 500 \quad (\text{quinhentos})$$

Fig.5.8 Exposicao do conceito de numero

SINAL DE ADICAO

$$4 + 2 = 6$$



$$4 = 4$$

$$3 + 1 = 4$$

Fig.5.9 Exposicao do sinal de adicao

ADICAO DE NUMEROS > 10

$$10 + 5 = ?$$

como resolver este problema?

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 5 \\ \hline 15 \end{array}$$

(5 + 0 = 5) e (0 + 1 = 1)

15

$$45 + 18 = ?$$

$$\begin{array}{r|l} 4 & 5 \\ +1 & 8 \\ \hline 5 & 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 5 \\ +1 \quad +8 \\ \hline 5 \quad 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ + 13 \\ \hline \end{array}$$

$$45 + 18 = 63$$

63

Fig.5.10. Exposicao do sinal de adicao de numeros > 10



TABUADA

$1 + 1 = 2$

$2 + 1 = 3$

$1 + 2 = 3$

$2 + 2 = 4$

$1 + 3 = 4$

$2 + 3 = 5$

$1 + 4 = 5$

$2 + 4 = 6$

$1 + 5 = 6$

$2 + 5 = 7$

$1 + 6 = 7$

$2 + 6 = 8$

$1 + 7 = 8$

$2 + 7 = 9$

$1 + 8 = 9$

$2 + 8 = 10$

$1 + 9 = 10$

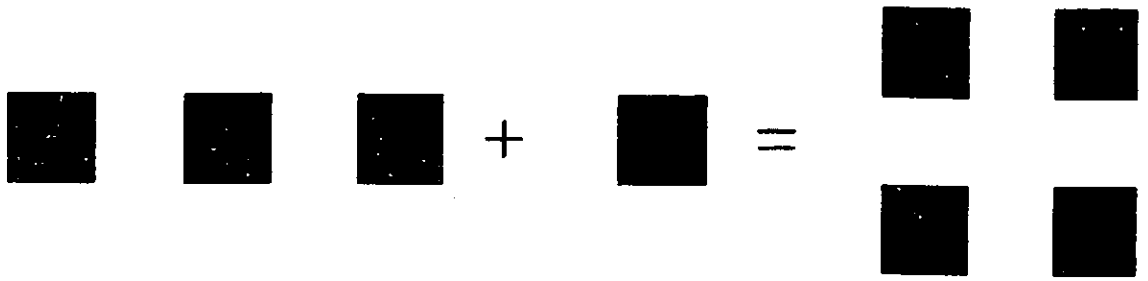
$2 + 9 = 11$

$1 + 10 = 11$

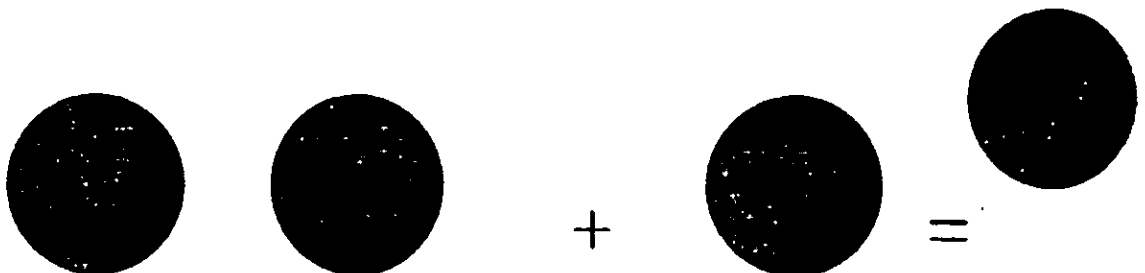
$2 + 10 = 12$

Fig.5.11. Exposicao do sinal de adicao

SINAL DE ADICAO



$$3 + 1 = 4$$



$$2 + 1 = 3$$

Fig.5.12 Explicacao do sinal de adicao

SINAL DE ADICAO

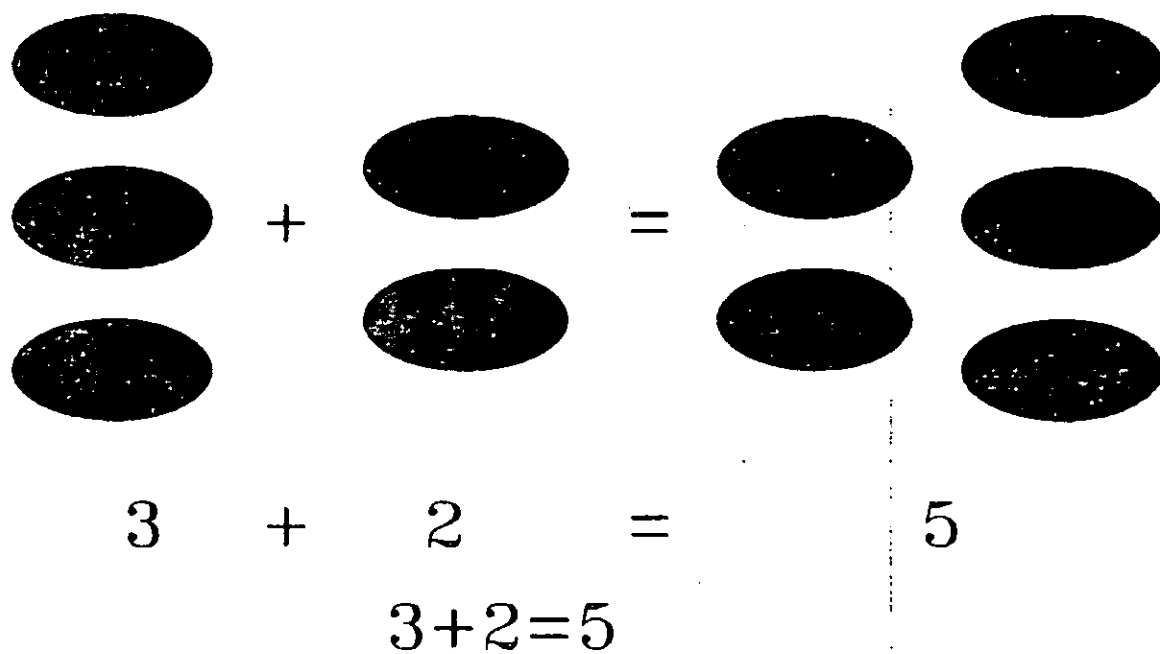
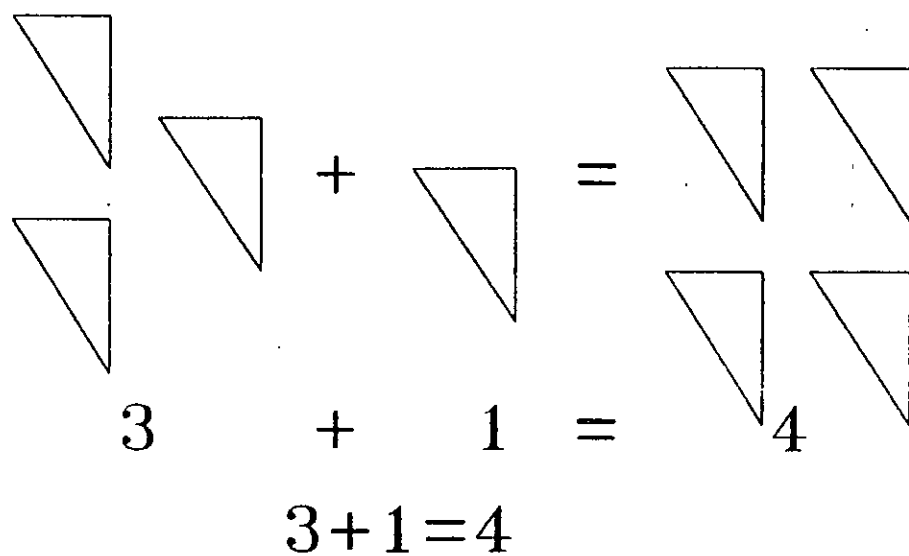
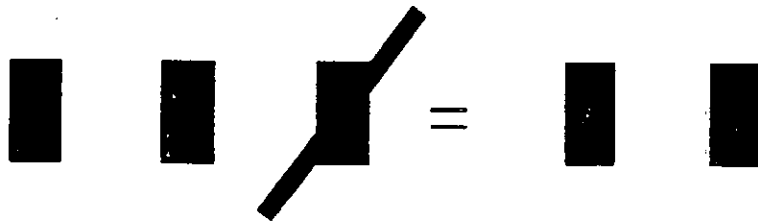
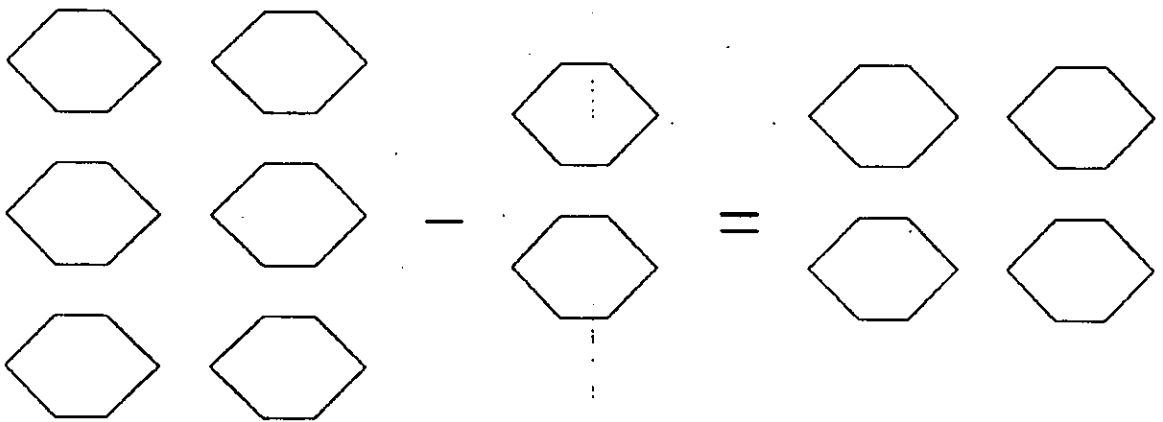


Fig. 5.13. Exposicao do sinal de adicao.

SINAL DE SUBTRACCAO



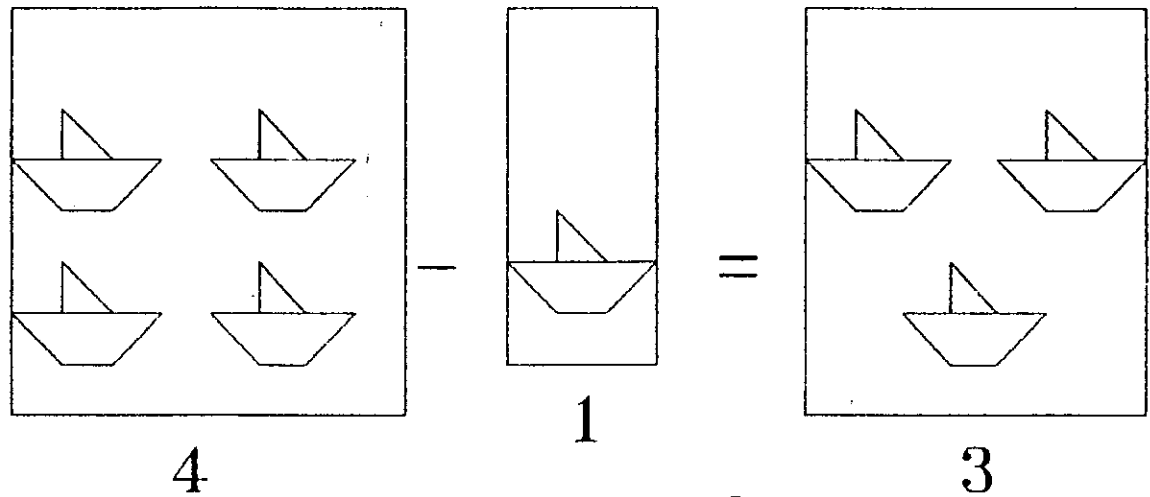
$$1 - 1 = 0$$



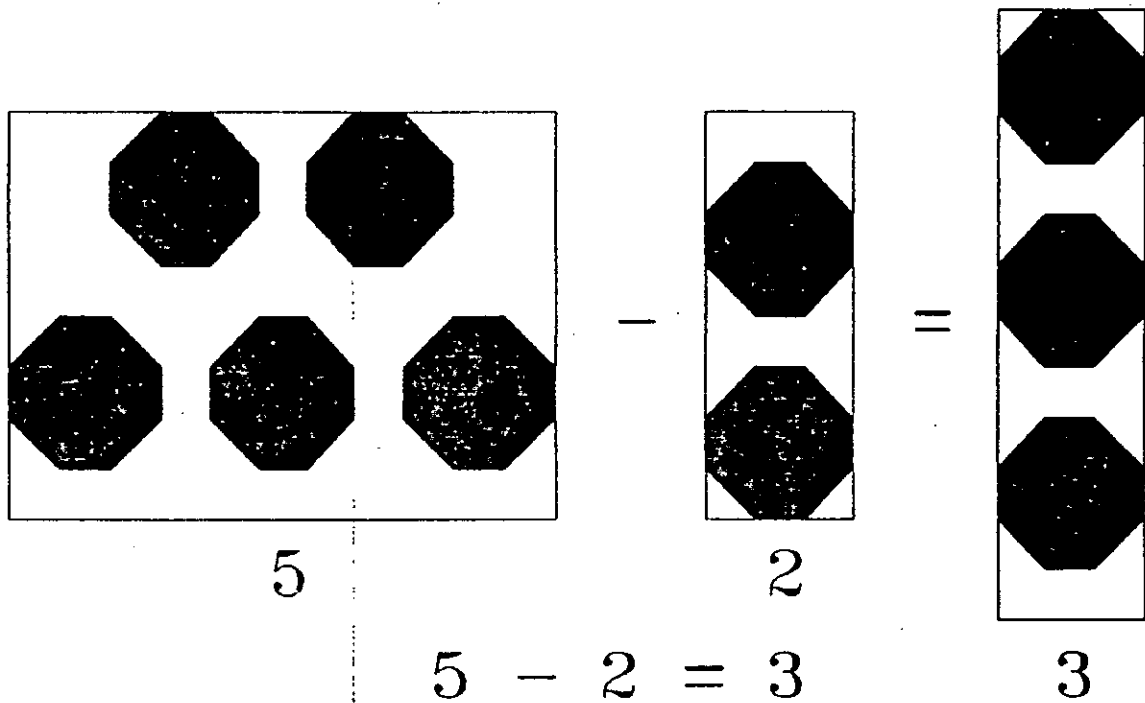
$$6 - 2 = 4$$

Fig.5.14 Exposicao do sinal de subtracao

SINAL DE SUBTRACCAO



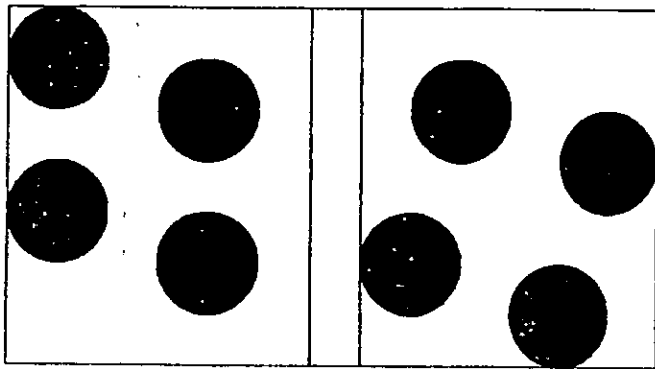
$$4 - 1 = 3$$



$$5 - 2 = 3$$

Fig. 5.15 Exposicao do conceito de subtracao

SINAL DE MULTIPLICACAO

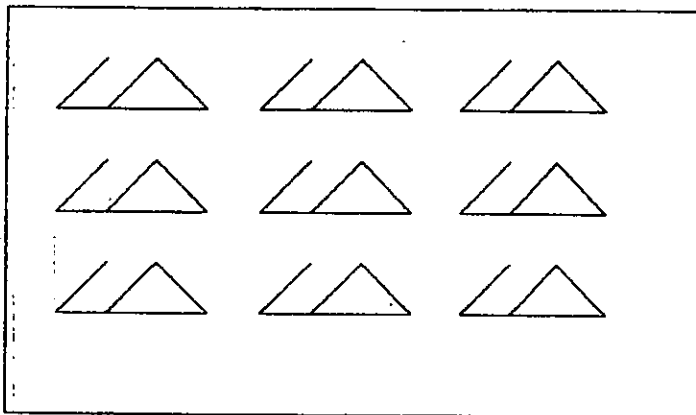


$$1 \quad + \quad 1$$

$$1 + 1 = 2$$

$$2 * 4 = 8$$

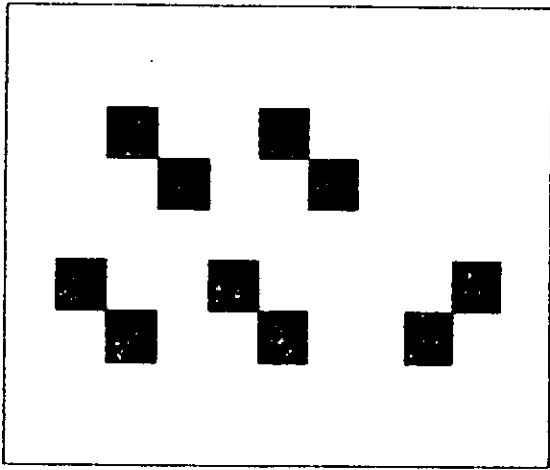
$$4 + 4 = 8$$



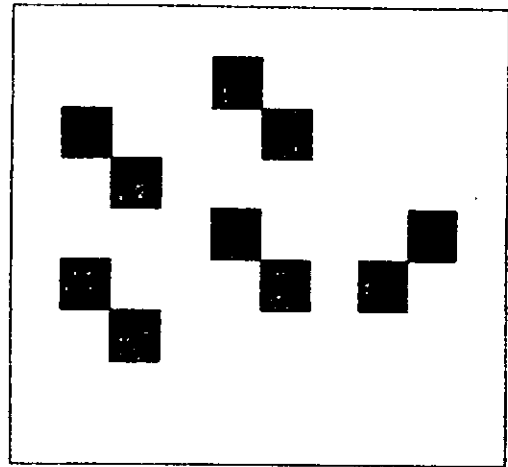
$$3 + 3 + 3 = 3 * 3$$

Fig. 5.16 Exposicao do sinal de multiplicacao

SINAL DE MULTIPLICACAO

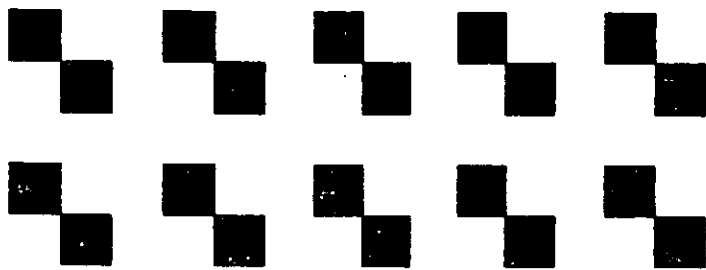


5 figuras



5 figuras

$$2 * 5 = ?$$



= 10

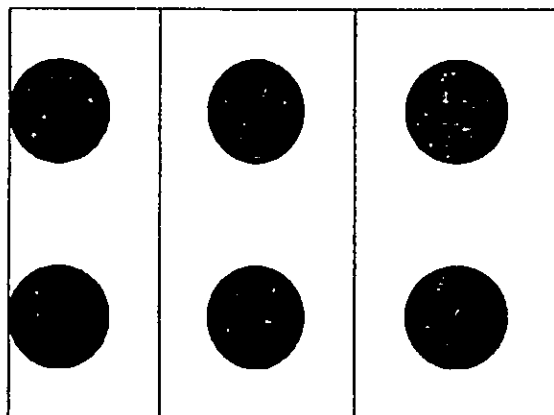
$$5 + 5 = 10$$

Fig.5.17 Exposicao do sinal de multiplicacao

SINAL DE MULTIPLICACAO

$$2 * 3 = 6$$

porque



$$2 \quad 2 \quad 2$$

$$2 + 2 + 2 = 6$$

$$3 * 2 = 6$$

$$2 + 2 + 2 = 3 * 2$$

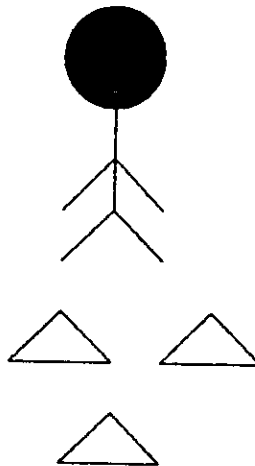
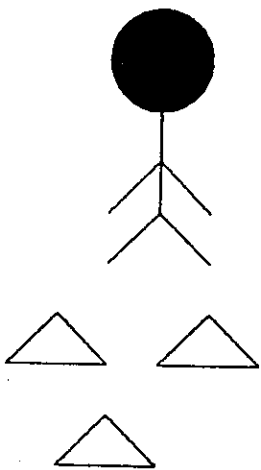
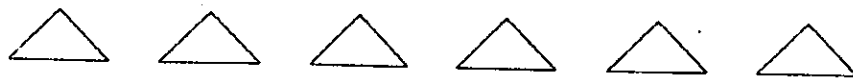
Fig.5.18 Exposicao do sinal de multiplicacao



SINAL DE DIVISAO

sinal de divisao $-:-$ ou $/$

$$6 / 2 = ?$$



$$6 / 2 = 3$$

$$\begin{array}{r} 6 \quad | \quad 2 \\ \hline 3 \end{array}$$

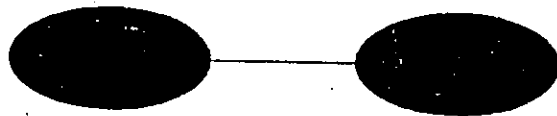
$$2 * 3 = 6$$

Fig.5.19 Exposicao do sinal de divisao

SINAL DE > E <

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

QUAL O NUMERO QUE ESTA ANTES?



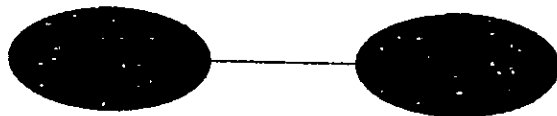
o numero anterior e o 9

?

10

logo $10 > 9$

$9 < 10$



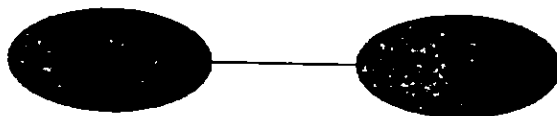
o numero anterior e 14

?

15

logo $15 > 14$

$14 < 15$



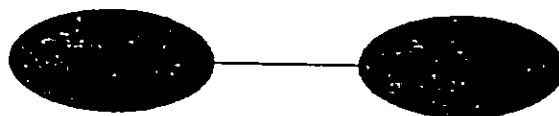
o numero anterior e o 5

?

6

logo $6 > 5$

$5 < 6$



o numero anterior e 12

?

13

logo $13 > 12$

$12 < 13$

Fig.5.20 Exposicao do sinal de maior e menor

AVALIACAO

$$\blacksquare \blacksquare + \blacksquare = ?$$

(A)
1.

$$\blacksquare \blacksquare \blacksquare \blacksquare 4$$

(B)

$$\blacksquare \blacksquare 2$$

(C)

$$\blacksquare 1$$

(D)

$$\blacksquare \blacksquare \blacksquare 3$$

Opcao :

$$\blacktriangledown \blacktriangledown + \blacktriangledown = ?$$

(A)

$$\blacktriangledown \blacktriangledown 2$$

(B)

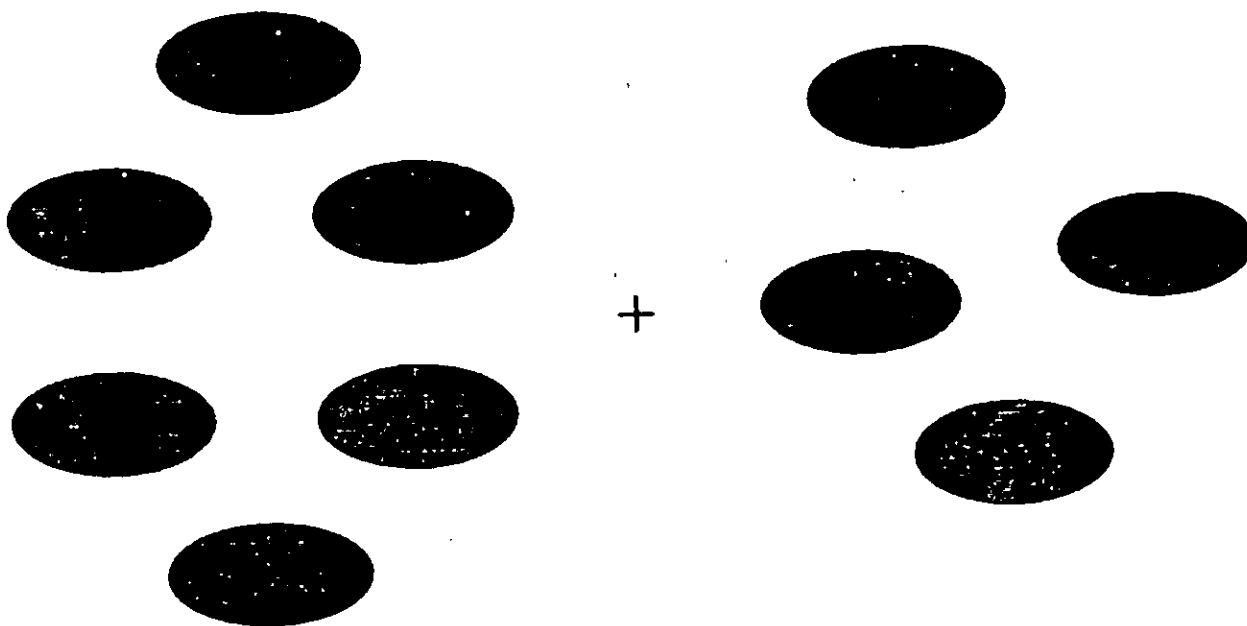
$$\blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown 4$$



Opcao:

Fig.5.21 Questionario referente ao sinal de adicao

AVALIACAO



Escolha a opcao correcta :

(A) 15

(C) 9

(B) 6

(D) 10

(E) 7

Opcao:

Fig.5.22 Questionario referente ao sinal de adicao

AVALIACAO

$$2 + 3 = ?$$

- (A) 5 (B) 3 (C) 7 (D) 6

Opcao:

$$5 + 6 = ?$$

- (A) 15 (B) 5 (C) 11 (D) 1

Opcao:

$$23 + 12 = ?$$

- (A) 25 (B) 10 (C) 36 (D) 45

Opcao:

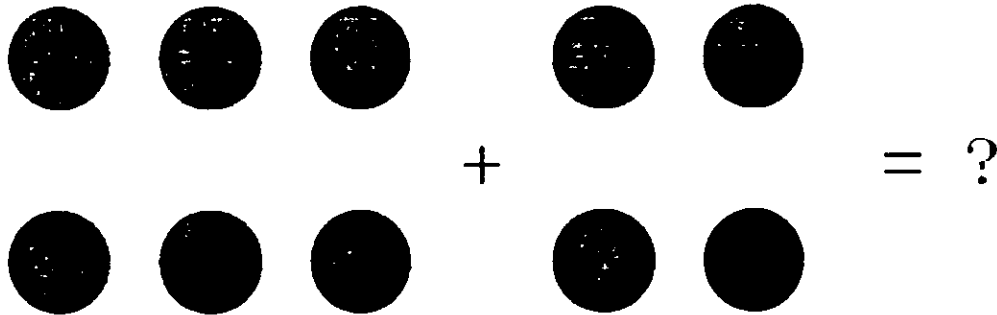
Fig.5.23 Questionario ferente ao sinal de adicao

AVALIACAO



$$4 + 6 = 10$$

$$6 + 4 = 10$$



- (A) 5 (B) 9 (C) 7 (D) 10

Opcao:

Fig.5.24 Questionario referente ao sinal de adicao



AVALIACAO

$$12 + 6 = ?$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 06 \\ \hline ? \end{array}$$

- (A) 15 (B) 18 (C) 6

Opcao:

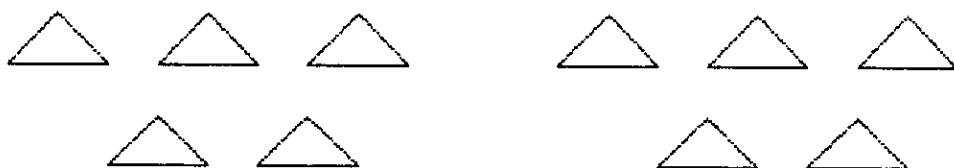
$$20 + 10 = ?$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ + 10 \\ \hline ? \end{array}$$

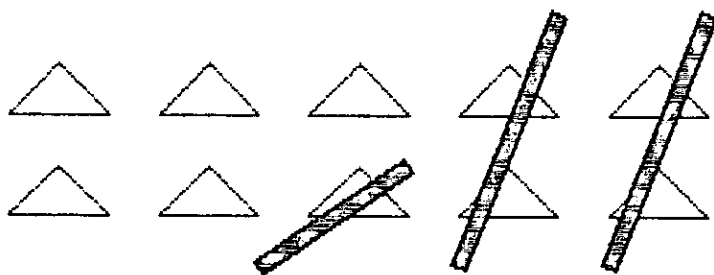
- (A) 10 (B) 18 (C) 30 Opcao:

Fig.5.25 Questionario referente a operacao de adicao

AVALIACAO



$$10 = 5 + 5$$



$$10 - 5 = 5$$

$10 - 5 = 5$ porque $5 + 5 = 10$ e $10 = 10$

$$16 - 5 = ?$$

(A) 20

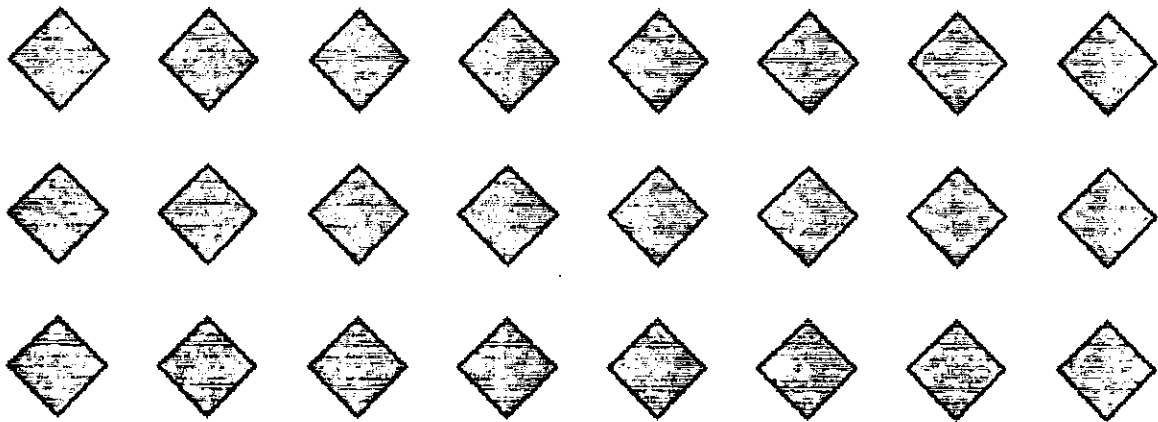
(B) 40

(C) 12

Escolha uma unica opcao
OPCAO

Fig.5.26 Questionario referente ao sinal de subtracao

AVALIACAO



no total sao 24 figuras
se tiramos 24 quantas restam

(A)15 (B)28 (C)45 (D)18

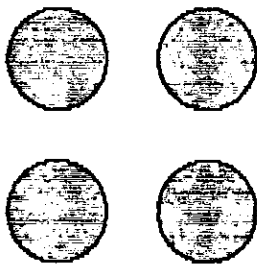
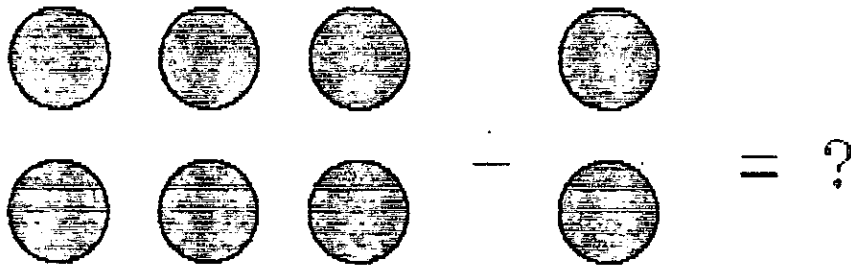
(E)1 (F)0

SELECCIONE UMA UNICA OPCAO

OPCAO :

Fig.5.27 Questionario referente ao sinal de subtracc

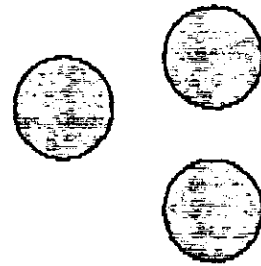
AVALIACAO



(A)



(B)



(C)

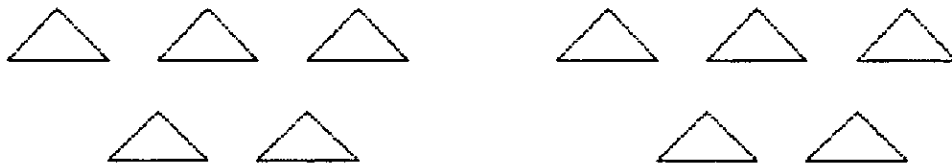


(D)

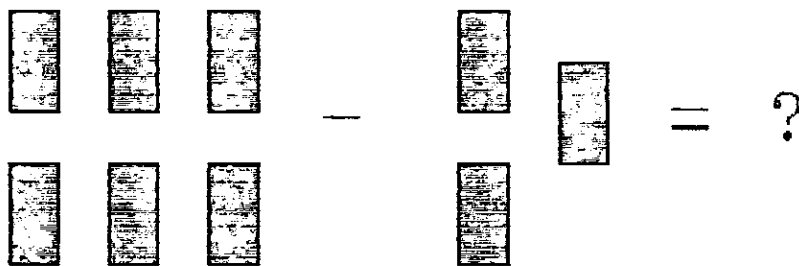
Opcao:

Fig.5.28 Questionario referente ao sinal de subtracao

AVALIACAO



$$10 = 5 + 5$$



- (A) 5 (B) 3 (C) 10

OPCAO:

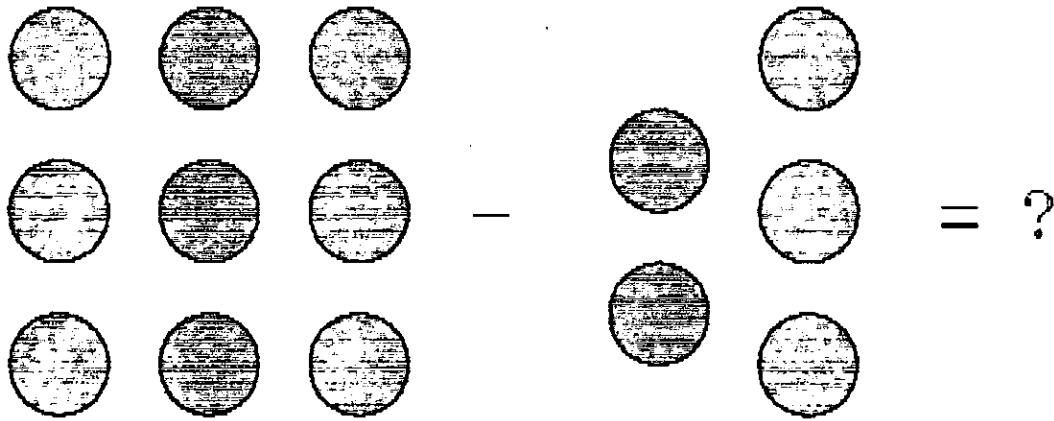
$$16 - 5 = ?$$

- (A) 20 (B) 40 (C) 12

OPCAO

Fig.5.29 Questionario referente ao sinal de subtracao

AVALIACAO



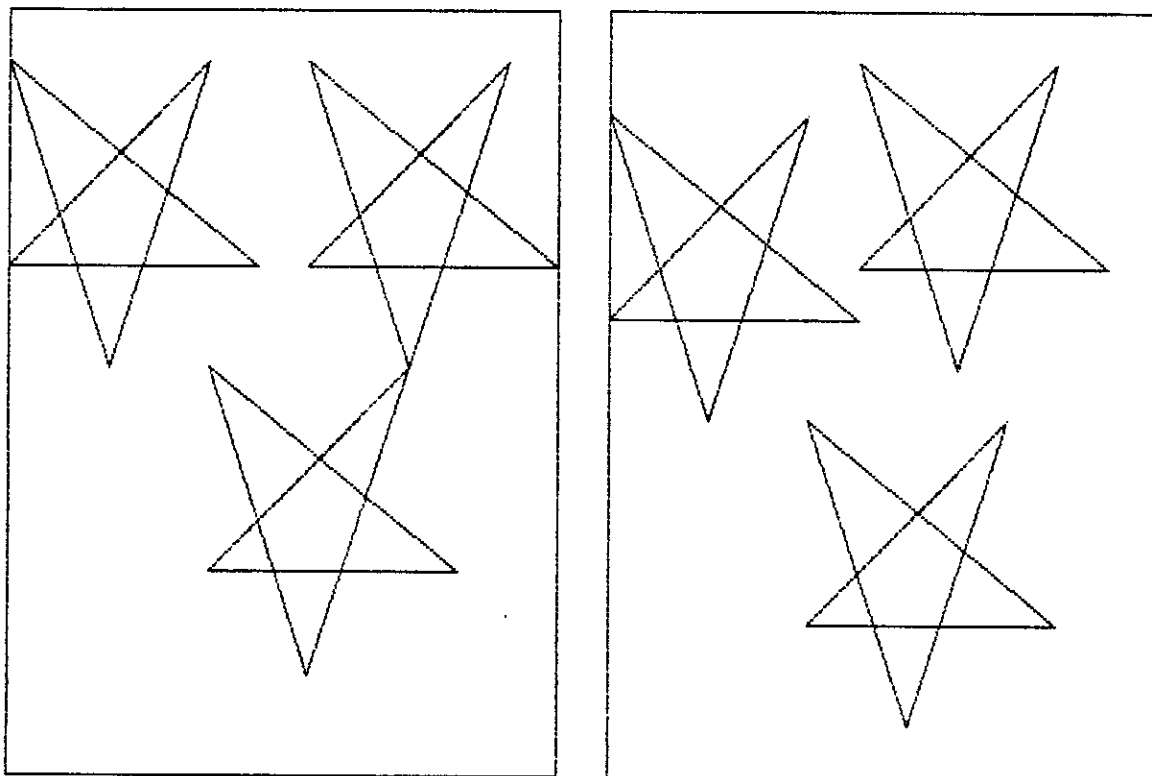
(A) 4 (B) 8 (C) 3

(D) 12 (E) 14

Opcao:

Fig.5.30 Questionario referente ao sinal de subtracao

AVALIACAO



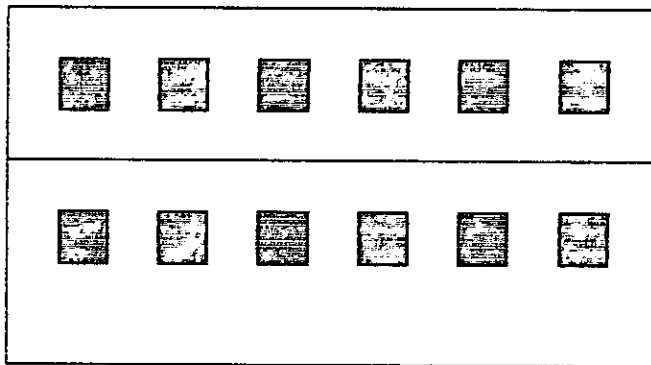
$$2 * 3 = ?$$

- (A) 12 (B) 15 (C) 50 (D) 9
(E) 4 (F) 6

Opcao:

Fig.5.31 Questionario referente ao sinal de multiplicacao

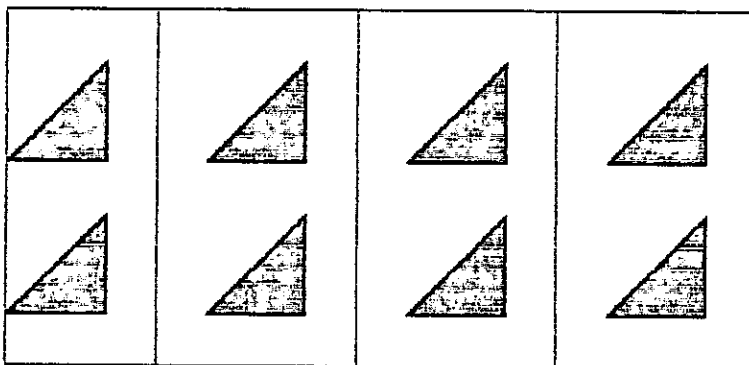
AVALIACAO



$$2 * 5 = ?$$

- (A) 5 (B) 8 (C) 10 (D) 4

Opcao:



2

2

2

2

$$2 * 4 = ?$$

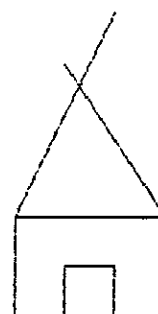
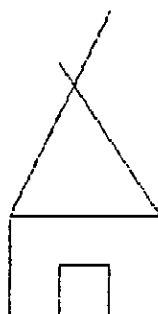
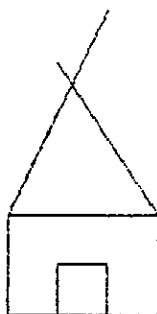
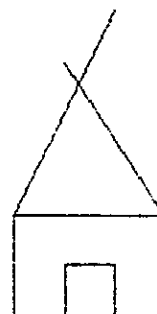
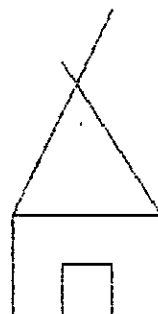
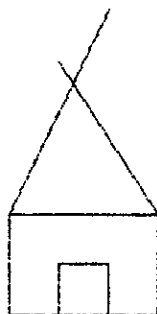
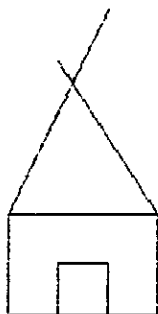
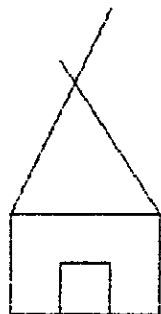
- (A) 3 (B) 5
(C) 8 (D) 10

Opcao:

Fig5.32 Questionario referente ao sinal de multiplicacao

AVALIACAO

Divisao



$$8 / 2 = ?$$

(A) 10

(B) 13

(C) 2

(D) 5

(E) 4

Opcao:

Fig.5.33 Questionario referente ao sinal de divisao

AVALIACAO

$$12 : 2 = ?$$

- (A) 2 (B) 15 (C) 4 (D) 6

Opcao :

$$20 : 4 = ?$$

- (A) 5 (B) 3 (C) 8 (D) 4

Opcao :

$$10 : 5 = ?$$

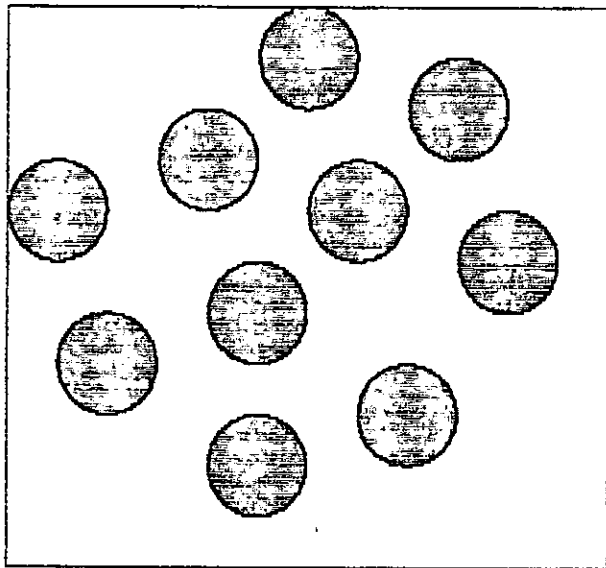
- (A) 5 (B) 1 (C) 2 (D) 8

Opcao:

Fig.5.34 Questionario referente ao sinal de divisao



AVALIACAO



= 10



[1]



[2]

$$10 / 2 = ?$$

- (A) 2 (B) 10 (C) 5 (D) 7

Opcao:

Fig.5.35 Questionario referente ao sinal de divisao

AVALIACAO

Sobre a igualdade e diferenca~

$$4+3 = 7-3 (?)$$

(A)sim (B)nao

OPCAO :

$$4= /=4 (?)$$

(A)sim (B)nao

OPCAO :

$$2+1 = 4-1$$

(a)sim (B)nao

OPCAO:

5.36 Questionario referente ao sinal de igualdade e diferenca

AVALIACAO

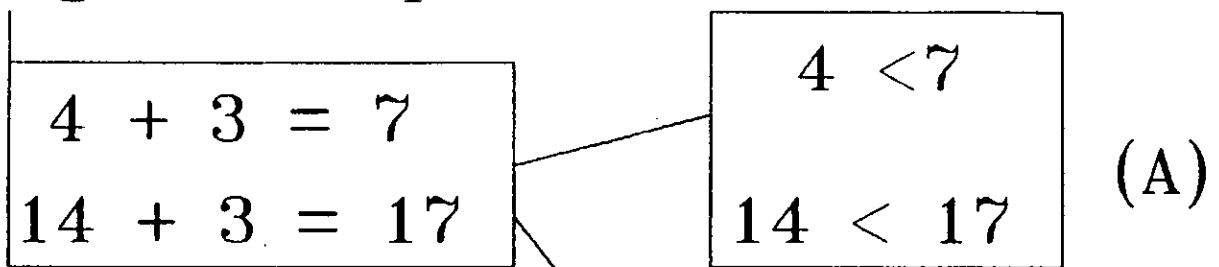
observe :



$$4 + 3 = 7$$

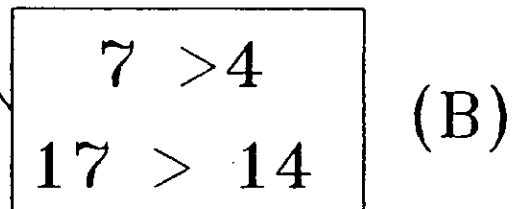
$$7 - 3 = 4$$

agora compara



$$(A) = (B) [1]$$

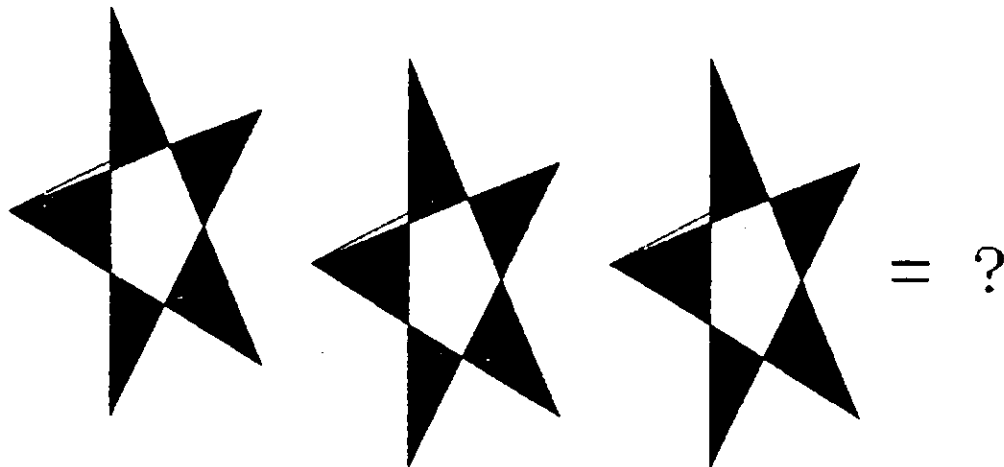
$$(A) \neq (B) [2]$$



Opcao:

Fig.5.37 Questionario referente ao sinal de comparacao

AVALIACAO



(A) 1

(B) 4

(C) 3

Opcao:



(A) 5

(B) 2

(C) 3

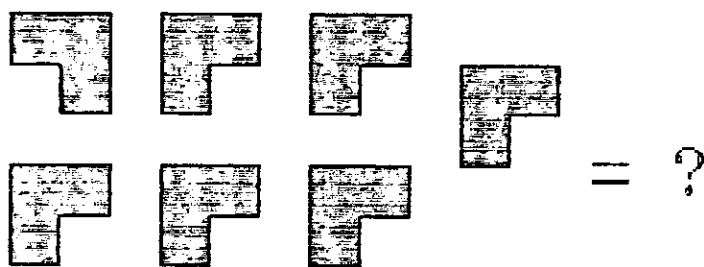
Opcao:

Fig.5.38 Questionario referente ao coceito de numero

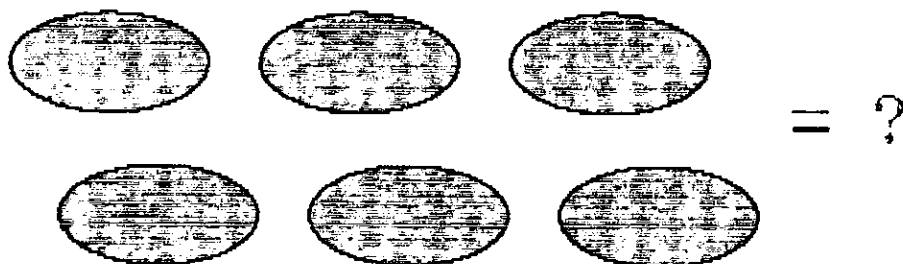
AVALIAÇÃO



(A) 2 (B) 9 (C) 6 Opcao:



(A) 7 (B) 1 (C) 10 Opcao:



(A) 8 (B) 4 (C) 6 Opcao:

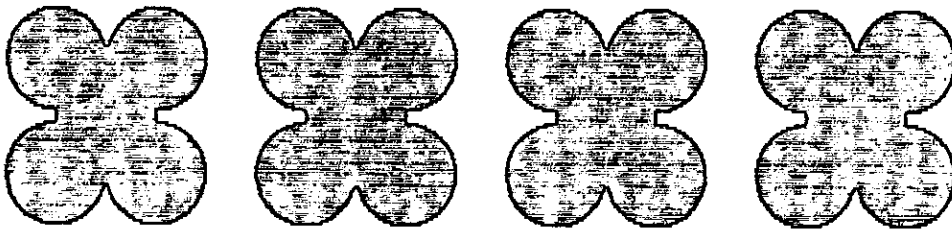
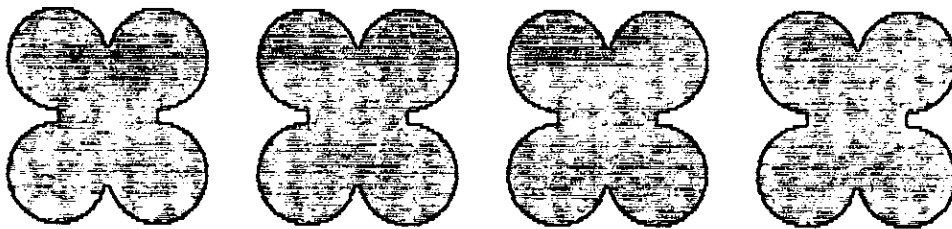
Fig.5.39 Questionario referente ao conceito de numero

AVALIACAO

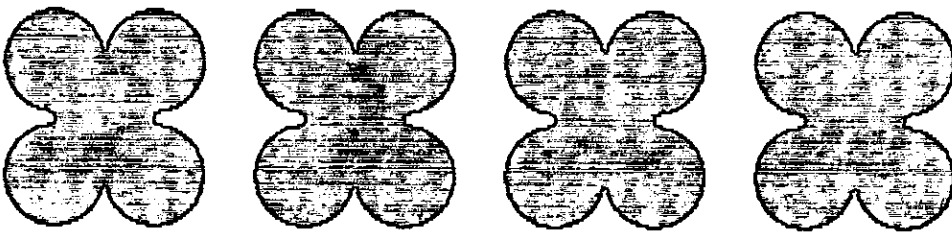


= ?

(A) 12 (B) 14 (C) 8 Opcao:



= ?



(A) 10 (B) 15 (C) 12 Opcao

Fig.5.40 Questionario referente ao conceito de numero

AVALIACAO

$$15 + \begin{array}{c} \text{◆} \\ \text{◆} \\ \text{◆} \\ \text{◆} \end{array} = ?$$

- (A) 16 (B) 19 (C) 20

Opcao:

$$15 + \begin{array}{c} \text{◆} \\ \text{◆} \\ \text{◆} \\ \text{◆} \\ \text{◆} \end{array} = ?$$

- (A) 20 (B) 17 (C) 18

Opcao:

$$15 + \begin{array}{c} \text{◆} \\ \text{◆} \\ \text{◆} \end{array} = ?$$

- (A) 19 (B) 16 (C) 17

Opcao:

Fig.5.41 Questionario referente ao conceito de numero



AVALIACAO

$$20 + \begin{array}{|c|} \hline \text{||||} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \text{||||} \\ \hline \end{array} = ?$$

- (A) 21 (B) 25 (C) 23

Opcao:

$$20 + \begin{array}{|c|} \hline \text{||||} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \text{||||} \\ \hline \end{array} = ?$$

- (A) 24 (B) 23 (C) 22

Opcao:


$$20 + \begin{array}{|c|} \hline \text{||||} \\ \hline \end{array} = ?$$

- (A) 21 (B) 25 (C) 23

Opcao:


Fig.5.42 Questionario referente ao conceito de numero

AVALIACAO

25 + 

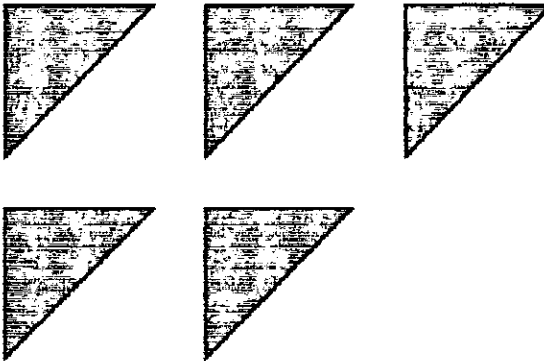
(A) 26 (B) 29 (C) 28

Opcao:

25 + 

(A) 27 (B) 26 (C) 30

Opcao:

25 + 

(A) 29 (B) 26 (C) 30

Opcao:

Fig.5.43 Questionario referente ao conceito de numero

6.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 IMPACTO DO SISTEMA

Os "frames" concebidos na fase de desenho do Sistema foram testados com crianças com idades compreendidas entre 5 e 6 anos tendo-se concluído que elas seriam capazes de entender os conceitos com facilidade.

Mas actualmente não é possível falar sobre o impacto deste Sistema uma vez que foi apenas efectuado nesta fase o desenho do mesmo, que numa fase posterior terá de ser desenvolvido para a sua implementação e obtenção do impacto daí resultante.

6.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Numa sociedade como Moçambique ainda em fase de desenvolvimento surgem sempre dificuldades isto devido a situação económica da mesma. Este facto reflectiu-se no período de realização do trabalho tendo se notado mais dificuldades na obtenção de software necessário para o seu desenvolvimento, equipamento, isto no que respeita a máquinas (HARDWARE) e muito mais importante a fraca disponibilidade de bibliografia.

7.0 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA O FUTURO

7.1 CONCLUSÕES

O Sistema de Instrução de Aritmética por computador vem sendo desenhado como foi definido no objectivo do trabalho. Os "frames" mostram que existe a possibilidade de as crianças usarem esse Sistema iniciando a sua utilização com assistência de um professor, sendo a presença do mesmo absolutamente indispensável uma vez que para as crianças do grupo de idades dos 5 a 6 anos, a habilidade na leitura de explicações em linguagem natural é questionável.

Podendo a presença do professor ser eliminada somente em Sistemas com dispositivo de voz.

7.2 SUGESTÕES PARA O TRABALHO FUTURO

Seria uma grande honra se numa fase posterior se efectuar a conclusão do projecto, isto no que respeita a fase de desenvolvimento e que fosse implementada em escolas do país e que este tipo de Sistema não seja desenvolvido apenas para o ensino primário mas também para os outros níveis de ensino, permitindo assim à educação eliminar o problema de escassez de professores, aumentando simultâneamente as áreas abrangidas pela tecnologia informática em Moçambique.

8.0 BIBLIOGRAFIA

- (1) Broderic W. R. e Lovatt K. F., "Acceptability of computer managed instruction in the classroom three years experience", Proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 47-50, 1975.
- (2) Charles A. Myers, "Formal Education and Educational Administration", Computers in Knowledge-Based Fields, The Massachusetts Institute of Technology, The Colonial Press Inc. Pub, pg 8-34, 1970.
- (3) De Leeuw, I., "Teaching of Algorithmic and Heuristic problem solving methods by Computer-Assisted-Instruction" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 367-371, 1975.
- (4) Fred Marrison, "Planning a large scale computer assisted instruction installation the ticcit experience" proceed of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 187-190, 1975.
- (5) Gazzaniga, G. e Ironi L., "Some application of computer aided instruction to numerical analysis and programming languages" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 627-630, 1975.
- (6) John E. Austin, "Costing Computers Aided Instruction" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 473-476, 1975.

computers in education, pg 945-949, 1975.

- (15) Press, L., "Using interactive simulation in teaching linear programming" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 543-546, 1975.
- (16) Shuichi Iwat, Shiori Ishino e Yoshitsugu Mishima, "An approach to CAI in metallurgy" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, pg 919-924, 1975.
- (17) Softeste, "Computadores na Educação: que software educativo!" documentação, PCW Novembro 1990, pg 126-128.
- (18) Tanabe, Y., Araki T. e Falt B., "CAI in language education" proceedings of the IFPI second world conference in computers education, pg 675-680, 1975.

- (7) **Juan José Scala Estalella**, "Informatics in primary and secondary education in developing countries", proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 135-143, 1975.
- (8) **Lars-Eric Bjork, Bo Loftrup e Rolf Nilsson**, "An introductory computer-programming course and some of its effects on the teaching of mathematics" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 449-453, 1975.
- (9) **Mariano Artés**, "An experience on Kinematics teaching managed by computer" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 925-930, 1975.
- (10) **Mertens, P.**, "Computer Assisted Decision Training" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 669-703, 1975.
- (11) **Ministério da Educação, Direcção de Planificação** "Estatística da educação", aproveitamento escolar-1987, ensino primário do primeiro grau.
- (12) **Montgomery, A.Y.**, "Computer Aids to design of efficient file structures" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 547-553, 1975.
- (13) **Patric Suppes**, "Impact of computers on curriculum in the schools and universities" proceedings IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 173-179, 1975.
- (14) **Peter Naur**, "The impact on society of computer in education" proceedings of the IFIP second world conference in

computers in education, pg 945-949, 1975.

- (15) Press, L., "Using interactive simulation in teaching linear programming" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, North Holland Pub, pg 543-546, 1975.
- (16) Shuichi Iwat, Shiori Ishino e Yoshitsugu Mishima, "An approach to CAI in metallurgy" proceedings of the IFIP second world conference in computers in education, pg 919-924, 1975.
- (17) Softeste, "Computadores na Educação: que software educativo!" documentação, PCW Novembro 1990, pg 126-128.
- (18) Tanabe, Y., Araki T. e Falt B., "CAI in language education" proceedings of the IFPI second world conference in computers education, pg 675-680, 1975.

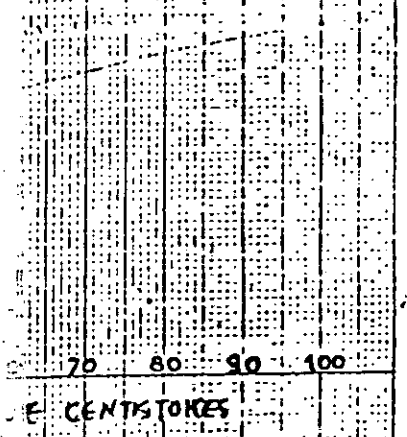
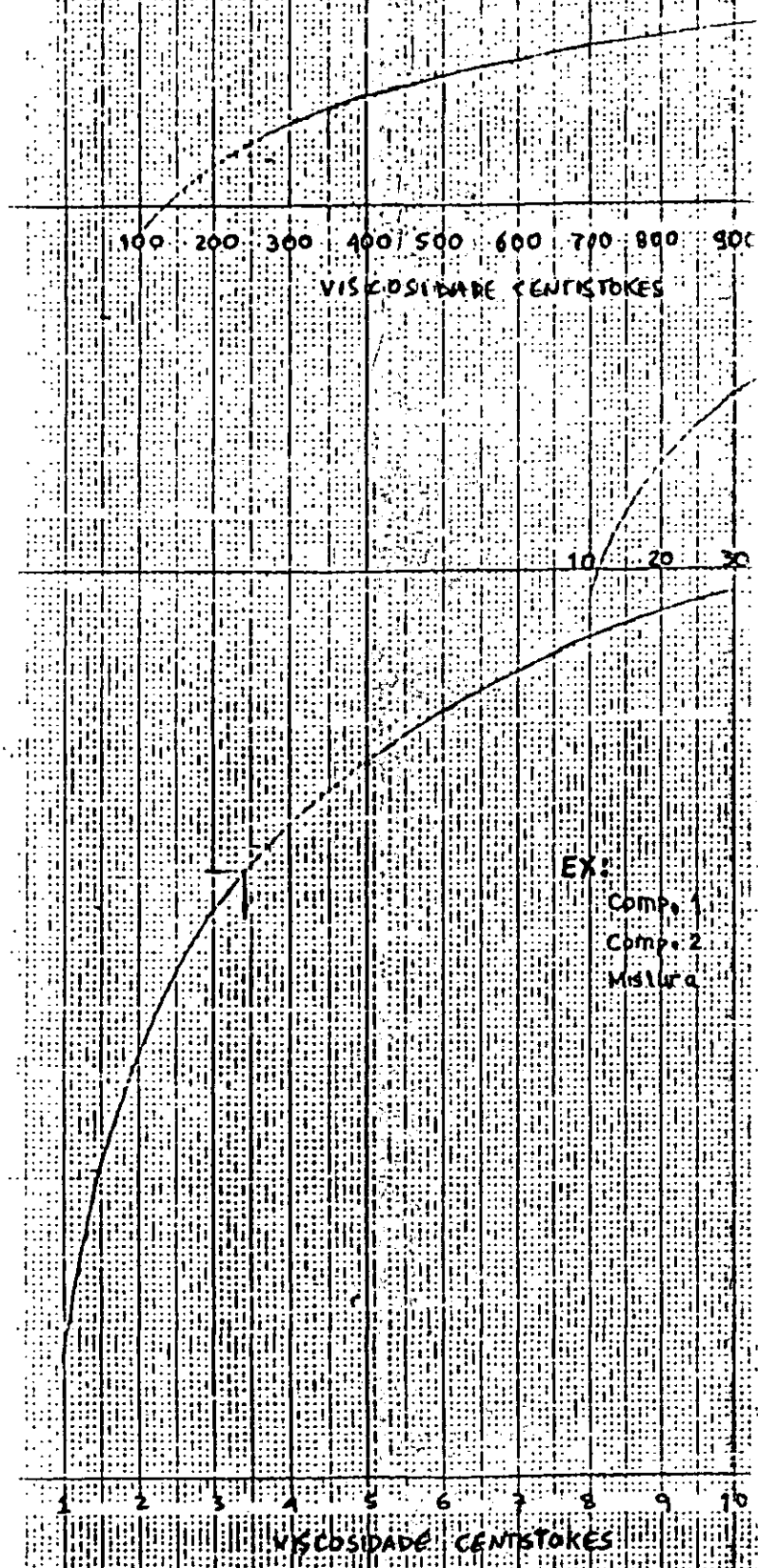
A N E X O I

TABLE 1 Basic Values for L and H for Kinematic Viscosity in 40-100°C System

Kinematic Viscosity at 100°C, cSt (mm ² /s)	L		H		Kinematic Viscosity at 100°C, cSt (mm ² /s)	L		H		Kinematic Viscosity at 100°C, cSt (mm ² /s)	L		H		Kinematic Viscosity at 100°C, cSt (mm ² /s)	L		H	
	L	H	L	H		L	H	L	H		L	H	L	H		L	H		
2.00	7.994	6.394	7.00	78.00	48.57	12.0	201.9	109.0	17.0	369.4	180.2	24.0	683.9	301.8	42.5	1935	714.9		
2.10	8.640	6.894	7.10	80.25	49.61	12.1	204.8	109.4	17.1	373.3	181.7	24.2	694.5	305.6	43.0	1978	728.2		
2.20	9.309	7.410	7.20	82.39	50.69	12.2	207.8	110.7	17.2	377.1	183.3	24.4	704.2	309.4	43.5	2021	741.3		
2.30	10.00	7.944	7.30	84.53	51.78	12.3	210.7	112.0	17.3	381.0	184.9	24.6	714.9	313.0	44.0	2064	754.4		
2.40	10.71	8.496	7.40	86.66	52.88	12.4	213.6	113.3	17.4	384.9	186.5	24.8	725.7	317.0	44.5	2108	767.6		
2.50	11.45	9.063	7.50	88.85	53.98	12.5	216.6	114.7	17.5	388.9	188.1	25.0	736.5	320.9	45.0	2152	780.9		
2.60	12.21	9.647	7.60	91.04	55.09	12.6	219.6	116.0	17.6	392.7	189.7	25.2	747.2	324.9	45.5	2197	794.5		
2.70	13.00	10.25	7.70	93.20	56.20	12.7	222.6	117.4	17.7	396.7	191.3	25.4	758.2	328.8	46.0	2243	808.2		
2.80	13.80	10.87	7.80	95.43	57.31	12.8	225.7	118.7	17.8	400.7	192.9	25.6	769.3	332.7	46.5	2288	821.9		
2.90	14.63	11.50	7.90	97.72	58.45	12.9	228.8	120.1	17.9	404.6	194.6	25.8	779.7	336.7	47.0	2333	835.5		
3.00	15.49	12.15	8.00	100.0	59.60	13.0	231.9	121.5	18.0	408.6	196.2	26.0	790.4	340.5	47.5	2380	849.2		
3.10	16.36	12.82	8.10	102.3	60.74	13.1	235.0	122.9	18.1	412.6	197.8	26.2	801.6	344.4	48.0	2426	863.0		
3.20	17.26	13.51	8.20	104.6	61.89	13.2	238.1	124.2	18.2	416.7	199.4	26.4	812.8	348.4	48.5	2473	876.9		
3.30	18.18	14.21	8.30	106.9	63.05	13.3	241.2	125.6	18.3	420.7	201.0	26.6	824.1	352.3	49.0	2521	890.9		
3.40	19.12	14.93	8.40	109.2	64.18	13.4	244.3	127.0	18.4	424.9	202.6	26.8	835.5	356.4	49.5	2570	905.3		
3.50	20.09	15.66	8.50	111.5	65.32	13.5	247.4	128.4	18.5	429.0	204.3	27.0	847.0	360.5	50.0	2618	919.6		
3.60	21.08	16.42	8.60	113.9	66.48	13.6	250.6	129.8	18.6	433.2	205.9	27.2	857.5	364.6	50.5	2667	933.6		
3.70	22.09	17.19	8.70	116.2	67.64	13.7	253.8	131.2	18.7	437.3	207.6	27.4	869.0	368.3	51.0	2717	948.2		
3.80	23.13	17.97	8.80	118.5	68.79	13.8	257.0	132.6	18.8	441.5	209.3	27.6	880.6	372.3	51.5	2767	962.9		
3.90	24.19	18.77	8.90	120.9	69.94	13.9	260.1	134.0	18.9	445.7	211.0	27.8	892.3	376.4	52.0	2817	977.5		
4.00	25.32	19.56	9.00	123.3	71.10	14.0	263.3	135.4	19.0	449.9	212.7	28.0	904.1	380.6	52.5	2867	992.1		
4.10	26.50	20.37	9.10	125.7	72.27	14.1	266.6	136.8	19.1	454.2	214.4	28.2	915.8	384.6	53.0	2918	1007		
4.20	27.75	21.21	9.20	128.0	73.42	14.2	269.8	138.2	19.2	458.4	216.1	28.4	927.6	388.8	53.5	2969	1021		
4.30	29.07	22.05	9.30	130.4	74.57	14.3	273.0	139.6	19.3	462.7	217.7	28.6	938.6	393.0	54.0	3020	1036		
4.40	30.48	22.92	9.40	132.8	75.73	14.4	276.3	141.0	19.4	467.0	219.4	28.8	951.2	396.6	54.5	3073	1051		
4.50	31.96	23.81	9.50	135.3	76.91	14.5	279.6	142.4	19.5	471.3	221.1	29.0	963.4	401.1	55.0	3126	1066		
4.60	33.52	24.71	9.60	137.7	78.08	14.6	283.0	143.9	19.6	475.7	222.8	29.2	975.4	405.3	55.5	3180	1082		
4.70	35.13	25.63	9.70	140.1	79.27	14.7	286.4	145.3	19.7	479.7	224.5	29.4	987.1	409.5	56.0	3233	1097		
4.80	36.79	26.57	9.80	142.7	80.46	14.8	289.7	146.8	19.8	483.9	226.2	29.6	999.9	413.5	56.5	3286	1112		
4.90	38.50	27.53	9.90	145.2	81.67	14.9	293.0	148.2	19.9	488.6	227.7	29.8	1011	417.6	57.0	3340	1127		
5.00	40.23	28.49	10.0	147.7	82.87	15.0	296.5	149.7	20.0	493.2	229.5	30.0	1023	421.7	57.5	3396	1143		
5.10	41.99	29.46	10.1	150.3	84.08	15.1	300.0	151.2	20.2	501.5	233.0	30.5	1055	432.4	58.0	3452	1159		
5.20	43.76	30.43	10.2	152.9	85.30	15.2	303.4	152.6	20.4	510.8	236.4	31.0	1086	443.2	58.5	3507	1175		
5.30	45.53	31.40	10.3	155.4	86.51	15.3	305.9	154.1	20.6	519.9	240.1	31.5	1119	454.0	59.0	3563	1190		
5.40	47.31	32.37	10.4	158.0	87.72	15.4	310.3	155.6	20.8	528.8	243.5	32.0	1151	464.9	59.5	3619	1206		
5.50	49.09	33.34	10.5	160.6	88.95	15.5	313.9	157.0	21.0	538.4	247.1	32.5	1184	475.9	60.0	3676	1222		
5.60	50.87	34.32	10.6	163.2	90.19	15.6	317.5	158.6	21.2	547.5	250.7	33.0	1217	487.0	60.5	3734	1238		
5.70	52.64	35.29	10.7	165.8	91.40	15.7	321.1	160.1	21.4	556.7	254.2	33.5	1251	498.1	61.0	3792	1254		
5.80	54.42	36.26	10.8	168.5	92.65	15.8	324.6	161.6	21.6	565.4	257.8	34.0	1286	509.6	61.5	3850	1270		
5.90	56.20	37.23	10.9	171.2	93.92	15.9	328.3	163.1	21.8	575.6	261.5	34.5	1321	521.1	62.0	3908	1286		
6.00	57.97	38.19	11.0	173.9	95.19	16.0	331.9	164.6	22.0	585.2	264.9	35.0	1356	532.5	62.5	3966	1303		
6.10	59.74	39.17	11.1	176.6	96.45	16.1	335.5	166.1	22.2	595.0	268.6	35.5	1391	544.0	63.0	4026	1319		
6.20	61.52	40.15	11.2	179.4	97.71	16.2	339.2	167.7	22.4	604.3	272.3	36.0	1427	555.6	63.5	4087	1336		
6.30	63.32	41.13	11.3	182.1	98.97	16.3	342.9	169.2	22.6	614.2	275.8	36.5	1464	567.1	64.0	4147	1352		
6.40	65.18	42.14	11.4	184.9	100.2	16.4	346.6	170.7	22.8	624.1	279.6	37.0	1501	579.3	64.5	4207	1369		
6.50	67.12	43.18	11.5	187.6	101.5	16.5	350.3	172.3	23.0	633.6	283.3	37.5	1538	591.3	65.0	4268	1386		
6.60	69.16	44.24	11.6	190.4	102.8	16.6	354.1	173.8	23.2	643.4	286.8	38.0	1575	603.1	65.5	4329	1402		
6.70	71.29	45.33	11.7	193.3	104.1	16.7	358.0	175.4	23.4	653.8	290.5	38.5	1613	615.0	66.0	4392	1419		
6.80	73.48	46.44	11.8	196.2	105.4	16.8	361.7	177.0	23.6	663.3	294.4	39.0	1651	627.1	66.5	4455	1436		
6.90	75.72	47.51	11.9	199.0	106.7	16.9	365.6	178.6	23.8	673.7	297.9	39.5	1691	639.2	67.0	4517	1454		
												40.0	1730	651.8	67.5	4580	1471		
												40.5	1770	664.2	68.0	4645	1488		
												41.0	1810	676.6	68.5	4709	1506		
												41.5	1851	689.1	69.0	4773	1523		
												42.0	1892	701.9	69.5	4839	1541		
															70.0	4905	1558		

ANEXO II

% Wt



IV x % WT	% WT
1.75	0.1
35.1	0.9
3685	1.1

A N E X O III



REFINARIA

LABORATÓRIO

CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS
PARA A FORMAÇÃO DE PRODUTOS

NORMA
RSL-1.11
2ª Edição

IM_1 = Idem, do componente 1
 IM_2 = Idem, do " 2
 d_1 = Massa específica do componente 1
 d_2 = " " do componente 2
100.X = % volume " " 1
100.Y = % volume " " 2

F) TEOR DE TEL-B

Para se determinar a quantidade de TEL-B a adicionar a uma gasolina é necessário saber-se a quantidade de gasolina (C) que se quer formar e a concentração de TEL-B (A) que se quer obter.

Recorrendo ao gráfico da Fig.5 do Manual da OCTEL (D) calcula-se a quantidade de TEL-B a adicionar, procedendo do seguinte modo:

1. - Marca-se, numa das escalas de cima, o valor da concentração de TEL que se quer obter → A
2. - Traça-se uma linha vertical de A até encontrar a linha horizontal do quadriculado milimétrico → B
3. - Traça-se uma linha de B até à origem de quadriculado OB.
4. - Numa das escalas do lado esquerdo marca-se o valor da quantidade de gasolina que se pretende formar → C
5. - Traça-se uma linha horizontal de C até encontrar a linha OB → X
6. - Traça-se uma linha vertical de X até encontrar as escalas que estão abaixo do quadriculado e lê-se a quantidade de TEL-B a adicionar.

NOTA: - Esta diagrama só é válida para TEL-B com 61,49% p. de TEL e para tambores 501G com 402Kg (886,31lb) de TEL-B.

G) PENETRAÇÃO

Para se obter um Asfalto com uma certa penetração será necessário conhecer-se as penetrações dos componentes e, através da fórmula seguinte, determinam-se as quantidades dos componentes a misturar.

$$\left. \begin{aligned} \log P &= X \log P_1 + Y \log P_2 \\ 100 &= X + Y \end{aligned} \right\}$$

DATA:
20.01.90

EXECUTOU:
E. Abreu/ed. -

APROVOU:
1ª Ed. 25.08.86

SUBSTITUI:

Pág. 3 de 4



REFINARIA
LABORATÓRIO

CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS
PARA A FORMAÇÃO DE PRODUTOS

NORMA
RSL-1.11
2ª Edição

Para se formar um produto a partir da mistura de 2 outros, é necessário conhecerem-se as características críticas, quer da mistura quer dos componentes, a fim de se poder calcular as quantidades dos componentes, de modo a que a mistura apresente o valor desejado.

A) ÍNDICE DE OCTANO (IO)

Para se formar um produto com um certo IO, é necessário conhecer-se os IO dos componentes e, por uma proporção simples, obtêm-se as quantidades dos componentes.

$$\begin{cases} IO = X IO_1 + Y IO_2 \\ 1 = X + Y \end{cases}$$

- IO = Índice de Octano da mistura
- IO₁ = " " " de componente 1
- IO₂ = " " " " 2
- 100.X = % volume " " 1
- 100.Y = % " " " 2

B) TEOR DE ENXOFRE

Também se determina, fazendo uma proporção simples

$$\begin{cases} S = \frac{S_1 \cdot d_1 \cdot X + S_2 \cdot d_2 \cdot Y}{d_1 \cdot X + d_2 \cdot Y} \\ 1 = X + Y \end{cases}$$

- S = % peso de enxofre, da mistura
- S₁ = % peso de " do componente 1
- S₂ = % " de " " " 2
- d₁ = Massa específica " " 1
- d₂ = " " " " 2
- 100.X = % volume " " 1
- 100.Y = % volume " " 2

C) VISCOSIDADE

Para se obter um produto com uma certa Viscosidade, é necessário conhecer-se os Índices de Viscosidade da mistura e dos componentes e, por uma proporção simples, obtêm-se as quantidades dos componentes.

MÉTODOS DE ANÁLISE ASTM

FORMULA(C)

Índice de Viscosidade (D2270)

- O índice de viscosidade do óleo calcula-se a partir da viscosidade cinemática em CSE(mm²/s) do mesmo determinada a 40° e 100° c.

é utilizada a formula seguinte:

$$VI = [(L-U)/(L-H)] * 100$$

Ordem de cálculos:

- obtenção do valor da viscosidade cinemática do óleo a 40 graus.

-obtenção do valor da viscosidade cinemática do óleo a 100 graus.

- com base valor da viscosidade cinemática a 100 graus é consultada a tabela e por interpulação são obtidos os valores correspondentes de L e H

- Depois de obtidos os valores de L e H são substituídos na formula para obtenção do índice de viscosidade.

DETERMINAÇÃO DO CHUMBO(pb) NAS GASOLINAS D3341

FORMULA(F)

A concentração do chumbo(pb) nas gasolinas é calculada pela seguinte equação:

$$\text{CHUMBO(pb) g/1@ 15 C} = 8.288TM (1 + 0.0012 (t - 15))$$

Onde

T = volume da solução de EDTA usada para titular a amostra em ml (tem se gasto normalmente entre 0 e 25ml).

M = molaridade da solução de EDTA (0.005M)

t = temperatura da gasolina quando pipetada (c).

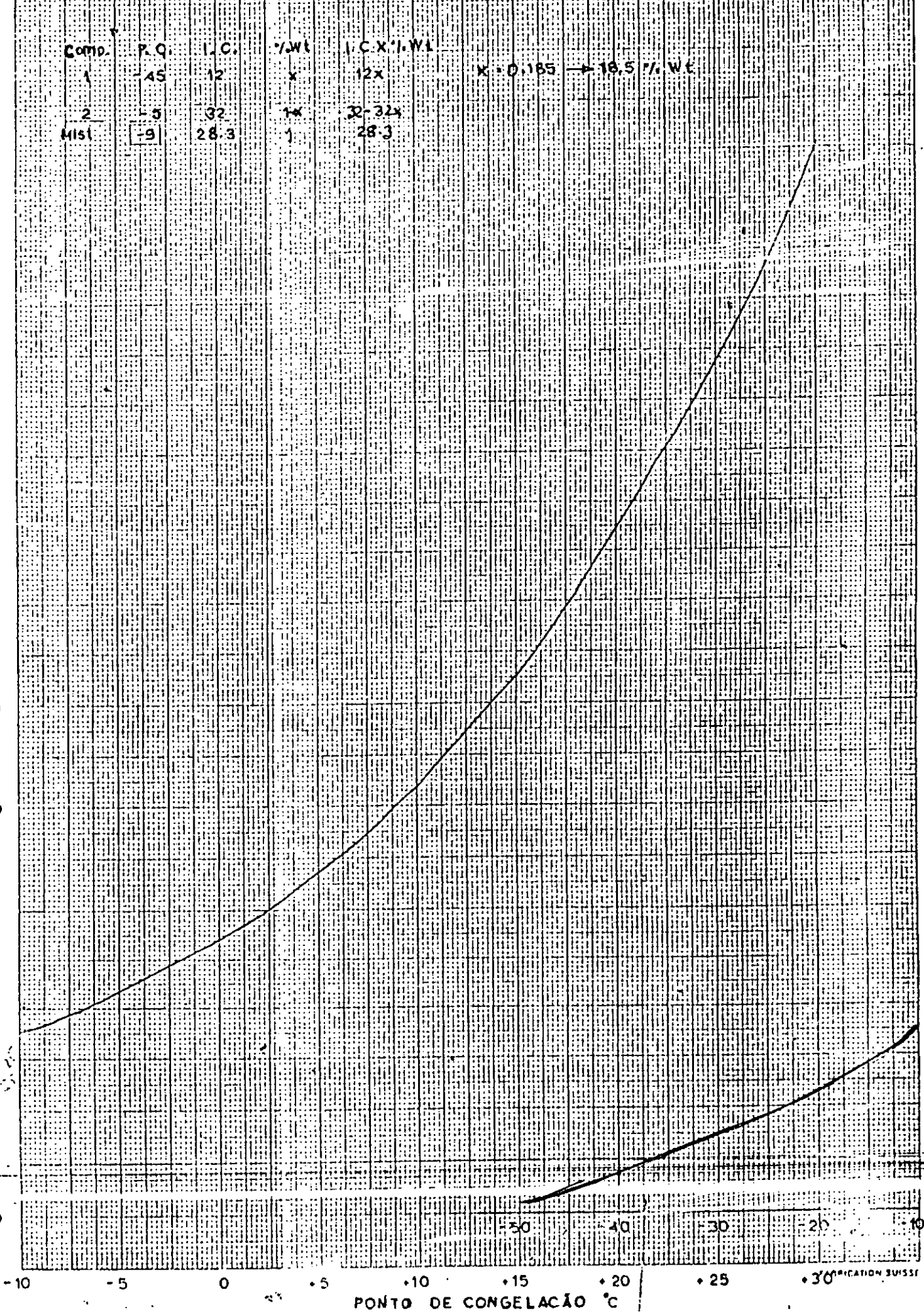
A N E X O I V

PONTO DE CONGELAÇÃO DE MISTURAS DE HIDROCARBONETOS APLICAVEL ÀS % MÁSSICAS

Comp.	P. Q.	L. C.	% WT	L. C. X % WT	
1	-45	12	x	12x	x = 0,185 → 18,5 % WT
2	-9	32	1x	32x	
Mist	-9	28,3	1	28,3	

INDICE DE MISTURA

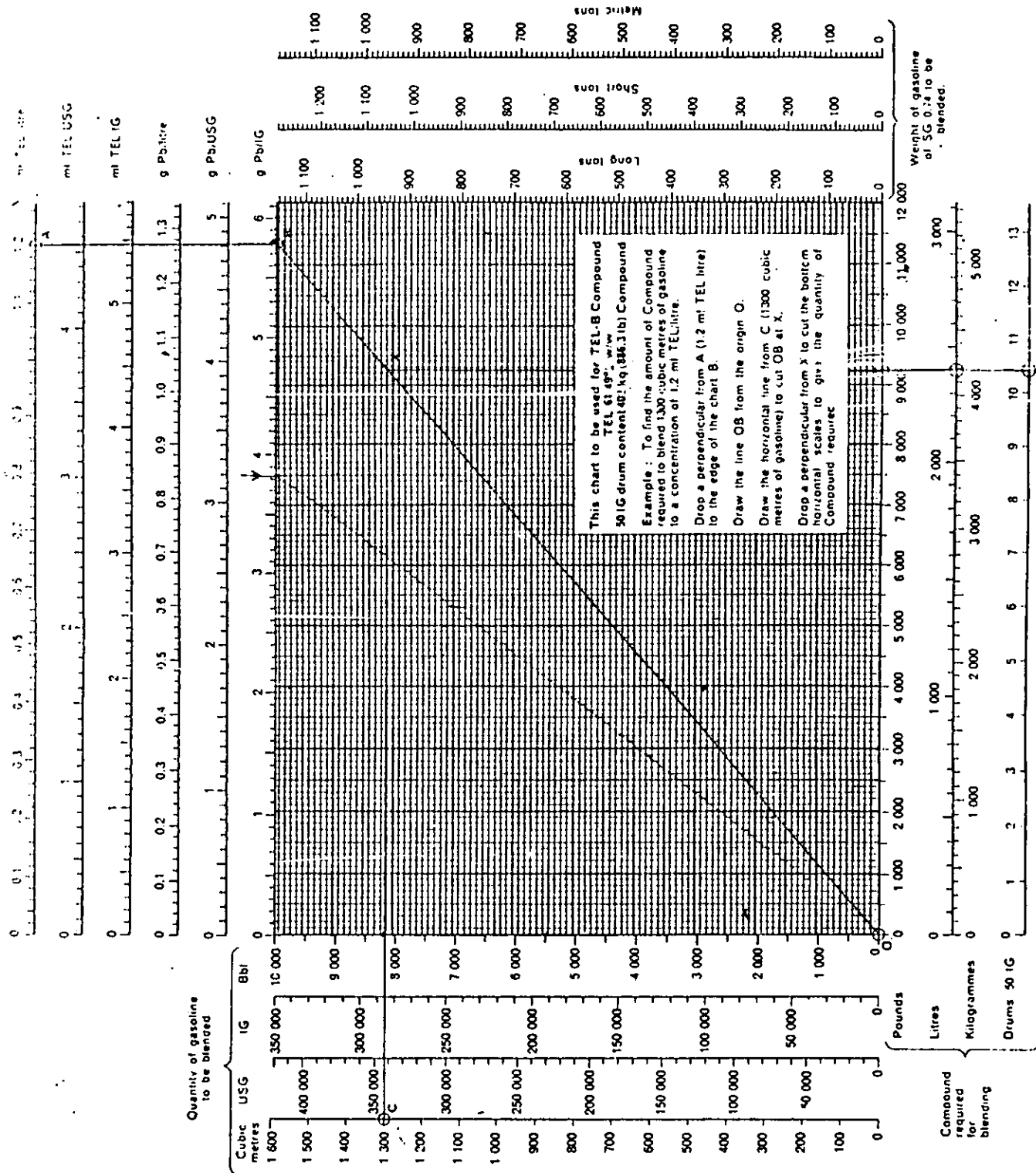
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10



PONTO DE CONGELAÇÃO °C

REGISTRATION SUISSE

Fig. 5.
Blending chart for TEL-B Compound



A N E X O V



petromoc

BOLETIM DE ANALISE N.º LE /47 / 91 para BARRAGEM DE CORUMANA ✓

1 — PEDIDO

Analisar uma amostra de ÓLEO LUBRIFICANTE

2 — AMOSTRA

N.º AMOSTRA (LAB. PETROM.)	IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
47/91	ÓLEO LUBRIFICANTE COMPORTA SEGMENTO D.F NÍVEL DE BAIXO	AMOSTRA RECEBIDA EM 1 GARRAFA DE 0,75L COM TAM- PA ROSCADA.
DATA DA RECEPÇÃO		
1991/10 /18		

3 — RESULTADOS

ANÁLISES	MÉTODOS SEGUIDOS	RESULTADOS OBTIDOS
Massa específica @ 20°C...kg/l	ASTM D 1298	0,8716
Visc. Cinematica @ 40°C....cSt	ASTM D 445	34,70
Visc. Cinematica @ 100°C...cSt	ASTM D 445	7,20
Índice de viscosidade.....	ASTM D 2270	150
Ponto de fluidez.....°C	ASTM D 97	-40,0
Ponto de Inflamação (CL)....°C	ASTM D 92	202
Água por destilação.....%vol	ASTM D 95	0,7
Aspecto visual.....		TURVO

4 — OBSERVAÇÕES

5 — CONCLUSÃO

Lingamo - Matola, 24 de OUTUBRO de 1991

O Chefe do Laboratório,

SONAREP

LABORATÓRIO

CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º para SONAPMOC

1 - PEDIDO

Analisar uma amostra de óleo

2 - AMOSTRA

N.º AMOSTRA (LAB. SONAREP)	IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
/	Tipo de óleo	
DATA DA RECEPÇÃO	Data de amostragem	
/ /	N.º horas/Km de trabalho	
	Motor	
	Proveniência	

3 - RESULTADOS

ANÁLISES	MÉTODOS SEGUIDOS	RESULTADOS OBTIDOS	
Densidade @ 60° F	ASTM D 1298		
P. de inflamação/Combustão °C (°F)	ASTM D 92		
Viscosidade S. U. @ 100°F . seg.	ASTM D 2161		
Viscosidade S. U. @ 210°F . seg.	ASTM D 2161		
Cinzas sulfatadas % peso	ASTM D 874		
Água % vol.	ASTM D 95		
Água e sedimento % vol.	ASTM D 1796		
Insolúveis em n-pentano . . . % peso	ASTM D 893 (Processo B)		
Insolúveis em benzeno . . . % peso	ASTM D 893 (Processo B)		
Resíduo carbonoso % peso	ASTM D 189		
Índice de neutralização:	ASTM D 664		
n.º de ácido total mg KOH/g			
n.º de ácido forte mg KOH/g			
n.º de base forte mg KOH/g			
n.º de base total mg KOH/g			
Diluição % vol.	SNCF		
Corrosão (3h @ 100°C) . . . N.º	ASTM D 130		
Teor em cloretos, NaCl . . . % peso	IP 77		
Cinzas % peso	ASTM D 482		
Cor	ASTM D 1500		
Desemulsibilidade	ASTM D 1401		
ÍNDICE DE VISCOSIDADE - - -	ASTM D		

4 - OBSERVAÇÕES

4-1. Índice de neutralização: data do ensaio...../...../.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Matola, de de 19.....

O CHEFE DO SERVIÇO,

Data da amostragem/...../.....

PRODUTO		JET FUEL JP - 1		N.º de Lote	
DESTINO				Reservatório Y-T	
ANALISES		Usaram-se os últimos métodos editados, salvo observação contrário		Formação N.º	
				Data de carregamento/...../.....	
				RESULTADOS	
Massa específica @ 20° C	kg/l	IP	261		
Densidade relativa A. P. I.		ASTM D 287			
Destilação:		ASTM D 86/IP 123			
Ponto inicial	° C				
10% evaporado	° C				
Evaporado @ 200° C	% vol.				
20% evaporado	° C				
50% evaporado	° C				
90% evaporado	° C				
Ponto final	° C				
Resíduo	% vol.				
Perdas	% vol.				
Ponto de inflamação Abel	° C	IP	170		
Ponto de inflamação TAG	° C	ASTM D 56			
Enxofre total	% peso	ASTM D 1266/IP	107		
Enxofre mercaptânico	% peso	ASTM D 1219			
ou Ensaio Doctor		IP	30		
Aromáticos	% vol.	ASTM D 1319/IP	156		
Olefinicos	% vol.	ASTM D 1319/IP	156		
Acidez total	mg KOH/g	IP	273		
Acidez total	mg KOH/g	ASTM D 974/IP	139		
Ponto de congelação	° C	ASTM D 2386/IP	16		
Viscosidade cinemática @ -20° C	cst	ASTM D 445/IP	71		
Poder calorífico inferior	Kcal/kg	ASTM D 1405/IP (Tabela IV)	193		
Produto ponto de anilina °F X		ASTM D 611			
X densidade A. P. I.		ASTM D 1298/IP	160		
Ponto de fumo	mm	ASTM D 1322			
Corrosão, lâmina de Cu (2H @ 100° C)		ASTM D 130/IP	154		
Corrosão, lâmina de Ag (4H @ 50 ± 1° C)		IP	227		
Aspecto visual					

PRODUTO	RESULTADOS	
Cheiro		
Gomas existentes mg/100 ml	ASTM D 381/IP 131	
Gomas aceleradas: (16 horas)	ASTM D 873/IP 138	
Resíduo potencial total (gomas potenciais + precipitado) mg/100 ml		
Reacção à água:	ASTM D 1094	
Variação de volume ml		
Aspecto da interface		
Separação		
Índice de separação de água modif. (WSIM)	ASTM D 2550	
Estabilidade térmica: (a)	ASTM D 1660/IP 197	
Perda de carga °Hg		
Depósito no préaquecedor, Código		
(a) Condições de ensaio:		
Temper. préaquec. 300 + 5°F		
Temper. filtro 400 + 10°F		
Caudal de comb. 2,720 ± 0,045 Kg/hr		
Duração do ensaio — 5 horas		
Aditivos:		
Inibidor de oxidação		
Inibidor de corrosão		
Decactivador metálico		
Pela SOCIEDADE NACIONAL DE REFINAÇÃO DE PETRÓLEOS	O Eng.º Chefe do Lab.	O Eng.º Chefe do Serv. Oper.

MOD. 33/SL — 3000 ex. — 3-75 — 8964-I — Tipogresso

A N E X O VI

```
*****
*   MODULO PRINCIPAL DO SISTEMA DE ANALISES (PETRO.PRG)   *
*                                                         *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao                   *
*                                                         *
*   ANO - 1992                                           *
*****
```

```
*
set echo off
set talk off
set safety off
set status off
set scoreboard off
set confirm on
set bell off
set cursor off
set date italian
clear
line=1
DO WHILE line<23
  @line, 0 say replic(chr(689),79)
  line=line+1
ENDDO
line=12
line1=12
DO WHILE line>4
  COT=0
  DO WHILE COT<50
    @line, 15 say replic(chr(688),50)
    @line1,15 say replic(chr(688),50)
    COT=COT+1
  ENDDO
  line=line-1
  line1=line1+1
ENDDO
set colo to w+
@ 7,21 SAY "
@ 8,21 SAY "
@ 9,21 SAY "
@10,21 SAY "
@11,21 SAY "
*
@13,21 SAY "
@14,21 SAY "
@15,21 SAY "
@16,21 SAY "
set colo to
@19,58 to 21,76
@ 0, 0 to 23,79 double
set colo to w+
@20,59 say "A G U A R D E ..."
set colo to w+
k=1
DO WHILE k<2500
  k=k+1
ENDDO
@ 0, 0 clear to 23,79
@ 1,73 to 3,78
@ 1, 1 to 3, 5
@ 2, 3 to 5,10
@ 2,69 to 5,76
@.4, 5 to 8,16
```

```
@ 4,63 to 8,74
@ 7,11 to 11,28
@ 7,51 to 11,68
@21,73 to 23,78
@21, 1 to 23, 5
@19, 3 to 22,10
@19,69 to 22,76
@16, 5 to 20,16
@16,63 to 20,74
@13,11 to 17,28
@13,51 to 17,68
lin=7
DO WHILE lin<17
  @lin,29 say replic(chr(219),21)
  lin=lin+1
ENDDO
set colo to /w
@ 7,29 to 17,50 double
@ 9,31 say "SISTEMA DE ANALISE"
@11,39 say "DE"
@13,36 say "PRODUTOS"
@15,34 say "PETROLIFEROS"
set colo to w+*
@20,32 say "A G U A R D E ..."
set colo to w+
@19,31 to 21,49
set colo to
k=1
DO WHILE k<2500
  k=k+1
ENDDO
clear
DO ORGANIZA
if lastkey()=27.or.flag
  clear
  return
endif
DO ENTRADA
RETURN
```



```

set colo to /w
@ 5,19 say " Indexacao Automatica de Bases de Dados "
set colo to /w*
@21,22 say " Tecle qualquer tecla para continuar "
set colo to
@11+MSLN,10 say "Ficheiros por Indexar:"
set colo to w+/n, x
@13,58 get resp pict "!"
read
@ 2, 3 to 21,76
set colo to w+
@ 0, 0 to 23,79 double
set colo to
if lastkey() = 27
    clear
    set cursor on
    return
endif
line = 12
@11+MSLN,8 say space(43)
DO WHILE .T.
    @11+(MSLN-1), 8 TO 11+(MSLN+1),52
    set colo to w*
    @11+MSLN, 9 say "Indexando "
    set colo to w+
    @11+MSLN,19 say FILINAME
    set colo to
    SELECT 1
    KEYINDEX1 = KEYINDEX1
    FILIND = FILINDEX
    INDEXNOM1 = INDEXNAM1
    SET COLO TO /w
    @LINE,54 say FILIND
    LFILIND = FILIND
    ficha=rtrim(filind)+".DBF"
    if .not.file("&FICHA")
        ?chr(7)
        set colo to w*
        @22,20 say "Base de dados "+ficha+" nao existe!"
        set colo to w+
        @18, 8 say "Queira repor ou reconstruir o ficheiro "+ficha
        @19, 8 say "e volte a executar o programa PETRO por favor!"
        set colo to
        A=VAL(RIGHT(TIME(),2))
        DO WHILE .T.
            if VAL(RIGHT(TIME(),2))=A+10
                clea
                flag=.T.
                return
            endif
        ENDDO
    endif
    set colo to
    SELECT 2
    USE &FILIND
    index on &KEYINDEX1 to &INDEXNOM1
    @LINE,54 say FILIND
    LINE = LINE + 1
    SELECT 1
    SKIP
    IF EOF()
        EXIT

```



```
ENDIF  
ENDDO  
CLOSE DATABASES  
clear  
set cursor on  
RETURN
```

```

*****
*   MODULO PARA A ESCOLHA DO PROCESSO A EFECTUAR (ENTRADA.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****
*
clear
set colo to
DO WHILE .T.
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  set colo to w+
  @ 7,23 clear to 14,56
  @ 6,22 to 8,57
  @ 6,22 to 15,57 double
  set colo to /w+
  @ 0, 0 to 23,79 double
  set colo to w+
  @ 2, 2 to 20,77
  @ 7,34 say "M E N U - 1"
  @20, 7 clear to 20,72
  set color to /w*
  @20, 8 say chr(25)+" "+chr(24)+ " para escolha      <ENTER> para aceitar  <ESC> para abortar"
  set color to w+
  @19,29 to 20,29
  @19,53 to 20,53
  set colo to
  @19,53 say chr(689)
  @19,29 say chr(689)
  @10,24 prompt "METODOS DE ANALISE (ASTM) "
  @11,24 prompt "GRAVACAO DE DADOS DA ANALISE "
  @12,24 prompt "RELATORIO DAS ANALISES (ASTM) "
  @13,24 prompt "ABATE DE REGISTOS DAS ANALISES "
  set colo to
  MENU TO OP1
  DO CASE
    case op1=0
      clea
      line=1
      DO WHILE line<23
        @line, 1 say replic(chr(689),78)
        line=line+1
      ENDDO
      DO WHILE .T.
        fim=" "
        set colo to w+*
        @12,29 say "Fim do Programa ? S/N "get fim pict "!"
        read
        set colo to
        if fim="S" .or. fim="N"
          exit
        endif
      ENDDO
      if fim="S"
        clea
        exit
      endif
    endif
  ENDDO

```

```
loop
case opt=1
DO CABECA
if lastkey()=27
set colo to
clea
loop
endif
DO METODOS
set colo to
loop
case opt=2
DO GRAVAR
set colo to
clea
loop
case opt=3
DO RELATORIO
set colo to
loop
case opt=4
DO ABATE
set colo to
loop
ENDCASE
ENDDO
RETURN
```



```

*****
*   MODULO PARA A CAPTACAO DO CABECALHO DO FORMULARIO (CABECA.PRG) *
*                                                                 *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao                          *
*                                                                 *
*   ANO - 1992                                                  *
*****
*
public bolaux,entiaux,amaux,namaux,dataux,desc,idt
set colo to
DO WHILE .T.
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  @ 0, 0 to 23,79 double
  set colo to w+
  @ 2,28 say "CABECALHO DO FORMULARIO"
  @23,22 say " Para abandonar prima a tecla <ESC> "
  set colo to
  @ 5, 3 clea to 9,76
  @ 4, 2 to 10,77 double
  DO WHILE .T.
    bolaux=space(10)
    entiaux=space(30)
    amaux=space(25)
    @ 5, 4 say "BOLETIM DE ANALISE No."get bolaux pict "!!!!!!!!!!"
    @ 5,41 say "PARA:"get entiaux pict "!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!"
    set colo to w+
    @ 7, 6 say "1 - P E D I D O"
    set colo to
    @ 9, 4 say "ANALISAR UMA AMOSTRA DE"get amaux pict "!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!"
    read
    if lastkey()=27
      return
    endif
    if bolaux=space(10)
      loop
    endif
    @22, 1 say replic(chr(689),78)
    USE CABECA
    set index to cabeca
    seek bolaux
    if found()
      ?chr(7)
      set colo to w+
      @22,20 say "Repeticao do numero do BOLETIM DE ANALISE"
      set colo to
      loop
    endif
  CLOSE DATABASE
  if lastkey()=27
    clea
    return
  endif
  DO WHILE .T.
    inf=" "
    @18,17 clea to 20,65
    @18,17 to 20,65
    set colo to w+
    @19,18 say "Pretende realizar alguma alteracao? [S/N] ..."get inf pict "!"

```

```

read
set colo to
if inf="S".or.inf="N"
    exit
endif
ENDDO
if inf="S"
    @18, 1 say replic(chr(689),78)
    @19, 1 say replic(chr(689),78)
    @20, 1 say replic(chr(689),78)
    loop
else
    exit
endif
ENDDO
@18, 1 say replic(chr(689),78)
@19, 1 say replic(chr(689),78)
@20, 1 say replic(chr(689),78)
@ 5, 2 clear to 13,76
namaux=space(8)
dataux=ctod(" - - ")
identaux=space(200)
descraux=space(200)
DO WHILE .T.
    set colo to wt
    @ 4, 2 to 7,77
    @ 9, 2 to 12,19
    @ 4, 2 to 14,19
    @ 4, 2 to 14,50
    @ 4, 2 to 14,77 double
    @ 5, 6 say "N. AMOSTRA"
    @ 6, 4 say "(Lab. petrom.)"
    @ 6,29 say "IDENTIFICACAO"
    @ 6,60 say "DESCRICAO"
    @10, 8 say "DATA"
    @11, 5 say "DA RECEPCAO"
    @ 8, 6 get namaux pict "!!!!!!!"
    set colo to
    @18, 1 say replic(chr(689),78)
    @19, 1 say replic(chr(689),78)
    @20, 1 say replic(chr(689),78)
DO WHILE .T.
    @13, 6 get dataux
    read
    @22, 1 say replic(chr(689),78)
    if lastkey()=27
        clea
        return
    endif
    if dataux=ctod(" - - ")
        ?chr(7)
        loop
    endif
    if dataux>date()
        ?chr(7)
        set color to wt
        @22,21 say "Data de ocorrencia superior que a actual!"
        set color to
        loop
    else
        exit
    endif
endif

```

```
ENDDO
set colo to /w*
@20,21 say "Combine as teclas <CTRL+W> para salvar"
set colo to /w
@19,25 say "Depois da introducao do texto"
idt=memoedit(identaux,8,20,13,49,.T.)
if lastkey()=27
    return
endif
desc=memoedit(descraux,8,51,13,76,.T.)
if lastkey()=27
    return
endif
set colo to
DO WHILE .T.
    inf=" "
    @18,17 clea to 20,65
    @18,17 to 20,65
    set colo to w+
    @19,18 say "Pretende realizar alguma alteracao? [S/N] ..."get inf pict "!"
    read
    if inf="S".or.inf="N"
        exit
    endif
ENDDO
if inf="S"
    loop
else
    exit
endif
ENDDO
exit
ENDDO
RETURN
```

```

*****
*   MODULO PARA A ESCOLHA DO METODO DE ANALISE A SER UTILIZADO   *
*   (METODOS.PRG)                                                 *
*   *                                                               *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao                            *
*   *                                                               *
*   ANO - 1992                                                    *
*****
*
public U,U1,VI,MI,CM,IM,A,B,C,D,A3,B3,C3,A5,B5,C5,X,Y,XX,YY,X1,Y1,XX1,YY1
public X11,Y11,XX11,YY11,X3,Y3,X4,Y4,XX4,YY4,X5,Y5,XX5,YY5,A6,B6,C6,CH
store 0 to U,U1,VI,MI,CM,IM,A,B,C,D,A3,B3,C3,A5,B5,C5,X,Y,XX,YY,X1,A6
store 0 to Y1,XX1,YY1,X11,Y11,XX11,YY11,X3,Y3,X4,Y4,XX4,YY4,X5,Y5,XX5
store 0 to B6,C6,CH,YY5,BB,CC
DO WHILE .T.
  set colo to
  line=2
  DO WHILE line<24
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  @ 1, 1 to 5,78 double
  @ 8,23 clear to 17,56
  set colo to w**
  @ 3,27 say " METODOS DE ANALISE (ASTM) "
  set colo to w+
  @ 8,28 say "CARACTERISTICAS CRITICAS"
  @10,25 to 17,25
  @ 7,22 to 9,57
  @ 7,22 to 18,57 double
  set colo to /w
  @ 0, 0 to 23,79 double
  @20, 7 clear to 20,72
  set color to /w*
  @20, 8 say chr(25)+ " +chr(24)+ " para escolha   <ENTER> para aceitar   <ESC> para abortar"
  set color to w+
  @19,29 to 20,29
  @19,53 to 20,53
  set colo to
  @19,53 say chr(689)
  @19,29 say chr(689)
  @10,26 prompt "INDICE DE OCTANO (IO)           "
  @11,26 prompt "TEOR DE ENXOFRE (MTE)          "
  @12,26 prompt "VISCOSIDADE (MIV)              "
  @13,26 prompt "INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)   "
  @14,26 prompt "MASSA ESPECIFICA                "
  @15,26 prompt "PONTO DE INFLAMACAO/CONGELACAO"
  @16,26 prompt "CHUMBO NA GASOLINA (D3341)      "
  @17,26 prompt "PENETRACAO                      "
  MENU TO OP1
  DO CASE
    case opl=0
      exit
  ENDCASE
  DO CASE
    case opl=1
      DO OCTANO
      loop
    case opl=2
      DO ENXOFRE
      loop
    case opl=3

```

```
DO VISCOSIT
loop
case op1=4
DO INDVISC
loop
case op1=5
DO MASSA
loop
case op1=6
DO INFLAMA
loop
case op1=7
DO CHUMBO
loop
case op1=8
DO PENETRA
loop
ENDCASE
ENDDO
RETURN
```



```

*****
* GRAVACAO DOS RESULTADOS DA ANALISE PARA O FICHEIRO CABECA.DBF *
* (GRAVAR.PRG) *
* *
* PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao *
* *
* ANO - 1992 *
*****
*
set colo to
line=1
DO WHILE line<23
  @line, 2 say replic(chr(689),77)
  line=line+1
ENDDO
set colo to w+
@ 8, 6 clea to 16,73
@ 8, 6 to 10,73
@ 8, 6 to 16,42
@ 8, 6 to 16,73 double
obaux=space(10)
concaux=space(10)
DO WHILE .T.
  @ 9,14 say "O B S E R V A C O E S"
  @ 9,48 say "C O N C L U S A O"
  set colo to /w*
  @20,21 say "Combine as teclas <CTRL+W> para salvar"
  set colo to /w
  @19,25 say "Depois da introducao do texto"
  ob=memoedit(obaux,11, 7,15,41,.T.)
  if lastkey()=27
    return
  endif
  conc=memoedit(concaux,11,43,15,72,.T.)
  if lastkey()=27
    return
  endif
  set colo to
  DO WHILE .T.
    inf=" "
    @18,17 to 20,65
    set colo to w+
    @19,18 say "Pretende realizar alguma alteracao? [S/N] ..."get inf pict "!"
    read
    set colo to
    if inf="S".or.inf="N"
      exit
    endif
  ENDDO
  if inf="S"
    @18, 1 say replic(chr(689),78)
    @19, 1 say replic(chr(689),78)
    @20, 1 say replic(chr(689),78)
    loop
  else
    exit
  endif
ENDDO

USE CABECA
append blank
replace boletim with bolaux

```

replace entidade with entiaux
replace amostra with amaux
replace namostra with namaux
replace datarec with dataux
replace ident with idt
replace descricao with desc

replace octano with A5
replace octano1 with B5
replace octano2 with C5
replace peroct1 with XX5
replace peroct2 with YY5

replace compenx with X4
replace compeny with Y4
replace perenx with XX4
replace pereny with YY4

replace visespcx with X
replace visespcy with Y
replace perviscx with XX
replace perviscy with YY

replace massa with MI
replace vc40 with U
replace vc100 with U1
replace indiv with VI

replace pontoi with IM
replace pontoc with CM
replace valcompxi with X1
replace valcompyi with Y1
replace pervolcxi with XX1
replace pervolcyi with YY1
replace valcompxc with X11
replace valcompyc with Y11
replace pervolcxc with XX11
replace pervolcyc with YY11

replace volchb with A6
replace molchb with B6
replace tempchb with C6
replace conchb with CH

replace penmist with A3
replace penc1 with B3
replace penc2 with C3
replace pencx with X3
replace pency with Y3

replace obs with ob
replace concl with conc
set index to cabeca
reindex
CLOSE DATABASE
RETURN

```

*****
*   MODULO PARA A PRODUCAO DO RELATORIO DAS ANALISES LABORATORIAIS *
*   (RELATORIO.PRG)                                               *
*   *                                                               *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao                            *
*   *                                                               *
*   ANO - 1992                                                    *
*****
*
I=1
DO WHILE I<37
  an="AN"+ltrim(str(i))
  &an=space(36)
  I=I+1
ENDDO
line=1
DO WHILE line<23
  @line, 1 say replic(chr(689),78)
  line=line+1
ENDDO
DO WHILE .T.
  bolaux=space(10)
  @12,48 say space(1)
  @12,59 say space(1)
  set colo to w+
  @11,18 to 13,60
  set colo to
  @12,19 say " NUMERO DO BOLETIM A IMPRIMIR" get bolaux pict "!!!!!!!!!!"
  read
  if lastkey()=27
    return
  endif
  if bolaux=space(10)
    loop
  endif
  use cabeca
  set index to cabeca
  SEEK BOLAUX
  if found()
    @22,10 say replic(chr(689),60)
    exit
  else
    ?chr(7)
    set colo to w+*
    @22,25 say "Numero do Boletim nao existe!"
    set colo to
    loop
  endif
ENDDO
j=1
DO WHILE .T.
  men="men"+ltrim(str(J))
  met="met"+ltrim(str(J))
  valr="valr"+ltrim(str(J))
  &men=space(36)
  &met=space(10)
  &valr=space(10)
  set colo to w+
  @22,28 say "Para terminar tecle <ESC>"
  @ 9,11 clea to 15,70
  @11,11 to 13,48
  @11,11 to 13,59

```

```

@11,11 to 13,70
@11,11 to 15,48
@11,11 to 15,59
@11,11 to 15,70 double
@ 9,11 to 15,70 double
@10,26 say "OUTRAS ANALISES NAO CALCULADAS"
@12,26 say "TEXTO"
@12,51 say "METODO"
@12,62 say "VALOR"
@14,12 get &men pict "!XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
@14,49 get &met pict "!!!!!!!!!!"
@14,60 get &valr pict "!!!!!!!!!!"
read
set colo to
if lastkey()=27
    exit
endif
j=j+1
ENDDO
line=9
DO WHILE line<16
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
ENDDO
DO WHILE .T.
    if .not.isprinter()
        ?chr(7)
        set colo to w+*
        @22,24 say "A Impressora nao esta preparada!"
        set colo to
        wait chr(219)
    else
        @22,10 say replic(chr(689),60)
        exit
    endif
endif
ENDDO
if octano<>0.0.or.octano1<>0.0.or.octano2<>0.0
    AN1="Indice de octano da mistura (I0)...."
    AN2="Indice de octano da compon.1 (I01).."
    AN3="Indice de octano da compon.2 (I02).."
    AN4="Valor percentual da compon.1 (OCT).."
    AN5="Valor percentual da compon.2 (OCT).."
endif
if compeny<>0.0.or.compeny<>0.0
    AN6="Valor da componente X de S....."
    AN7="Valor da componente Y de S....."
    AN8="Valor percentual da compon.1 de S..."
    AN9="Valor percentual da compon.2 de S..."
endif
if visespcx<>0.0.or.visespcy<>0.0
    AN10="Visc. especifica da componente X...."
    AN11="Visc. especifica da componente Y...."
    AN12="Percentagem visc. da componente X..."
    AN13="Percentagem visc. da componente Y..."
endif
if vc40<>0.0.or.vci00<>0.0
    AN14="Visc. cinematica @ 40 Graus C...cSt"
    AN15="Visc. cinematica @ 100 Graus C...cSt"
    AN16="Indice de viscosidade....."
endif
if massa<>0.0
    AN17="Massa especifica @ 20 Graus C...Kg/l"

```



```

endif
if pontoc<>0.0
  AN18="Ponto de congelacao (CL).....Graus C"
  AN19="Volume especific. da compon. X ....."
  AN20="Volume especific. da compon. Y ....."
  AN21="Volume percentual da compon.X ....."
  AN22="Volume percentual da compon.Y ....."
endif
if pontoI<>0.0
  AN23="Ponto de inflamacao (CL).....Graus C"
  AN24="Volume especific. da compon. X ....."
  AN25="Volume especific. da compon. Y ....."
  AN26="Volume percentual da compon.X ....."
  AN27="Volume percentual da compon.Y ....."
endif
if volchb<>0.0
  AN28="Vol. da solucao de EDTA em ml (T) .."
  AN29="Molaridade da sol. de EDTA em M (M)."
  AN30="Temp. da gasolina em graus Ctg (t).."
  AN31="Concentracao de chumbo na gasolina.."
endif
if pencx<>0.0.or.pency<>0.0
  AN32="Penetracao da mistura (P)....."
  AN33="Penetracao da componente 1 (P1)....."
  AN34="Penetracao da componente 2 (P2)....."
  AN35="Valor percentual da compon.1 (PENET)."

```

```

@19,49 say "+"memoline(cabeca->descricao,26,6,4,.T.)
@19,78 say "|"
@20, 1 say replic("=",78)
@22, 2 say "3 - R E S U L T A D O S"
@23, 1 say replic("=",78)
@24, 1 say "|"+space(14)+"ANALISES"+space(14)+"|"+ "METODOS SEGUIDOS "+
"| RESULTADOS OBTIDOS |"
@25, 1 say "|"+replic("-",36)+" "+replic("-",18)+" "+replic("-",20)+"|"
*
lin=26
if AN1<>space(20)
  @lin, 1 say "|"+AN1+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(octano,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+1,1 say "|"+AN2+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(octano1,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+2,1 say "|"+AN3+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(octano2,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+3,1 say "|"+AN4+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(peroct1,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+4,1 say "|"+AN5+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(peroct2,8,4)+space(12)+"|"
  lin=lin+5
  AN1=SPACE(36)
endif
if AN6<>space(20)
  @lin, 1 say "|"+AN6+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(compenx,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+1,1 say "|"+AN7+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(compeny,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+2,1 say "|"+AN8+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(perenx,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+3,1 say "|"+AN9+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(pereny,8,4)+space(12)+"|"
  lin=lin+4
  AN6=SPACE(36)
endif
if AN10<>space(20)
  @lin, 1 say "|"+AN10+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(visespcx,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+1, 1 say "|"+AN11+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(visespcy,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+2, 1 say "|"+AN12+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(perviscx,6,2)+space(14)+"|"
  @lin+3, 1 say "|"+AN13+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(perviscy,6,2)+space(14)+"|"
  lin=lin+4
  AN10=SPACE(36)
endif
if AN14<>space(20)
  @lin, 1 say "|"+AN14+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(vc40,5,2)+space(15)+"|"
  @lin+1, 1 say "|"+AN15+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(vc100,5,2)+space(15)+"|"
  @lin+2, 1 say "|"+AN16+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(indv,6,2)+space(14)+"|"
  lin=lin+3
  AN14=SPACE(36)
endif
if AN17<>space(20)
  @lin, 1 say "|"+AN17+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(massa,8,3)+space(12)+"|"
  lin=lin+1
  AN17=SPACE(36)
endif
if AN18<>space(20)
  @lin, 1 say "|"+AN18+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(pontoc,7,2)+space(13)+"|"
  @lin+1, 1 say "|"+AN19+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(valcompxc,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+2, 1 say "|"+AN20+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(valcompyc,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+3, 1 say "|"+AN21+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(pervolcxc,6,2)+space(14)+"|"
  @lin+4, 1 say "|"+AN22+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(pervolcyc,6,2)+space(14)+"|"
  lin=lin+5
  AN18=SPACE(36)
endif
if AN23<>space(20)
  @lin, 1 say "|"+AN23+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(pontoi,7,2)+space(13)+"|"
  @lin+1, 1 say "|"+AN24+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(valcompxi,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+2, 1 say "|"+AN25+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(valcompyi,8,4)+space(12)+"|"
  @lin+3, 1 say "|"+AN26+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(pervolcxi,6,2)+space(14)+"|"
  @lin+4, 1 say "|"+AN27+"|"+ "ASTM D"+space(8)+"|"+str(pervolcyi,6,2)+space(14)+"|"

```

```

lin=lin+5
AN23=SPACE(36)
endif
if AN28<>space(20)
@lin, 1 say "!" + AN28 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(volchb,8,4) + space(12) + "!"
@lin+1, 1 say "!" + AN29 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(molchb,8,4) + space(12) + "!"
@lin+2, 1 say "!" + AN30 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(tempchb,8,4) + space(12) + "!"
@lin+3, 1 say "!" + AN31 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(conchb,8,4) + space(12) + "!"
lin=lin+4
AN28=SPACE(36)
endif
if AN32<>space(20)
@lin, 1 say "!" + AN32 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(penmist,8,4) + space(12) + "!"
@lin+1, 1 say "!" + AN33 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(pencil,8,4) + space(12) + "!"
@lin+2, 1 say "!" + AN34 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(penc2,8,4) + space(12) + "!"
@lin+3, 1 say "!" + AN35 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(pencx,8,4) + space(12) + "!"
@lin+4, 1 say "!" + AN36 + "!" + "    ASTM D" + space(8) + "!" + str(pency,8,4) + space(12) + "!"
lin=lin+5
AN32=SPACE(36)
endif
K=1
DO WHILE k<(j+1).and.j>1
men="men"+ltrim(str(k))
valr="valr"+ltrim(str(k))
met="met"+ltrim(str(k))
@lin, 1 say "!" + met + "!" + space(4) + met + space(4) + "!" + valr + space(10) + "!"
lin=lin+1
K=K+1
ENDDO
@lin, 1 say replic("=",78)
lin=lin+1
@lin, 2 say "4 - O B S E R V A C O E S"
**
@lin+1, 8 say memoline(cabeca->obs,69,1,4,.T.)
@lin+2, 8 say memoline(cabeca->obs,69,2,4,.T.)
**
lin=lin+4
@lin, 2 say "5 - C O N C L U S A O"
@lin+1, 8 say memoline(cabeca->concl,69,1,4,.T.)
@lin+2, 8 say memoline(cabeca->concl,69,2,4,.T.)
lin=lin+4
DO MESES
MESVAR="MES"+LTRIM(STR(MONTH(DATE())))
release mes*
@lin, 1 say "Lingamo - Matola, "+ltrim(str(day(date())))+ de "+mesvar+
" de "+ltrim(str(year(date())))+space(10)+"O Chefe do Laboratorio"
@lin+2,46 say replic("_",24)
?chr(18)
set device to screen
set print off
RETURN

```

```

*****
*   MODULO PARA A ELIMINACAO DE UM REGISTO DA ANALISE (ABATE.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****
*
line=1
DO WHILE line<23
  @line, 1 say replic(chr(689),78)
  line=line+1
ENDDO
DO WHILE .T.
  abataux=space(10)
  @12,49 say space(1)
  @12,60 say space(1)
  set colo to w+
  @11,19 to 13,61
  set colo to
  @12,20 say " NUMERO DO REGISTO A ELIMINAR" get abataux pict "!!!!!!!"
  read
  if lastkey()=27
    return
  endif
  if abataux=space(10)
    loop
  endif
  USE CABECA
  SET INDEX TO CABECA
  SEEK ABATAUX
  if found()
    @22,10 say replic(chr(689),60)
    @16,63 say space(1)
    DO WHILE .T.
      var=" "
      ?chr(7)+chr(7)
      set colo to w+
      @15,14 to 17,65
      @16,15 say "Confirma o numero do Registo a eliminar? S/N ..." get var pict "!"
      read
      set colo to
      if var="S"
        delete
        pack
        reindex
        exit
      else
        if var="N"
          exit
        else
          loop
        endif
      endif
    ENDDO
    exit
  else
    ?chr(7)
    set colo to w+
    @22,25 say "Numero do Registo nao existe!"
    set colo to
    loop
  endif
endif

```



```
endif  
ENDDO  
CLOSE DATABASE  
RETURN
```

```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DO INDICE DE OCTANO (OCTANO.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****
*
DO WHILE .T.
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  set colo to
  @ 5, 8 to 17,71 double
  set colo to w+
  @ 2, 4 to 19,75
  set colo to /w+
  @ 1,26 to 3,54
  set colo to w+
  @ 2,27 say "CALCULO DO INDICE DE OCTANO"
  @ 8,14 say "Indice de OCTANO da mistura (IO)      "get A5 pict "999.9999"
  @11,14 say "Indice de OCTANO da componente 1 (IO1) "get B5 pict "999.9999"
  @14,14 say "Indice de OCTANO da componente 2 (IO2) "get C5 pict "999.9999"
  read
  if lastkey()=27
    return
  endif
  @ 8,11 clear to 14,67
  set colo to /w
  @ 1,22 to 3,57
  set colo to w+
  @ 2,23 say "RESULTADO DO INDICE DE OCTANO (IO)"
  @ 7,10 to 15,68 double
  D5 = A5 - B5
  E5 = C5 - B5
  if E5 = 0
    Y5 = 0
  else
    Y5 = D5/E5
  endif
  X5 = 1 - Y5
  XX5=X5*100
  YY5=Y5*100
  set colo to
  @10,16 say "Valor percentual da componente 1: "
  @12,16 say "Valor percentual da componente 2: "
  set colo to w+
  @10,50 say LTRIM(STR(XX5,8,4))+ " %"
  @12,50 say LTRIM(STR(YY5,8,4))+ " %"
  DO WHILE .T.
    var=" "
    set colo to w+
    @22,22 say "Pretende alguma alteracao? (S/N) ..." get var pict "!"
    set colo to
    read
    if var="S".or.var="N"
      exit
    endif
  ENDDO
  if var="S"
    loop
  else

```

```
    exit
  endif
ENDDO
RETURN
```

```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DO TEOR DE ENXOFRE (ENXOFRE.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****
*
DO WHILE .T.
  set colo to
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  @ 5, 6 to 19,73 double
  set colo to /w
  @ 1,24 to 3,51
  set colo to w+
  @ 2,25 say "CALCULO DO TEOR DE ENXOFRE"
  @ 8,19 say "Peso de enxofre da mistura" "get A pict "999.9999"
  @10,19 say "Peso de enxofre do componente 1" "get B pict "999.9999"
  @12,19 say "Peso de enxofre do componente 2" "get C pict "999.9999"
  @14,19 say "Massa especifica do componente 1" "get BB pict "999.9999"
  @16,19 say "Massa especifica do componente 2" "get CC pict "999.9999"
  read
  if lastkey()=27
    return
  endif
  set colo to /w
  @ 1,22 to 3,57
  set colo to w+
  @ 2,23 say "RESULTADO DO TEOR DE ENXOFRE (MTE)"
  @ 7,12 to 17,67 double
  @ 8,13 clea to 16,66
  D = (C-A)*CC
  E = (A-B)*BB
  F = D + E
  if F = 0
    X4 = 0
  else
    X4 = D/F
  endif
  Y4 = 1 - X4
  XX4=X4*100
  YY4=Y4*100
  set colo to
  @ 9,18 say "Valor da componente X: "
  @11,18 say "Valor da componente Y: "
  @13,18 say "Valor percentual da componente X: "
  @15,18 say "Valor percentual da componente Y: "
  set colo to w+
  @ 9,53 say LTRIM(STR(X4,8,4))
  @11,53 say LTRIM(STR(Y4,8,4))
  @13,52 say LTRIM(STR(XX4,8,4))+ " %"
  @15,52 say LTRIM(STR(YY4,8,4))+ " %"
  DO WHILE .T.
    var=" "
    set colo to w+
    @22,22 say "Pretende alguma alteracao? (S/N) ..." get var pict "!"
    set colo to
    read

```

```
if var="S".or.var="N"  
  exit  
endif  
loop  
ENDDO  
if var="S"  
  loop  
else  
  exit  
endif  
ENDDO  
RETURN
```

```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DA VISCOSIDADE (MIV) (VISCOSIT.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****

```

```

DO WHILE .T.
  set colo to
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  set colo to w+
  @ 6, 8 to 20,72 double
  set colo to /w
  @ 1,26 to 3,55
  set colo to w+
  @ 2,27 say "CALCULO DA VISCOSIDADE (MIV)"
  set colo to w+
  @22,23 say "Para retornar prima a tecla <ESC>!"
  DO WHILE .T.
    store 0 to VM,VX,VY,DX,DY
    @10,20 say "VISCOSIDADE CENTISTOKES DA MISTURA" get VM pict "99999"
    read
    if (VM=1.or.VM>1).and.(VM=1000.or.VM<1000)
      exit
    else
      ?CHR(7)
      loop
    endif
  ENDDO
  set colo to
  if lastkey()=27
    return
  endif
  ***** C A L C U L O S *****
  DO VIS2
  ***** FIM DOS CALCULOS *****
  AUX=IV
  set colo to w+
  @12,20 say "PARTINDO DAS COMPONENTES X e Y COM:"
  set colo to w+
  @14,12 say "Viscosidade de X(cst) " get VX pict "9999"
  read
  set colo to
  if lastkey()=27
    return
  endif
  VM=VX
  ***** C A L C U L O S *****
  DO VIS2
  ***** FIM DOS CALCULOS *****
  IV1= IV
  set colo to w+
  @14,42 say "Viscosidade de Y(cst) " get VY pict "9999"
  read
  set colo to
  if lastkey()=27
    return

```

```

endif
VM=VY
***** C A L C U L O S *****
DO VIS2
***** FIM DOS CALCULOS *****
IV2=IV
set colo to w+
@16,12 say "Densidade da componente X(kg/l) "get DX pict "99.99999"
read
set colo to
if lastkey()=27
    return
endif
set colo to w+
@18,12 say "Densidade da componente Y(kg/l) "get DY pict "99.99999"
read
set colo to
if lastkey()=27
    return
endif
D = (IV1-AUX)*DX
E = (AUX-IV2)*DY
if (D+E) = 0
    Y = 0
else
    Y = D/(D+E)
endif
X = 1 - Y
XX=X*100
YY=Y*100
@ 7, 9 clear to 19,71
set colo to
@ 9,14 say "Volume especifico da componente X: "
@11,14 say "Volume especifico da componente Y: "
@13,14 say "Volume especifico percentual da componente X: "
@15,14 say "Volume especifico percentual da componente Y: "
set colo to /w
@ 1,22 to 3,58
set colo to w+
@ 2,23 say "RESULTADO DO CALCULO DE VISCOSIDADE"
@ 9,61 say LTRIM(STR(X,8,4))
@11,61 say LTRIM(STR(Y,8,4))
@13,62 say LTRIM(STR(XX,6,2))+ " %"
@15,62 say LTRIM(STR(YY,6,2))+ " %"
DO WHILE .T.
    var=" "
    set colo to
    @22,23 say replic(chr(689),35)
    set colo to w+
    @22,22 say "Pretende alguma alteracao? (S/N) ... "get var pict "!"
    set colo to
    read
    if var="S".or.var="N"
        exit
    endif
loop
ENDDO
if var="S"
    loop
else
    exit
endif
endif

```



ENDDO
RETURN


```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DO INDICE DE VISCOSIDADE (INDVISC.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****
*
PUBLIC VI
DO WHILE .T.
  set colo to
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  set colo to /w
  @ 1,19 to 3,60
  @ 2,20 say "CALCULO DO INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)"
  set colo to w+
  @ 5,30 say "F O R M U L A   [ C ]"
  set colo to w+
  @ 7, 6 to 15,72 double
  @ 9,11 say "Viscosidade cinematica do oleo a 40 graus "get U pict "99.99"
  DO WHILE .T.
    @13,11 say "Viscosidade cinematica do oleo a 100 graus "get U1 pict "99.99"
    read
    if {U1}>=2.and.U1<=70}
      exit
    else
      ?CHR(7)
      loop
    endif
  ENDDO
  set colo to
  if lastkey()=27
    return
  endif
  USE D2270
  set index to D2270
  SEEK U1
  if found()
    L=VALOR_L
    H=VALOR_H
  else
    set filter to VISCOSITY<U1
    go bottom
    VISC1=VISCOSITY
    L1=VALOR_L
    H1=VALOR_H
    SET FILTER TO
    set filter to VISCOSITY>U1
    go top
    VISC2=VISCOSITY
    L2=VALOR_L
    H2=VALOR_H
    set filter to
    H=(H1+H2)/2
    L=(L1+L2)/2
  endif
  VI={(L-U)/(L-H)}*100
  @ 9,11 clear to 13,67

```

```

set colo to
@ 9,16 say "Valor da componente L: "
@11,16 say "Valor da componente H: "
@13,16 say "Indice de viscosidade (D2270): "
@ 1, 1 say replic(chr(689),78)
@ 2, 1 say replic(chr(689),78)
@ 3, 1 say replic(chr(689),78)
@ 4,30 say replic(chr(689),30)
set colo to /w
@ 1,19 to 3,62
set colo to w+
@ 2,20 say "RESULTADO DO INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)"
@ 9,47 say LTRIM(STR(L,7,2))
@11,47 say LTRIM(STR(H,7,2))
@13,47 say LTRIM(STR(VI,6,2))+ " %"
DO WHILE .T.
  var=" "
  set colo to w+
  @21,22 say "Pretende alguma alteracao? (S/N) ..." get var pict "!"
  set colo to
  read
  if var="S".or.var="N"
    exit
  endif
  loop
ENDDO
if var="S"
  loop
else
  exit
endif
ENDDO
RETURN

```

```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DA MASSA ESPECIFICA (MASSA.PRG)           *
*                                                                 *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao                             *
*                                                                 *
*   ANO - 1992                                                       *
*****
*
DO WHILE .T.
  set colo to
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  @ 5, 6 to 17,72 double
  set colo to /w
  @ 1,23 to 3,51
  set colo to w+
  @ 2,24 say "CALCULO DA MASSA ESPECIFICA"
  @ 9,14 say "Massa especifica da componente 1 (D1) "get A pict "999.9999"
  @11,14 say "Massa especifica da componente 2 (D2) "get B pict "999.9999"
  @13,14 say "Volume da componente 1 (V1) em % "get C pict "999.999"
  @15,14 say "Volume da componente 2 (V2) em % "get D pict "999.999"
  read
  set colo to
  if lastkey()=27
    return
  endif
  @ 2,24 say chr(689)
  set colo to /w
  @ 1,22 to 3,57
  set colo to w+
  @ 2,25 say "RESULTADO DA MASSA ESPECIFICA"
  @ 8,10 to 14,68 double
  @ 9,11 clear to 13,67
  V11=C/100
  V12=D/100
  MI = (A * V11) + (B * V12)
  set colo to
  @15,10 say replic(chr(689),60)
  @11,16 say "Valor da MASSA ESPECIFICA: "
  set colo to w+
  @11,51 say LTRIM(STR(MI,8,3))
  DO WHILE .T.
    var=" "
    set colo to w+
    @22,22 say "Pretende alguma alteracao? (S/N) ..." get var pict "!"
    set colo to
    read
    if var="S".or.var="N"
      exit
    endif
    loop
  ENDDO
  if var="S"
    loop
  else
    exit
  endif
ENDDO
RETURN

```

```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DO PONTO DE INFLAMACAO/CONGELACAO   *
*   (INFLAMA.PRG)                                             *
*   *                                                         *
*   PROGRAMADO POR: Patima da Conceicao                       *
*   *                                                         *
*   ANO - 1992                                              *
*****
*
DO WHILE .T.
  set colo to
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  set colo to /w+
  @ 1,20 to 3,62
  @ 0, 0 to 23,79 double
  set colo to w+
  @ 2,21 say "CALCULO DO PONTO DE INFLAMACAO/CONGELACAO"
  set color to /w*
  @20, 8 say chr(25)+" "+chr(24)+ " para escolha      <ENTER> para aceitar  <ESC> para abortar"
  set color to w+
  @19,29 to 20,29
  @19,53 to 20,53
  set colo to w+
  @ 8,28 clear to 12,55
  @ 7,27 to 9,56 double
  @ 7,27 to 13,56 double
  @ 8,35 say "M B N U - 2"
  set colo to
  @19,53 say chr(689)
  @19,29 say chr(689)
  @10,32 prompt "PONTO DE CONGELACAO"
  @12,32 prompt "PONTO DE INFLAMACAO"
  MENU TO OP2
  if lastkey()=27
    return
  endif
  line=7
  DO WHILE line<14
    @line,27 say replic(chr(689),30)
    line=line+1
  ENDDO
  VM=0
  DX=0
  DY=0
  IF op2=0
    exit
  else
    set colo to w+
    @ 6, 3 to 18,76 double
    set colo to
    v1="Congelacao"
    v2="Inflamacao"
    if op2=1
      DO WHILE .T.
        STORE 0 TO CM,CX,CY
        @ 8,22 say "PONTO DE CONGELACAO DA MISTURA" get CM.pict "9999.99"
        read
        if lastkey()=27

```

```

        set colo to
        return
    endif
    if (CM>=-50).AND.(CM<=30)
        exit
    else
        ?CHR(7)
        loop
    endif
ENDDO
set colo to
VN=CM
else
    if op2=2
        DO WHILE .T.
            STORE 0 TO IN,CX,CY
            @ 8,22 say "PONTO DE INFLAMACAO DA MISTURA" get IN pict "9999.99"
            read
            if lastkey()=27
                set colo to
                return
            endif
            if (IN>=35).AND.(IN<=120)
                exit
            else
                ?CHR(7)
                loop
            endif
        ENDDO
        set colo to
        VN=IN
    endif
endif
endif
***** C A L C U L O S *****
DO VIS3
***** FIM DOS CALCULOS *****
AUX=IV
var1="v"+ltrim(str(op2))
set colo to w+
@10,22 say "PARTINDO DAS COMPONENTES 1 e 2 COM:"
DO WHILE .T.
    set colo to w+
    @12, 5 say &var1+" da componente 1:" get CX pict "9999.99"
    read
    if lastkey()=27
        set colo to
        return
    endif
    if &vari="Inflamacao"
        if (CX>=35).AND.(CX<=120)
            exit
        else
            ?CHR(7)
            loop
        endif
    else
        if &vari="Congelacao"
            if (CX>=-50).AND.(CX<=30)
                exit
            else
                ?chr(7)
            endif
        endif
    endif
endif

```

```

                loop
            endif
        endif
    endif
ENDDO
set colo to
VN=CX
***** C A L C U L O S *****
DO VIS3
***** FIM DOS CALCULOS *****
CX=IV
DO WHILE .T.
    set colo to w+
    @12,41 say &vari+" da componente 2" get CY pict "9999.99"
    read
    if lastkey()=27
        set colo to
        return
    endif
    if &vari="Inflamacao"
        if (CY>=35).AND.(CY<=120)
            exit
        else
            ?CHR(7)
            loop
        endif
    else
        if &vari="Congelacao"
            if (CY>=-50).AND.(CY<=30)
                exit
            else
                ?CHR(7)
                loop
            endif
        endif
    endif
endif
ENDDO
set colo to
VN=CY
***** C A L C U L O S *****
DO VIS3
***** FIM DOS CALCULOS *****
CY=IV
DO WHILE .T.
    set colo to w+
    @14, 5 say "Densidade da componente 1(kg/l) "get DX pict "99.99999"
    read
    if lastkey()=27
        set colo to
        return
    endif
    if DX<>0.0
        exit
    else
        ?chr(7)
        loop
    endif
endif
ENDDO
set colo to
DO WHILE .T.
    set colo to w+
    @16, 5 say "Densidade da componente 2(kg/l) "get DY pict "99.99999"

```



```

read
if lastkey()=27
    set colo to
    return
endif
if DY<>0.0
    exit
else
    ?chr(7)
    loop
endif
ENDDO
set colo to
D = (CX-AUX)*DX
E = (AUX-CY)*DY
if op2=1
    Y11 = D/(D+E)
    X11 = 1 - Y11
    XX11=X11*100
    YY11=Y11*100
else
    Y1 = D/(D+E)
    X1 = 1 - Y1
    XX1=X1*100
    YY1=Y1*100
endif
@ 7, 4 clear to 17,75
@ 9,14 say "Volume especifico da componente X: "
@11,14 say "Volume especifico da componente Y: "
@13,14 say "Volume especifico percentual da componente X: "
@15,14 say "Volume especifico percentual da componente Y: "
set colo to /w
@ 1,18 to 3,62
set colo to w+
@ 2,19 say "RESULTADO DO CALCULO DO PONTO DE "+upper(&VAR1)
if op2=1
    @ 9,61 say LTRIM(STR(X11,8,4))
    @11,61 say LTRIM(STR(Y11,8,4))
    @13,62 say LTRIM(STR(XX11,6,2))+ " %"
    @15,62 say LTRIM(STR(YY11,6,2))+ " %"
else
    @ 9,61 say LTRIM(STR(X1,8,4))
    @11,61 say LTRIM(STR(Y1,8,4))
    @13,62 say LTRIM(STR(XX1,6,2))+ " %"
    @15,62 say LTRIM(STR(YY1,6,2))+ " %"
endif
DO WHILE .T.
    var=" "
    set colo to
    @22,23 say replic(chr(689),35)
    set colo to w+
    @22,22 say "Pretende alguma alteracao? (S/N) ... "get var pict "!"
    set colo to
    read
    if var="S".or.var="N"
        exit
    endif
    loop
ENDDO
if var="S"
    loop
else

```

```
    exit
  endif
ENDDO
RETURN
```



```

*****
*   MODULO PARA A DETERMINACAO DO CHUMBO (pb) NAS GASOLINAS D3341   *
*   (CHUMBO.PRG)                                                    *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao                               *
*   ANO - 1992                                                       *
*****
*
DO WHILE .I.
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  set colo to
  @ 5, 8 to 17,71 double
  set colo to w+
  @ 2, 4 to 19,75
  set colo to /w+
  @ 1,17 to 3,63
  set colo to w+
  @ 2,18 say "DETERMINACAO DO CHUMBO (pb) NA GASOLINA D3341"
  @ 8,14 say "Volume da solucao de EDTA em ml (T) ..... "get A6 pict "999.9999"
  @11,14 say "Molaridade da solucao de EDTA em M (M) .... "get B6 pict "999.9999"
  @14,14 say "Temperatura da gasolina em graus Ctg (t) .. "get C6 pict "999.9999"
  read
  if lastkey()=27
    return
  endif
  @ 2,17 say replic(chr(689),45)
  @ 8,11 clear to 14,68
  set colo to /w
  @ 1,17 to 3,63
  set colo to w+
  @ 2,18 say "RESULTADO DO CHUMBO (pb) NA GASOLINA D3341"
  @ 7,10 to 15,69 double
  CH = (8.288)*A6*B6*(1+0.0012*(C6 - 15))
  set colo to
  @11,11 say "Concentracao de chumbo na gasolina:"
  set colo to w+
  @11,46 say LTRIM(STR(CH,8,4))+ " g/l a 15 graus"
  DO WHILE .I.
    var=" "
    set colo to w+
    @22,22 say "Pretende alguma correccao? (S/N) ..." get var pict "!"
    set colo to
    @22,58 say chr(689)
    read
    if var="S".or.var="N"
      exit
    endif
  ENDDO
  if var="S"
    loop
  else
    exit
  endif
ENDDO
RETURN

```

```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DA PENETRACAO (PENETRA.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****
*
DO WHILE .T.
  set colo to
  line=1
  DO WHILE line<23
    @line, 1 say replic(chr(689),78)
    line=line+1
  ENDDO
  @ 5, 6 to 17,72 double
  set colo to /w
  @ 1,29 to 3,51
  set colo to w+
  @ 2,30 say "CALCULO DA PENETRACAO"
  @ 8,14 say "Penetracao da mistura (P) ..... "get A3 pict "999.9999"
  @11,14 say "Penetracao da componente 1 (P1) ..."get B3 pict "999.9999"
  @14,14 say "Penetracao da componente 2 (P2) ..."get C3 pict "999.9999"
  read
  if lastkey()=27
    return
  endif
  set colo to /w
  @ 1,23 to 3,58
  set colo to w+
  @ 2,24 say "RESULTADO DO CALCULO DA PENETRACAO"
  @ 8,10 to 14,68 double
  @ 9,11 clear to 13,67
  Y1= (LOG(A3)-100*LOG(B3))
  Y2= (LOG(C3)-LOG(B3))
  if Y2 = 0
    Y3 = 0
  else
    Y3 = Y1/Y2
  endif
  X3 = 1 - Y3
  set colo to
  @10,16 say "Valor da componente 1 em % : "
  @12,16 say "Valor da componente 2 em % : "
  set colo to w+
  @10,45 say LTRIM(STR(X3,8,4))+ "%"
  @12,45 say LTRIM(STR(Y3,8,4))+ "%"
  DO WHILE .T.
    var=" "
    set colo to w+
    @22,22 say "Pretende alguma alteracao? (S/N) ..." get var pict "!"
    set colo to
    read
    if var="S".or.var="N"
      exit
    endif
  loop
ENDDO
if var="S"
  loop
else
  exit
endif

```

endif
ENDDO
RETURN

```
*****
* TABELA DOS MESES DO ANO (MESES.PRG) *
* * *
* PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao *
* * *
* ANO - 1992 *
*****
```

```
*
public mes1,mes2,mes3,mes4,mes5,mes6,mes7,mes8,mes9,mes10,mes11,mes12
MES1="Janeiro"
MES2="Fevereiro"
MES3="Marco"
MES4="Abril"
MES5="Maio"
MES6="Junho"
MES7="Julho"
MES8="Agosto"
MES9="Setembro"
MES10="Outubro"
MES11="Novembro"
MES12="Dezembro"
RETURN
```



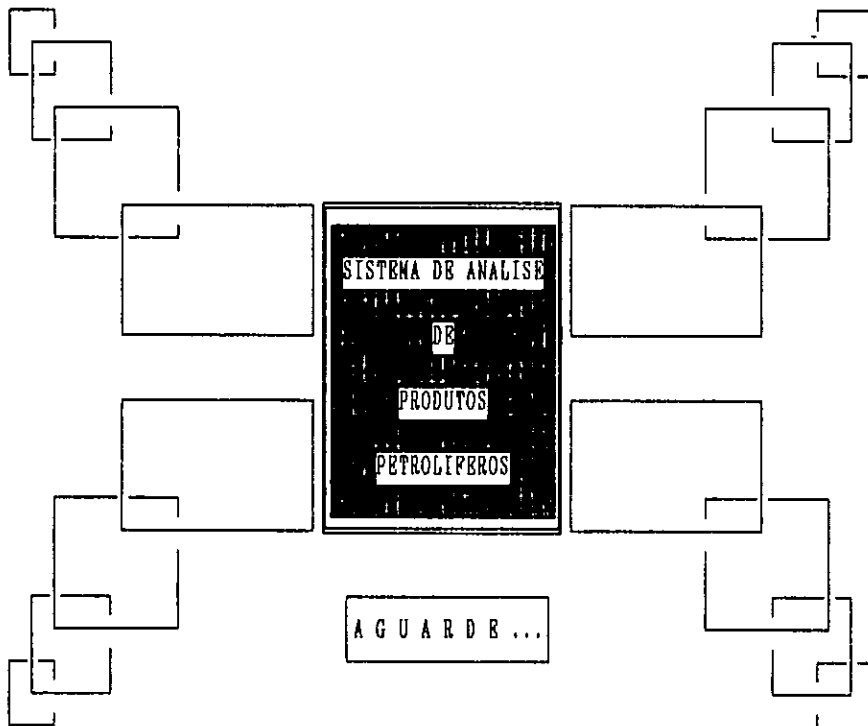
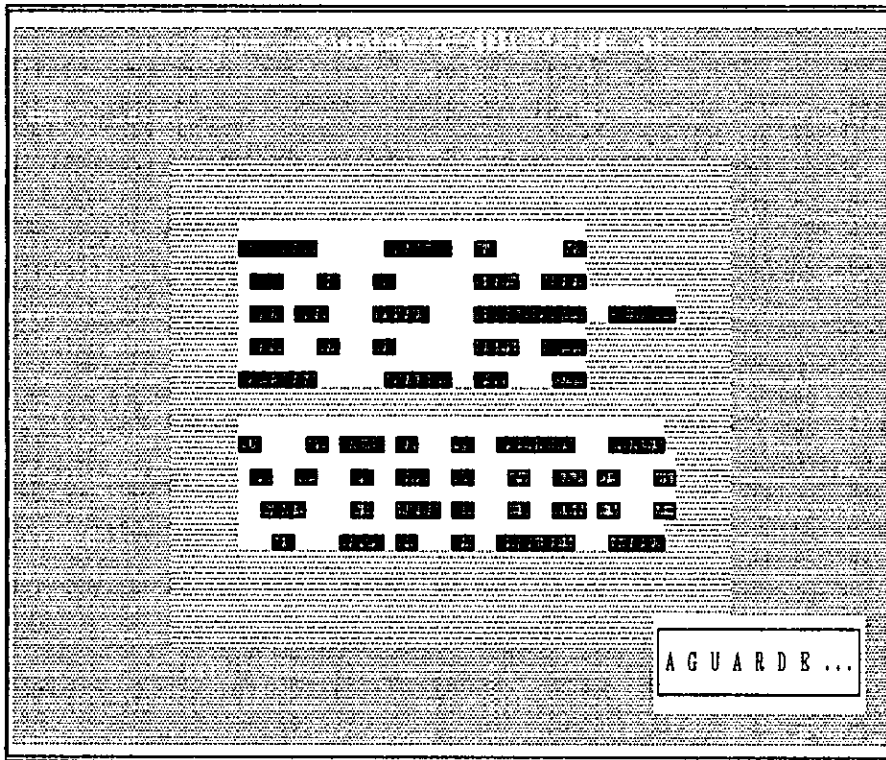
```
*****
*   MODULO PARA O CALCULO DO INDICE DE VISCOSIDADE (VIS2.PRG)   *
*                                                                 *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao                         *
*                                                                 *
*   ANO - 1992                                                 *
*****
*
PUBLIC IV
USE WT
set index to WT
SEEK VM
if found()
  IV=INDMISTURA
else
  set filter to VISCO<VM
  go bottom
  VISC1=VISCO
  IM1=INDMISTURA
  SET FILTER TO
  set filter to VISCO>VM
  go top
  VISC2=VISCO
  IM2=INDMISTURA
  set filter to
  IV=(IM1+IM2)/2
endif
CLOSE DATABASE
RETURN
```

```

*****
*   MODULO PARA O CALCULO DO INDICE DE VISCOSIDADE (VIS3.PRG)   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   PROGRAMADO POR: Fatima da Conceicao   *
*   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *
*   ANO - 1992   *
*****
*
PUBLIC IV
if op2=1
  USE CONGELA
  SET INDEX TO CONGELA
else
  if op2=2
    USE INFLAMA
    SET INDEX TO INFLAMA
  endif
endif
SEEK VM
if found()
  IV=IND_MISTUR
else
  set filter to PONTO<VM
  go bottom
  VISC1=PONTO
  IM1=IND_MISTUR
  SET FILTER TO
  set filter to PONTO>VM
  go top
  VISC2=PONTO
  IM2=IND_MISTUR
  set filter to
  IV=(IM1+IM2)/2
endif
CLOSE DATABASE
RETURN

```

A N E X O VII



Indexacao Automatica de Bases de Dados

Ficheiros por Indexar:

FICHEIRO

D2270

WT

INFLAMA

CONGELA

CABECA

Tecla qualquer tecla para continuar

Indexacao Automatica de Bases de Dados

Indexando TABBLA DE VISCOSIDADE

FICHEIRO

D2270

WT

INFLAMA

CONGELA

CABECA

M E N U - 1

METODOS DE ANALISE (ASTM)
GRAVACAO DE DADOS DA ANALISE
RELATORIO DAS ANALISES (ASTM)
ABATE DE REGISTOS DAS ANALISES

para escolha | <ENTER> para aceitar | <ESC> para abortar — |

CABECALHO DO FORMULARIO

BOLETIM DE ANALISE No.

PARA:

1 - P E D I D O

ANALISAR UMA AMOSTRA DE

Para abandonar prima a tecla <BSC>

CABECALHO DO FORMULARIO

N. AMOSTRA (Lab. petrom.)	IDENTIFICACAO	DESCRICAO
DATA DA RECEPCAO		
- -		

Para abandonar prima a tecla <BSC>

MÉTODOS DE ANÁLISE (ASTM)

CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS

ÍNDICE DE OCTANO (IO)
TEOR DE ENXOFRE (NTE)
VISCOSIDADE (NIV)
ÍNDICE DE VISCOSIDADE (D2270)
MASSA ESPECÍFICA
PONTO DE INFLAMAÇÃO/CONGELAMENTO
CHUMBO NA GASOLINA (D3341)
PENETRAÇÃO

para escolha | <ENTER> para aceitar | <ESC> para abortar

CÁLCULO DO PONTO DE INFLAMAÇÃO/CONGELAMENTO

M E N U - 2

PONTO DE CONGELAMENTO

PONTO DE INFLAMAÇÃO

para escolha | <ENTER> para aceitar | <ESC> para abortar

CALCULO DO INDICE DE OCTANO

Indice de OCTANO da mistura (IO) 0.0000

Indice de OCTANO da componente 1 (IO1) 0.0000

Indice de OCTANO da componente 2 (IO2) 0.0000

RESULTADO DO INDICE DE OCTANO (IO)

Valor percentual da componente 1: 51.2121 %

Valor percentual da componente 2: 48.7879 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

CALCULO DO TEOR DE ENXOFRE

Peso de enxofre da mistura 0.0000

Peso de enxofre do componente 1 0.0000

Peso de enxofre do componente 2 0.0000

Massa especifica do componente 1 0.0000

Massa especifica do componente 2 0.0000

RESULTADO DO TEOR DE ENXOFRE (MTE)

Valor da componente X: 0.3747

Valor da componente Y: 0.6253

Valor percentual da componente X: 37.4747 %

Valor percentual da componente Y: 62.5253 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...



CALCULO DA VISCOSIDADE (MIV)

VISCOSIDADE CENTISTORES DA MISTURA: 650

PARTINDO DAS COMPONENTES X e Y COM:

Viscosidade de X(cst) : 800 Viscosidade de Y(cst) : 400

Densidade da componente X(kg/l) : 0.97650

Densidade da componente Y(kg/l) : 0.94800

Para retornar prin a tecla <ESC>!

RESULTADO DO CALCULO DE VISCOSIDADE

Volume especifico da componente X: 0.6811

Volume especifico da componente Y: 0.3189

Volume especifico percentual da componente X: 68.11 %

Volume especifico percentual da componente Y: 31.89 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

CALCULO DO INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)

FORMULA [C]

Viscosidade cinematica do oleo a 40 graus : 0.00

Viscosidade cinematica do oleo a 100 graus : 0.00

RESULTADO DO INDICE DE VISCOSIDADE (D2270)

FORMULA [C]

Valor da componente L: 2452.50

Valor da componente H: 779.00

Indice de viscosidade (D2270): 142.17 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA

Massa especifica da componente 1 (D1) = 0.5000

Massa especifica da componente 2 (D2) = 0.7500

Volume da componente 1 (V1) em % = 0.350

Volume da componente 2 (V2) em % = 0.488

RESULTADO DA MASSA ESPECIFICA

Valor da MASSA ESPECIFICA: 0.005

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

CALCULO DO PONTO DE INFLAMACAO/CONGELACAO

PONTO DE CONGELACAO DA MISTURA -9.00

PARTINDO DAS COMPONENTES 1 e 2 COM:

Congelacao da componente 1: -45.00 Congelacao da componente 2: 5.00

Densidade da componente 1(kg/l) 1.20000

Densidade da componente 2(kg/l) 2.10000

para escolha | <ENTER> para aceitar | <ESC> para abortar

RESULTADO DO CALCULO DO PONTO DE CONGELACAO

Volume especifico da componente X: 0.6140

Volume especifico da componente Y: 0.3860

Volume especifico percentual da componente X: 61.40 %

Volume especifico percentual da componente Y: 38.60 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

CALCULO DO PONTO DE INFLAMACAO/CONGELACAO

PONTO DE INFLAMACAO DA MISTURA 70.00

PARTINDO DAS COMPONENTES 1 e 2 COM:

Inflamacao da componente 1: 41.00 Inflamacao da componente 2: 65.00

Densidade da componente 1(kg/l) -5.00000

Densidade da componente 2(kg/l) 2.00000

RESULTADO DO CALCULO DO PONTO DE INFLAMACAO

Volume especifico da componente X: 0.0202

Volume especifico da componente Y: 0.9798

Volume especifico percentual da componente X: 2.02 %

Volume especifico percentual da componente Y: 97.98 %

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

DETERMINAÇÃO DO CHUMBO (pb) NA GASOLINA D3341

Volume da solução de EDTA em ml (T) 2.3000

Molaridade da solução de EDTA em M (M) 1.3000

Temperatura da gasolina em graus Ctg (t) .. 2.5000

RESULTADO DO CHUMBO (pb) NA GASOLINA D33411

Concentração de chumbo na gasolina: 24.4094 g/l a 15 graus

Pretende alguma correção? (S/N) ...



CALCULO DA PENETRACAO

Penetracao da mistura (P) 1.2110

Penetracao da componente 1 (P1) ... 1.3210

Penetracao da componente 2 (P2) ... 2.1220

RESULTADO DO CALCULO DA PENETRACAO

Valor da componente 1 em % : 59.3317%

Valor da componente 2 em % : -58.3317%

Pretende alguma alteracao? (S/N) ...

OBSERVACOES	CONCLUSAO

Depois da introducao do texto
Combine as teclas <CTRL+W> para salvar

NUMERO DO BOLETIM A IMPRIMIR

OUTRAS ANALISES NAO CALCULADAS

TEXTO	METODO	VALOR

Para terminar tecla <ESC>

NUMERO DO REGISTO A ELIMINAR

NUMERO DO REGISTO A ELIMINAR LE/47/91

Confirma o numero do Registo a eliminar? S/N ...

Fim do Programa ? S/N