

IT-62



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

TRABALHO DE LICENCIATURA

MODELOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS:

PROPOSTA DO MODELO PARA A GESTÃO DO IVA

AUTOR:

Sarmento João Matsinhe

IT-62

IT-62

IT-62



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

TRABALHO DE LICENCIATURA

MODELOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS:

PROPOSTA DO MODELO PARA A GESTÃO DO IVA

SUPERVISORES :

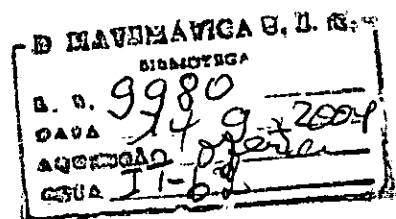
dr^a Esselina Macome

dr. Carlos Cumbana

AUTOR :

Sarmento João Matsinhe

Maputo, Junho de 2000



AGRADECIMENTOS

Agradeço em particular a dr.^a Esselina Macome e dr. Carlos Cumbana, pela supervisão do trabalho e pelas suas contribuições para a extensão da minha capacidade de reflexão, análise e descrição, assim como na coordenação e organização técnica.

Ao pessoal dos Serviços Centrais do IVA e das Repartições de Finanças, pela permanente compreensão, paciência e colaboração demonstrada nas diversas oportunidades de consultas e entrevistas por mim efectuadas.

A todos, que directa ou indirectamente contribuíram, quer pelo apoio em correcções linguísticas no texto, como pelo encorajamento na realização do trabalho, a destacar o dr. Hipólito Sengulane, dr.^a Teresa Alfaro e dr. Olegário Banze.

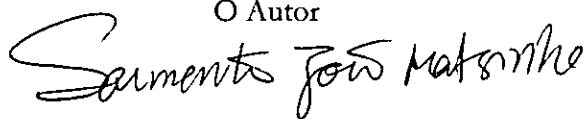
À minha noiva, Ácia Fernando Mateus Chumé, cuja compreensão e paciência, facilitaram de alguma forma, na realização do Trabalho no tempo previsto.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Sarmento João Matsinhe, declaro por minha honra, que este trabalho foi por mim realizado sob orientação dos meus supervisores, servindo-me das fontes ao longo do mesmo referenciadas e que não foi submetido para outro grau que não seja a tese de *Licenciatura em Informática* na Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, Junho de 2000

O Autor



(Sarmento João Matsinhe)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, aos meus familiares que desde criança me ensinaram a amar o trabalho, e em especial a minha mãe, Joana Lucas Cossa, que me acompanhou em toda caminhada escolar.

RESUMO

O Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA) veio substituir os Impostos de Circulação e de Consumo, que são impostos sobre a despesa, incidindo portanto, sobre o consumo de bens ou prestações de serviços, assim como nas importações de bens destinados ao consumo interno.

No âmbito da implementação do IVA em Moçambique, optou-se por uma estratégia de centralização do processamento dos dados relativos a este imposto em Maputo, em que os dados das 26 Repartições de Finanças(RFs) do país, são enviados através dos serviços de correio postal para o processamento nos serviços centrais. Esta opção, foi de alguma forma uma solução pertinente para o controlo integral do registo em IVA, uniformização e consolidação dos procedimentos organizacionais e operacionais, do tratamento deste novo e dinâmico imposto. No entanto, na perspectiva de implementar o Sistema de Gestão do IVA (SGIVA) nas RFs, como forma de dar nova dinâmica no tratamento das transacções dos contribuintes, faz-se neste trabalho uma análise das hipóteses de modelos sistemas de Base de Dados e propõe-se um modelo de processamento de dados para a gestão do IVA. Na proposta tomou-se em consideração a dispersão geográfica das RFs, a necessidade de garantir eficácia na gestão e a minimização dos diversos constrangimentos identificados na fase actual.

Abordam-se os aspectos e conceitos relacionados com o ambiente de Base de Dados (BD), desde as características fundamentais da informação e sua relação com os dados, os níveis de abstracção da Base de Dados (interno, conceptual e externo), enfatizando-se a independência lógica dos dados. Como estes níveis tratam apenas de modelos lógicos independentes de implementação, são apresentados alguns modelos concretos (Hierárquico, rede, relacional), que os Sistemas de gestão de Bases de Dados (SGBD) implementam e as suas limitações. Sendo a informação (resultante do processamento dos dados) um recurso precioso para uma organização, são abordados aspectos relacionados com os requisitos que um sistema de gestão de Bases de Dados deve responder, para fazer face às eventualidades que possam por em causa a validade dos dados. Por isso são abordados os requisitos de segurança dos dados, integridade na sua manipulação, controlo de concorrência e mecanismos de recuperação/tolerância de falhas. Em seguida, traça-se uma perspectiva descritiva e evolutiva de sistemas de Bases de dados, começando pelos sistemas centralizados multiutilizadores, computadores pessoais e arquitectura cliente/servidor de Base de dados, até aos sistemas de Bases de Dados distribuídas, suas formas de implementação, destacando em cada uma das opções, as suas vantagens e desvantagens, que permitiram traçar, a solução proposta para o sistema de gestão do IVA.

ACRÓNIMOS

BD	Base de Dados
CRBeira	Centro Regional da Beira.
CRInhambane	Centro Regional de Inhambane.
CRMaputo	Centro Regional de Maputo.
CRNampula	Centro Regional de Nampula.
CRQuelimane	Centro Regional de Quelimane.
DMI	Departamento de Matemática e Informática.
DNIA	Direcção Nacional de Impostos e Auditoria
DPs	Declarações Periódicas.
IVA	Imposto sobre o Valor Acrescentado.
LAN	Local Area Network
MPF	Ministério do Plano e Finanças.
NUIT	Número Único de Identificação Tributária.
PCs	Personal Computers.
RFs	Repartições de Finanças.
SCIVA	Serviços Centrais do IVA.
SGIVA	Sistema de Gestão do IVA.
SGBS	Sistema de Gestão de Base de dados.
SPs	Sujeitos Passivos.
SQL	Structured Query Language
UNIVA	Unidade de Implementação do IVA.
VIPS	Vat Information Processing System.
WAN	Wide Area Network

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos gerais	3
1.2. Objectivos específicos	3
1.3. Hipóteses	3
2. METODOLOGIA	4
3. DESCRIÇÃO DO IMPOSTO SOBRE O VALOR ACRESCENTADO (IVA).....	5
3.1. O registo de Contribuintes no IVA	6
4. SITUAÇÃO ACTUAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DO IVA.....	7
4.1. Constrangimentos da fase actual do Processamento de Dados do IVA	8
4.2. Vantagens e desvantagens do Processamento Centralizado	9
5. ANÁLISE DE OPÇÕES DE MODELOS DE SISTEMAS DE BASE DE DADOS PARA A GESTÃO DO IVA.....	11
5.1. Características desejáveis da Informação	11
5.2. Conceitos Básicos na abordagem de Sistemas de Base de Dados.....	12
5.3. Sistemas Centralizados.....	21
5.4. Arquitectura cliente/servidor de Base de Dados.....	23
5.4.1. <i>Configuração cliente/servidor a dois níveis</i>	26
5.4.2. <i>Configuração cliente/servidor a três níveis</i>	26
5.4.3. <i>Utilização de Monitores de Transacções</i>	27
5.5. Sistemas Distribuídos	29
5.5.1. Replicação de Dados.....	32
5.5.2. Fragmentação de Dados.....	34
5.5.3. Bases de Dados Distribuídas Heterogéneas	36
5.5.3.1. <i>Utilização de databases gateways/middleware</i>	37
5.5.3.2. <i>Integração num modelo global</i>	38
6. ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE SISTEMA DE BASE DE DADOS E PROPOSTAS.	40
6.1. Vantagens e desvantagens da estratégia proposta.....	43
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.	45
8. BIBLIOGRAFIA	47

ANEXOS

A: Mapa da distribuição geográfica das Repartições de Finanças.....	49
B: Tabelas de especificação do equipamento	
I. Especificação do equipamento e ferramenta usada na elaboração do trabalho.....	50
II. Especificação do equipamento usado nos SCIVA.....	50
C: Tabela de contribuintes registados no IVA por Repartição de Finanças.....	51
D: Centro de Processamento de dados dos SCIVA.....	52
E: Propostas para o processamento de dados do IVA	
I. Modelo proposto para o processamento de dados do IVA.....	53
II. Proposta do equipamento	54
F: Modelos de impressos usados pelos contribuintes	
I. Declaração de Registo prévio.....	57
II. Declaração de início de Actividade modelo 6.....	58
III. Declaração de alterações	59
IV. Declaração Periódica modelo A.....	60
V. Declaração de substituição modelo B	61
VI. Declaração periódica modelo C.....	62
G: Fichas de controlo das Declarações	
I. Ficha de supervisão e controle de erros.....	63
II. Capa do lote.....	64

1. INTRODUÇÃO.

A Direcção Nacional de Impostos e Auditoria (DNIA) é um órgão do Ministério do Plano e Finanças (MPF), responsável pela gestão e controlo de todos os impostos e receitas fiscais a nível nacional.

No âmbito das reformas fiscais introduzidas em Moçambique em 1998, em particular no que se refere as alterações no sistema tributário nacional, projectou a modificação do sistema de tributação indirecta, pela substituição dos Impostos de Circulação e de Consumo, por um Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA), destinado a tributar o consumo interno de forma geral, complementado por um Imposto sobre alguns Consumos Específicos.

Como forma de responder às exigências dessas transformações, criou-se na estrutura orgânica da DNIA, a Unidade de Implementação do IVA (UNIVA), dotada da responsabilidade para coordenação e gestão de todas as tarefas com vista a implementação do IVA. Actualmente, a unidade criada, funciona como Serviços Centrais do IVA (SCIVA).

A adopção deste novo e dinâmico imposto em Moçambique, impulsionou a Administração Fiscal, a implementar um sistema automatizado que permita uma melhor gestão.

Devido a experiência prática limitada em IVA em Moçambique,¹ acrescido às necessidades de controlo efectivo de inscrições e registo prévio dos contribuintes² e para não se comprometer a cobrança e registo de receitas fiscais, optou-se pela estratégia de centralização de processamento de dados do IVA em Maputo.

Actualmente, toda a informação dos contribuintes em IVA, de todas as RFs do país, é enviada através dos serviços de correio postal e processada nos serviços centrais do IVA em Maputo, não obstante existirem Repartições onde as condições para captura e processamento de dados estão criadas, ainda com experiência adquirida, de mais de 6 meses de implementação do IVA. Contam-se no país, cerca de 26 Repartições de Finanças (anexo A figura 1), onde estão registados mais de 15 mil contribuintes.

É de salientar que Moçambique tem uma dimensão territorial extensa, com alguns problemas nas vias de comunicação e as RFs encontram-se em locais geograficamente dispersos dos SCIVA.

¹ A limitação da experiência em IVA abrangia quer a Administração Fiscal como os Contribuintes.

² Contribuintes ou Sujeitos Passivos, segundo Código do IVA, são pessoas singulares ou colectivas e empresas que exerçam, com carácter de habitualidade, actividades de produção, comércio ou prestação de serviços, incluindo as actividades extractivas, agrícolas, silvícolas pecuárias e de pesca e aquelas que, segundo a legislação aduaneira realizam importações ou exportações. Estes, sempre que venderem bens ou prestarem serviços deverão liquidar e cobrar IVA aos seus clientes. No caso das importações quem liquida (apura e cobra) IVA são os serviços das Alfândegas juntamente com os direitos aduaneiros.

Alguns problemas têm surgido durante o processamento de dados do IVA,³ cuja solução pode ser encontrada dispondo às RFs da informação relativa aos seus contribuintes.

Com a implementação do sistema nas RFs, é de considerar, que será possível rentabilizar o tratamento das operações dos contribuintes, pela detecção e correcção imediata dos erros cometidos pelos mesmos na declaração do imposto, garantido a qualidade da informação fornecida à Administração Fiscal. Também irá obrigar aos contribuintes a observar a legislação em vigor,⁴ uma vez que a validação será feita no momento da entrega da Declaração Periódica(DP)⁵ e/ou do pagamento do Imposto.

Assim, para além de resolver problemas de gestão do IVA, identificados no processamento centralizado, o sistema pode contribuir para o tratamento atempado de situações imprevistas.

Para a implementação do sistema nas RFs, tomando em consideração a dispersão das mesmas pelo país, passa necessariamente pela definição do modelo de processamento de dados eficaz para melhor gestão do IVA. É neste contexto, que se torna oportuna a prossecução de uma nova estratégia do tratamento das transacções dos contribuintes, tornando deste modo o IVA, um verdadeiro valor acrescentado na colecta de impostos que contribui para o desenvolvimento sócio- económico do país.

Por forma a verificar as duas hipóteses e baseando-se nos objectivos específicos a seguir definidos, estruturou-se o trabalho em sete capítulos antecidos pela introdução. Integra o segundo capítulo a metodologia usada na elaboração do trabalho, seguido da abordagem do IVA e suas características específicas, com a finalidade de enquadrar o leitor na problemática do IVA. Segue-se a descrição da situação actual de processamento de dados do IVA; depois a análise de opções de modelos de sistemas de Base de Dados, que culmina com a descrição do modelo proposto para a gestão do IVA. Finaliza-se este trabalho com as conclusões e recomendações considerada necessárias, referindo também a bibliografia usada. Servindo-se das notas de roda pé faz-se ao longo do trabalho esclarecimentos diversos considerados pertinentes.

³ Os problemas referidos estão descritos com detalhe adiante no subcapítulo 4.1.

⁴ Legislação existente relativa ao IVA.

⁵ Declaração Periódica (DP) é um formulário de suporte para o registo das operações efectuadas pelo Sujeito Passivo no exercício da sua actividade, para a indicação do imposto devido ou do crédito existente e dos elementos que serviram de base ao seu cálculo.

1.1. Objectivos gerais

- Analisar a situação actual do processamento de dados do IVA.
- Analisar os diversos modelos de processamento de dados.
- Delinear uma estratégia de implementação dos modelos para a gestão do IVA nas RFs por forma a otimizar o tratamento das transações dos contribuintes em IVA.

1.2. Objectivos específicos

- Avaliar os actuais procedimentos do tratamento dos dados;
- Analisar as diversas opções de modelos de processamento de dados para a gestão do IVA nomeadamente:
 - sistemas Centralizados;
 - arquitectura cliente/servidor;
 - sistemas distribuídos;
- Propor estratégia de implementação da opção escolhida.

1.3. Hipóteses

- A arquitectura cliente/servidor é a melhor solução para o sistema de gestão do IVA comparativamente aos sistemas de Base de Dados centralizados ou distribuídos;
- A maior afluência dos contribuintes nos últimos dias de cobrança do imposto e a falta da verificação dos impressos no momento da recepção dos mesmos nas RFs, será a principal causa da acumulação de DPs rejeitadas pelo sistema no momento da validação dos dados.

2. METODOLOGIA

No que se refere ao método para a elaboração e organização do presente trabalho por forma a atingir os objectivos anteriormente definidos, em termos de abordagem, foi usado essencialmente o método analítico, explorando-se as fontes disponíveis de informação e por vezes, o método descritivo, sobretudo nas propostas.

A análise consistiu no estudo do fluxo da informação entre as Repartições de Finanças e os SCIVA, assim como entre o contribuinte e a Administração Fiscal em geral. Foi assim possível projectar e descrever as propostas de modelos de sistemas de base de dados para a implementação do sistema de gestão do IVA nas Repartições de Finanças.

Os procedimentos seguidos ainda no contexto da metodologia, foi a recolha da informação, com base no estudo da documentação existente, sobre os diversos procedimentos organizacionais e operacionais, e sobre a legislação relativa ao IVA. Retiraram-se ilações com base nas discussões em grupo durante o acompanhamento regular do processamento nos SCIVA, onde actualmente é feito o processamento de dados.

A documentação permitiu analisar com detalhe a necessidade da disponibilidade do sistema nas RFs para a gestão do IVA. Foram realizadas entrevistas a seis elementos dos SCIVA. Junto da gestão dos SCIVA, obteve-se a informação sobre as perspectivas estratégicas no âmbito da gestão do IVA e a organização sectorial. Junto do Administrador chefe do SGIVA, obteve-se a informação geral do tratamento dos diversos impressos e os principais constrangimentos encontrados. Obteve-se informação adicional nas discussões sucessivas com quatro operadores de dados dos SCIVA. Fez-se o uso dos formulários/fichas de supervisão e de controle de erros, implementadas com o propósito de se encontrarem os pontos de estrangulamento e as origens dos erros cometidos (anexo G, I). O acompanhamento do processamento permitiu, observar os procedimentos em uso assim como a sua relação com a legislação.

Identificaram-se e avaliaram-se os procedimentos organizacionais em uso nas RFs no tratamento das DPs, desde a recepção dos impressos até a sua expedição para os SCIVA.

A bibliografia, assim como a informação disponível na *internet*, serviu de suporte para elaboração deste trabalho, sobre tudo na abordagem dos conceitos, na análise e discrição das hipóteses dos modelos de sistemas de base de dados, por forma a encontrar a melhor solução para a gestão do IVA.

No processamento de dados da informação colectada para a elaboração do trabalho, foi usado o material e ferramenta especificada em anexo (anexo B, tabela1).

3. DESCRIÇÃO DO IMPOSTO SOBRE O VALOR ACRESCENTADO (IVA)

Este capítulo aborda de forma genérica o IVA, suas características, o processo de registo de contribuintes neste imposto, assim como alguns modelos de impressos usados pelos Contribuintes no cumprimento das suas obrigações perante a Administração Fiscal. Esta abordagem é importante para um melhor entendimento dos constrangimentos identificados durante o processamento de dados nos SCIVA.

O imposto sobre o valor acrescentado, tal como os outros impostos por este substituídos (Impostos de Circulação e de Consumo), é um imposto sobre a despesa, incidindo no mercado interno sobre o consumo de bens ou prestações de serviços bem como nas importações. As exportações estão isentas, devolvendo-se aos exportadores o valor do IVA incorporado e acumulado no processo de produção dos bens exportados (Comissão IVA, 1998). Estão previstas algumas isenções em IVA, relativas a determinadas transações nas operações internas e nas importações, como por exemplo nos serviços de saúde sem fins lucrativos, na indústria de panificação de entre outras.

As características mais importantes do mesmo, revelam que este é um imposto que : recai de forma geral sobre o consumo de serviços e bens produzidos e comercializados no país ou importados⁶; se aplica a todas as fases do circuito económico, e por isso se diz *Plurifásico*. Sendo liquidado sobre a produção ou importação, no comércio a grosso ou a retalho, é, de facto suportado pelo consumidor ou utilizador final dos bens e serviços. É um imposto sem efeitos cumulativos, característica que resulta do método indirecto substractivo de apuramento do imposto adoptado a ser aplicado por cada operador económico, e que lhe permite recuperar o imposto pago nas compras. O método de apuramento do imposto é *Indirecto e substractivo*, porque o imposto a entregar ao *Estado*, resulta da diferença entre o imposto facturado ou recebido dos clientes e o imposto pago aos fornecedores, num determinado período de tempo.

O IVA tem um mecanismo de dedução do imposto suportado, eliminando-se o efeito de tributação em cascata⁷. Também tem lugar o reembolso⁸, quando o IVA dedutível⁹ (suportado nas aquisições) é superior ao IVA líquido (cobrado nas vendas). Estas situações, ocorrem geralmente quando se verifica avultadas compras (de bens de investimento) com diminutas de vendas e também para os Sujeitos Passivos que realizam mais exportações que vendas no território nacional (MPF, 1998).

⁶ A incidência do IVA em geral, é sobre todas as vendas de bens e prestações de serviços, bem como as importações. As exportações estão completamente isentas, devolvendo-se aos exportadores o valor do IVA.

⁷ O IVA é de facto suportado no último estágio do circuito económico pelo consumidor final de bens e serviços.

⁸ Desde que reuna as condições previstas no Código IVA.

3.1. O registo de Contribuintes no IVA

Os contribuintes no IVA, registam-se na Repartição da área fiscal da sede¹⁰. No momento do registo, são atribuídos *Número Único de Identificação Tributária (NUIT)*¹¹ e de acordo com o seu volume anual de negócio, declaram se estão a efectuar ou não importações e/ou exportações e se tem ou não contabilidade organizada. Os contribuintes são enquadrados pela Repartição de Finanças competente num dos seguintes regimes de tributação (normal, simplificado ou de isenção): os do regime normal, mensalmente são obrigados a preencher uma *Declaração Periódica modelo A*¹² (anexo F, IV), onde fazem o apuramento do IVA das operações efectuadas, mesmo que não tenham realizado operações tributáveis ou estejam em situação de crédito. A taxa aplicada neste regime é de 17 % sobre a base tributável¹³. Estes podem deduzir o IVA suportado.¹⁴ Os do regime simplificado são obrigados a preencher uma *Declaração Periódica modelo C* (anexo F, VI), trimestralmente, onde fazem o apuramento (liquidação) trimestral do IVA. A taxa aplicada para estes é de 5 % sobre o volume das vendas. Este regime não confere direito à dedução. Os contribuintes do regime de isenção são considerados consumidores finais, por isso, não têm obrigações declarativas, não liquidam nem deduzem o IVA, embora tenham que se registar. Segundo o código, os contribuintes só podem pagar o IVA na Repartição onde se encontram registados (MPF, 1998).

É nesta base, que se fez o registo prévio de cerca de 21 mil contribuintes e constituiu-se o seu cadastro¹⁵. Destes, 7 mil são do regime normal, 5 mil do regime simplificado e os restantes 9 mil do regime de isenção (anexo C, tabela 3).

¹⁰ O registo foi inicialmente feito através do preenchimento da declaração de registo prévio (anexo F, I). Actualmente é feito mediante o preenchimento da declaração de início de actividade modelo 6 (anexo F, II). A alteração de dados de registo é feito mediante o preenchimento da declaração de alterações modelo D (anexo F, III).

¹¹ Os contribuintes com vários estabelecimentos em nome individual, são obrigados a centralizar a contabilidade num dos estabelecimentos (sede) e devem ter e usar apenas um NUIT.

¹² Em casos de erros no apuramento do imposto o SP pode corrigir dentro do período de cobrança, através da *Declaração de Substituição modelo B* (anexo F, V).

¹³ Base tributável ou Valor tributável refere-se ao valor sobre o qual o Sujeito passivo (contribuinte) deve aplicar a taxa de forma a liquidar o IVA devido em cada operação que efectua.

¹⁴ A dedução é um mecanismo que torna o IVA diferente de Imposto de Circulação e consiste em o valor do IVA devido por cada contribuinte ou Sujeito Passivo não seja o valor do imposto que liquidou e cobrou aos seus clientes, mas apenas a diferença entre o valor do imposto por ele liquidado e cobrado em cada mês e o imposto que os seus fornecedores lhe cobraram nas facturas das suas compras nesse mesmo mês ou seja IVA devido = IVA liquidado (nas vendas) – IVA suportado (nas compras).

¹⁵ A constituição do cadastro é efectuada através do processamento da Declaração de Registo Prévio e a sua actualização/manutenção é feita principalmente através do processamento das Declarações de Início ou Cessação de Actividade.

4. SITUAÇÃO ACTUAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DO IVA

Neste capítulo é apresentada a descrição de como os dados do IVA são actualmente tratados em termos de organização e procedimentos nas Repartições de Finanças até ao seu processamento nos SCIVA, os principais constrangimentos encontrados durante o processamento de dados. Apresenta-se também algumas vantagens e desvantagens no actual sistema de processamento.

Existem 26 Repartições Finanças, distribuídas pelas províncias do país que, mensalmente, através dos serviços de correios postal, enviam todos os dados do IVA, referente aos seus contribuintes, para o processamento nos Serviços Centrais em Maputo.

O processo da colecta de dados do IVA nas Repartições de Finanças, envolve as seguintes etapas: recolha de dados através dos respectivos impressos (Declarações).¹⁶ Preenchidos os impressos pelos contribuintes, compete à Repartição de Finanças à verificação preliminar do correcto preenchimento dos mesmos, atribuição do número de entrada e indicação da respectiva data.¹⁷ Ainda na repartição os impressos são autenticados e assinados pelo chefe da Repartição. Terminado o tratamento interno na Repartição, segue-se à organização dos impressos em lotes¹⁸ para o envio aos SCIVA. O lote é identificado por uma capa contendo um número que o identifica, código e nome da Repartição de Finanças, quantidade de impressos que contém o lote, a relação de números de entrada dos impressos que constam no lote e outros dados que permitem assegurar o controle do processamento (anexo G, II).

Após a recepção dos impressos nos serviços centrais procede-se à codificação de determinados campos (por exemplo Código de Actividade Económica), reverificação do preenchimento dos mesmos, reorganização dos lotes, entrada em lotes no sistema de processamento, *Vat information Processing System* (VIPS). Feito o processamento em lote dos dados no sistema, passam à verificação, correcção de erros e lançamento definitivo. Feito o lançamento dos lotes no VIPS, é actualizada a informação dos contribuintes (o cadastro e/ou contas), os resultados do processamento são mantidos na Base de Dados para uso posterior e impressos em forma de relatórios. É nos SCIVA que se faz a emissão das notificações para os contribuintes, listagens para as RFs e para gestão. Os impressos, após o termino do tratamento informático, são arquivados temporariamente para devolução às respectivas RFs, para a constituição da ficha do contribuinte.

¹⁶ As Declarações são disponibilizadas aos contribuintes pelas Repartições de Finanças.

¹⁷ Alguns impressos, passam pela secção de cobrança (para o caso de modelo de impressos para cobrança do IVA).

¹⁸ Lote é um conjunto de Declarações do mesmo tipo e período, organizadas para o processamento. Convencionou-se o loteamento máximo de 20 Declarações.

Para o processamento, os Serviços Centrais do IVA, estão equipados de um Servidor e 8 terminais (PCs), para a captura de dados e uma máquina reservada ao *backup* (anexo D, figura 2), com as especificações ilustradas em anexo (anexo B, tabela 2). Possui uma Unidade de Registo de dados (URD)¹⁹ e uma Unidade de Preparação e Controle (UPC).²⁰ O sistema actual de Base de dados é centralizado uma vez que tanto os dados como as aplicações encontram-se na mesma máquina.

A adopção pela centralização do processamento de dados, tomou em consideração os seguintes aspectos:

- limitada experiência prática no IVA em Moçambique;
- limitada a experiência dos intervenientes no processo de implementação do IVA ²¹ de operar com sistemas computacionais no tratamento de dados com envergadura nacional;
- necessidade de controlo efectivo do início do processo de implementação e informatização do IVA (Como por exemplo constituição do cadastro dos contribuintes).

4.1. Constrangimentos da fase actual do Processamento de Dados do IVA

Como resultado da observação do processamento dos dados e das entrevistas realizadas nos SCIVA, identificou-se alguns constrangimentos que ainda carecem de solução.

A Administração Fiscal, durante o processamento de dados dos contribuintes nos SCIVA, depara-se com situações de SPs do regime normal, preencherem DP modelo C ou dos SPs enquadrados no regime simplificado preencherem modelo A, entrega de mais que uma DP para o mesmo período de imposto, omissão de dados relevantes sujeitos a validação pelo sistema, uso indevido do NUIT de outro SP, erros na especificação do período a que respeita o imposto, entrega da DP noutra Repartição, erros de preenchimento das DPs e outros relacionados com a não observância da legislação em vigor. As DPs com erros são rejeitadas pelo sistema a medida que se realiza a validação de dados no sistema.

Face aos erros detectados nas DPs, os SCIVA enviam uma nota à Repartição competente para comunicar ao contribuinte sobre o erro e a devida correcção. Este circuito, tem inviabilizado a dinâmica no tratamento e controle das transacções dos contribuintes, dada a morosidade no esclarecimento dos problemas identificados.

¹⁹ Esta unidade com tarefa de introdução de dados das DPs e de mais impressos no sistema.

²⁰ A Unidade de preparação e controle tem a tarefa de garantir o registo e controle de lotes, correcção de erros de alguns erros preenchimento não detectados nas RFs, erros de digitação pela comparação dos relatórios dos dados introduzidos no sistema e os respectivos impressos e organização do arquivo.

As DPs rejeitadas pelo sistema de gestão do IVA durante o processamento de dados, quebram a fiabilidade do controle automatizado das obrigações dos contribuintes perante a Administração Fiscal²². Algumas vezes os contribuintes são considerados faltosos quando as DPs entregues contêm erros não aceites pelo sistema, criando-se deste modo uma insatisfação por parte dos mesmos, embora eles tenham participação na maior parte dos problemas identificados, originados pela não observância da legislação em vigor sobre o IVA.

Várias alternativas foram implementadas, para a minimização de erros durante o processamento, contudo, com a introdução dos formulários de supervisão e de controle de erros, constatou-se que maior parte dos problemas identificados durante o processamento, provinham da fonte da informação.

4.2. Vantagens e desvantagens do Processamento Centralizado

O processamento centralizado de dados do IVA na fase inicial proporcionou algumas vantagens e desvantagens.

Vantagens

- controlo directo do registo e processamento das *Declarações de Registo Prévio* e das *Declarações Periódicas*, de todas RFs desde o início do processamento;
- recursos humanos concentrados numa única localização geográfica o que permite operar com um número reduzido;
- pouca dependência do SGIVA em relação as telecomunicações;
- melhor controlo na atribuição de NUIT e de cartões de contribuintes;
- alguma facilidade na administração e gestão do sistema.

Desvantagens

Como consequência da opção pelo processamento centralizado de dados resultou nas seguintes desvantagens:

- necessidade de logística em termos de organização interna e de serviços de correio para a movimentação controlada dos documentos,²³ dos SCIVA para as RFs e vice-versa;
- Falta da disponibilidade de consulta para todas as RFs;²⁴
- acumulação de DPs rejeitadas devido a morosidade no envio de notificações;
- tratamento manual de DPs com erros e das notificações nos SCIVA;

²¹ Os intervenientes aqui referidos são a DNIA, UNIVA, RFs .

²² Algumas obrigações importantes são as de registo, entrega de DP e do pagamento do imposto de acordo com o regime em que o contribuinte está enquadrado.

²³ Impressos, listagens, notificações.

- processamento nos SCIVA e envio de Relatórios para RFs dependentes dos serviços de correio.

Para além destas desvantagens, sendo o sistema actual de gestão do IVA centralizado, para a sua implementação nas 26 Repartições de Finanças, seria necessário igual número de linhas de comunicação conectadas aos SCIVA. Assim para além de não ser aproveitada a capacidade de processamento dos terminais (PCs), com o aumento do volume de dados e/ou número de usuários pode comprometer o desempenho global.

Embora em termos numéricos as vantagens e desvantagens apresentadas tenham a mesma cifra, não pode ser por este motivo razão de equiparação na medida em que a falta da disponibilidade do sistema nas Repartições de finanças tem criado alguns constrangimentos que até ao momento carecem de solução.

²⁴ Este é um dos aspectos críticos que faz com que as DPs não sejam verificadas devidamente nas RFs.

5. ANÁLISE DE OPÇÕES DE MODELOS DE SISTEMAS DE BASE DE DADOS PARA A GESTÃO DO IVA

O capítulo em causa faz-se a análise de alguns modelos de sistemas de Base de Dados tais como: sistemas centralizados, arquitectura/cliente servidor e sistemas distribuídos, referindo-se as vantagens e desvantagens de cada modelo, assim como as suas formas de implementação de modo a se encontrar melhor solução para a implementação do sistema de gestão do IVA nas Repartições de Finanças. Considerou-se necessário abordar em primeiro lugar alguns conceitos relacionados com o ambiente de Base de dados para que haja melhor compreensão da descrição dos modelos em análise.

5.1. Características desejáveis da Informação

A informação é um dos recursos importantes de uma organização, pela sua contribuição na tomada de decisão. A tomada de decisão nas organizações, é um processo complexo, dado o volume e complexidade da informação e a frequência com que se altera. No entanto, para que tenha valor e possa ser utilizada como um apoio eficaz à tomada de decisão, a informação deve verificar as seguintes condições (Pereira citado por Benyon, 1990):

Actualidade

O valor da informação depende em grande parte da sua actualidade. Dado o dinamismo verificado em todos os sectores da sociedade, o período da validade da informação é cada vez mais curto. Torna-se necessário, dispor de fontes de informação que acompanham continuamente essas modificações. Só com base na informação actualizada se pode tomar decisões certas.

Coerência

Não basta que a informação seja actual, é também necessário que na medida de possível seja rigorosa. Só com informação correcta se pode decidir com confiança.

Relevância

Dado o grande volume de informação envolvida, o processo de tomada de decisão, ao em vez de ser facilitado, pode ser dificultado por excesso de informação. A informação deve ser devidamente filtrada, de tal forma que apenas aquela com relevância para cada situação seja considerada.

Disponibilidade

Ainda que a informação verifique os três requisitos anteriores, a sua utilidade poderá ser posta em causa, se não puder ser disponibilizada de forma imediata, no momento em que é solicitada. Caso contrário esta deixa de ser útil.

Legibilidade

Esta condição, apesar de apresentada em último lugar, não é por isso menos importante. A informação tem valor se puder ser interpretada, pois, nada vale que a informação seja actual, precisa, relevante e disponibilizada em tempo oportuno, se não puder ser entendida. A forma como ela é disponibilizada também é de grande importância.

Um outro conceito estritamente relacionado com a informação, é o conceito dados. Dados são apenas elementos ou valores discretos que, isoladamente não tem qualquer valor, só se transformam em informação quando relacionados ou interpretadas de alguma forma. A informação é resultado de alguma forma de processamento sobre os dados. Os dados podem ser vistos como *input* necessário para o processamento. Quanto aos requisitos de actualidade e correcção da informação, para que esta possa ser correcta e actual, os dados de onde é derivada têm, necessariamente, de ser precisos e actualizados. Neste contexto, as tecnologias de informação desempenham um papel fundamental, sendo hoje apontadas como imprescindíveis ao processo de tomada de decisão nas organizações. De salientar que com um processo exclusivamente manual, torna-se complexo obter informação com características acima referidas.

De entre as tecnologias de informação, a tecnologia de Base de Dados, tem um papel preponderante, uma vez que vem contribuir de forma significativa, na viabilização dos requisitos de correcção e actualização dos dados, fornecendo meios e ferramentas para a extracção da informação relevante, na altura em que é necessária e com formato adequando, contribuindo desta forma para a qualidade da informação fornecida, melhorando os serviços prestados pelas tecnologias de informação.

5.2. Conceitos Básicos na abordagem de Sistemas de Base de Dados

Descritas as características fundamentais no contexto da informação, segue-se a apresentação de alguns conceitos básicos relativos ao ambiente de sistemas de base de dados por forma a permitir ao leitor a compreensão das abordagens subsequentes, começando-se pela definição da Base de Dados.

Base de dados(BD)

Uma base de dados, por definição, é um conjunto organizado de dados, disponível aos utilizadores ou processados da organização que deles tenham necessidade (Ramakrishnan, 1998). Segundo Date(1990), base de dados é um conjunto de dados inter-relacionados, armazenados em um determinado arquivo de acordo com um esquema predefinido e disponível para uma ou mais aplicações.

Níveis de Abstracção na Base de dados

Segundo Pereira(1998), a arquitectura *ANSI/SPARC*, foi proposta pela *American standards Institute(ANSI)*, nomeadamente pelo seu *Standards Planning and Requirements Committee (SPARC)*, com intuito de padronizar a área de desenvolvimento de tecnologia de base de dados. Esta arquitectura prevê três níveis independentes, cada um descrevendo a Base de Dados a um nível diferente de abstracção (figura3).

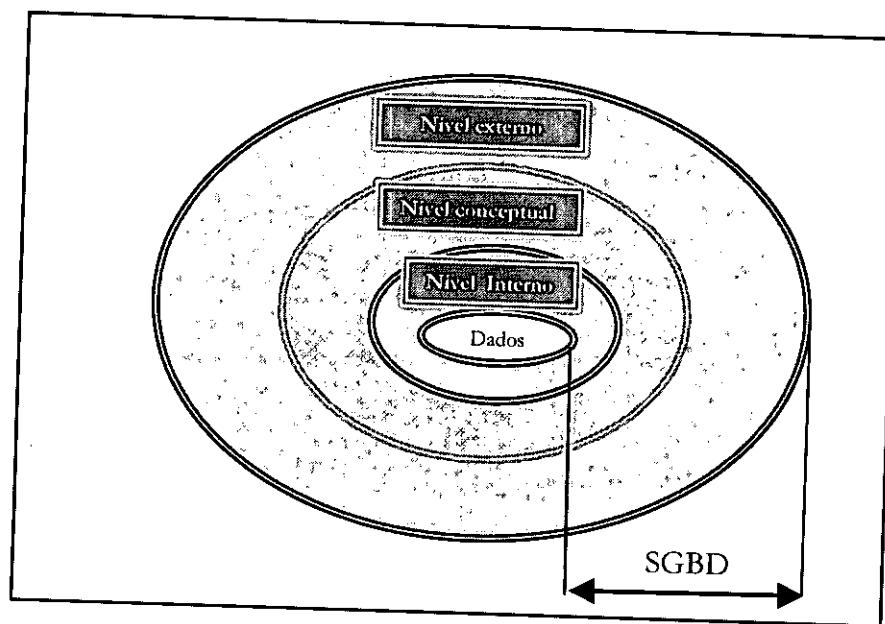


Figura 3: Níveis de abstracção arquitectura ANSI/SPARC²⁵

Os três níveis de abstracção da Base de Dados independentes, providenciando independência lógica dos dados. Os SGDD como interface, interligando os diferentes níveis.

Nível interno

Quando se refere ao armazenamento físico dos dados (organização de ficheiros, métodos de acesso), numa base de dados, está se a referir implicitamente ao seu nível interno. Entidades, atributos ou outros elementos relativos ao modelo conceptual não são

²⁵ Fonte:(Pereira, 1998).

tratados a este nível, tratando da definição das estruturas físicas que permitem obter um melhor desempenho. Deverá ser organizado com objectivo de beneficiar as operações que, provavelmente, ocorrem com maior frequência.

Nível conceptual

Nível conceptual ou esquema conceptual, representa o modelo conceptual de dados, independente de qualquer utilizador ou aplicação particular, constituindo o chamado esquema ou estrutura da Base de Dados. Esta é a camada que permite abster do nível aplicacional os detalhes de implementação física dos ficheiros que armazenam dados.

Nível externo

Cada utilizador final não deve, sem que haja necessidade, actuar sobre a totalidade do esquema conceptual. Normalmente para cada utilizador final é definida uma visão (*view*), que lhe permite operar apenas com a parte de esquema onde estão os dados que lhe dizem respeito, analogamente à diferentes aplicações desenvolvidas com subsquemas diferentes de acordo com os dados que necessitam de processar.

Com esta arquitectura obtêm-se algumas facilidades importantes. É possível alterar a estrutura ou características de um nível sem ter de alterar, obrigatoriamente, o nível imediatamente superior, surgindo desta forma os conceitos de independência física e lógica

Independência física

Por várias questões tal como de definição do desempenho, é necessário que seja possível alterar aspectos relativos ao esquema interno da base de dados (por exemplo substituição das estruturas de armazenamento ou organização de ficheiros), sem afectar o esquema conceptual, ou seja, alterações no nível interno não se repercutem no nível conceptual.

Independência lógica

Na generalidade também é preponderante que se possa alterar o esquema conceptual sem ter que se alterar o esquema externo, ou seja, que alterações no nível conceptual não interferem de forma obrigatória com as visões (*views*) estabelecidas no nível externo.

O SGBD tem a responsabilidade de estabelecer entre os três níveis da arquitectura, fazendo os mapeamentos necessários. Para esse efeito, a informação relativa a cada nível e aos mapeamentos entre as suas estruturas está armazenada no dicionário de dados.

A associação dos efeitos independência física e lógica desta arquitectura dá origem a uma das características importantes dos sistemas de bases de dados que é a *independência*

programas/dados. Na generalidade, alterações que envolvam estruturas dos dados, ou a sua implementação, não devem obrigar a alterações no nível aplicacional.

Modelos de Base de Dados

O modelo conceptual é apenas um modelo lógico, como trata de abstracção da realidade desenvolvida independentemente de qualquer implementação. Torna-se necessária a transformação desse modelo lógico noutra modelo particular directamente suportado pelo SGBD . Apresenta-se a seguir alguns modelos clássicos de Base de dados.

Modelo Hierárquico

Resulta dum processo evolutivo sobre técnicas de processamento de ficheiros. Este modelo, sugere que os dados estejam estruturados em hierarquias ou árvores. O acesso a dados, faz-se percorrendo essas hierarquias desde a raiz até ao nodo que contém registo pretendido. O modelo hierárquico mostra-se adequado para o processamento sequencial. No caso em que os dados se encontram organizados de forma hierárquica este modelo apresenta melhor desempenho. Relativamente ao processamento aleatório, que caracteriza a maior parte das necessidades actuais, o modelo hierárquico apresenta algumas limitações.

Modelo Rede

O modelo rede de bases de dados, corresponde basicamente a uma extensão do modelo hierárquico, eliminando o conceito de hierarquias. Este permite que um mesmo tipo de registo esteja envolvido em várias associações . A diferença principal entre estes dois modelos é que o modelo hierárquico os registos estão organizados em conjuntos de árvores, enquanto que o modelo rede estes estão organizados em *grafos* (Pereira citado por Siberschatz *et al.*, 1997).

Modelo Relacional

Contrariamente aos modelos hierárquicos e rede, o modelo relacional não evoluiu a partir das técnicas de processamento de ficheiros mas sim é fruto de um desenvolvimento teórico, tendo em conta a teoria de conjuntos.²⁶ A estrutura fundamental do modelo relacional é a *relação* também designada *tabela*. Uma relação é uma estrutura bidimensional com um determinado esquema, com zero ou mais instâncias. O esquema da relação é constituído por um ou mais atributos, que traduzem o tipo de dados a armazenar. A cada instância do esquema dum relação designa-se *tuplo*. Para cada atributo de uma relação define-se o seu domínio. O domínio de um atributo traduz a gama de valores possíveis que esse atributo pode tomar. Ao número de atributos que constituem o esquema relacional

²⁶ Em 1970, E.F.Codd, publicou um artigo do modelo relacional(Pereira citado por Codd, 1970), só em 1979/80, foi implementado nos SGBD *oracle*.

dá-se o nome de grau de relação, por sua vez o número de *tuplos* de uma relação designa-se cardinalidade.

Transação

Transação é um conjunto de operações sobre a base de dados, perfeitamente delimitado, que exhibe algumas características importantes (Gray and Reuter, 1993)²⁷. Uma transacção consiste num conjunto de acções originadas por um utilizador ou aplicação, que como um todo, acedem a uma base de dados para consultar ou modificar o seu conteúdo. Trata-se de uma operação que implementa o princípio de tudo ou nada²⁸. Desta forma, a sua periodicidade, depende significativamente do valor dos dados, do seu volume e da frequência com que são alterados.

Escalabilidade

Refere-se a dificuldade dos sistemas de bases de dados em manter seu desempenho com o aumento progressivo do volume de dados e /ou do número de utilizadores.

Sistema de Gestão da Base de Dados (SGBD)

Por definição SGBD é um conjunto de *software*, destinado a gerir o armazenamento e manipulação dos dados do sistema, fazendo a interface entre o nível aplicativo e a Base de Dados. Mais do que um interface, abstém os detalhes de armazenamento físico dos dados e proporciona ao nível aplicativo um grau de abstracção (Pereira, 1998).

Requisitos fundamentais dum SGBD

Sendo o mecanismo central do SGBD, coordenar todo o sistema, este deve garantir directamente ou providenciando meios que permitem assegurar os seguintes aspectos:

Segurança e integridade dos dados, controlo da concorrência nos acessos e recuperação/tolerância a falhas.

Segurança física

Este tipo de segurança, mais comum do passado, propõe a colocação do sistema fisicamente fora do alcance de pessoas não autorizadas. Actualmente, dada a dispersão dos meios informáticos e de infra-estruturas de comunicações que os integram, os pontos de acesso aos sistemas informáticos encontram-se de tal forma dispersos, que invalidam qualquer tentativa de impedir o acesso físico.

²⁷ Algumas dessas características são atomicidade (indivisibilidade), integridade, persistência ou resistência perante falhas.

Segurança lógica

Da mesma forma que alguns sistemas operativos, nomeadamente os multiutilizador, protegem os recursos do sistema de acessos não autorizados através de mecanismos lógicos de controlo de acesso (*usernames, passwords*), também os SGBDs podem estar preparados com estes tipos de mecanismos. Contudo, no contexto particular dos sistemas de Base de Dados, este tipo de controle de acesso é limitado, uma vez que é necessário ter meios de definir não só *quem* tem acesso, mas também a *onde* e *como* lhe pode aceder. Além de impedir pessoas não autorizadas de aceder à base de dados, é ainda necessário definir, em relação aos utilizadores autorizados, os limites das suas autorizações (perfil do utilizador). Genericamente o perfil do utilizador define-se a partir de dois tipos de restrições: A que partes da base de dados pode aceder (especificada através de visões) e de que forma lhes pode aceder (especificado através de regras de autorização)²⁹. Quanto as visões (*views*), estas são definidas no nível externo da arquitectura *ANSI/PARC*, como forma de personalizar a base de dados, especificando um subconjunto do modelo de dados global, adequando às necessidades de cada utilizador ou aplicação particular.

Em relação às regras de autorização, estas permitem especificar o conjunto de operações que cada utilizador está autorizado a executar sobre a sua visão e em que condições são permitidos.

Outra função das medidas de segurança, é dissuadir utilizadores autorizados de tentarem aceder a zonas da Base de Dados que não estão autorizadas e efectuar operações indevidas. Para estas situações, todas as operações realizadas durante uma sessão deverão ser registadas (Elmasri and Navathe, 1989)³⁰. Uma medida de segurança, mais radical, é usada em situações em que a confidencialidade dos dados é de tal forma importante, havendo necessidade de os manter secretos. A solução proposta passa pela encriptação dos dados, ou seja, além de implementar outras medidas de segurança, o SGBD poderá fornecer mecanismos para a codificação/descodificação dos dados, disponibilizando um nível mais elevado de segurança.³¹

Considera-se complexo obter uma protecção absoluta contra acessos não autorizados, contudo, os meios usados devem ser capazes de deter, se não todas, pelo menos

²⁸ Todas acções que constituem a transacção são executadas na sua totalidade ou nenhuma.

²⁹ O resultado da definição do perfil de utilizadores é armazenado na base de dados e consultado pelo SGBD para validar toda a interacção desse utilizador com a base de dados.

³⁰ A utilização de ficheiros especiais de auditoria (*audit trail*), onde são registados dados sobre operações menos bem realizadas de utilizadores, é um meio de discussão eficaz contra operações menos bem intencionadas de utilizadores autorizados.

³¹ A segurança constitui uma carga adicional a ser suportado pelo sistema. No entanto, é necessário a definição da sua resolução ou granularidade (Unidade base de controle de acesso, que pode ser a base de dados na sua totalidade ou um

a maioria das tentativas de acesso fraudulento. A ideia é estabelecer um nível de dificuldade adequado ao valor confidencial dos dados a proteger, de tal forma que o risco e os custos das tentativas de acessos não autorizados sejam superiores aos benefícios potenciais desses acessos (Stevens, 1998)³².

Integridade

Contrariamente às medidas de segurança cuja preocupação fundamental é proteger a base de dados a acessos menos válidos de utilizadores, impedindo - os de executar operações que ponham em risco os dados armazenados. A integridade trata de medidas que actuam dentro do perfil das autorizações de cada utilizador, pretendendo evitar que estes, acidentalmente executem operações que conduzem a base de dados para estados não válidos. Por forma a que a integridade da base de dados possa ser garantida, as actualizações são governadas por um conjunto de regras, designadas *restrições de integridade*, que definem o que se considera válido. Uma base de dados está num estado de integridade, se contém apenas dados válidos, ou seja, que não contradizem a realidade que estão a apresentar, reflectindo-a correctamente.

Controlo de concorrência

Um dos pressupostos fundamentais dos sistemas de bases de dados em particular os multiutilizadores é a partilha dos dados armazenados pelo nível aplicacional. O controlo da concorrência, relaciona-se com a coordenação dessa partilha por várias aplicações e utilizadores. A ideia principal é garantir que cada utilizador ou aplicação interaja com a base de dados como se fosse o único a utilizar os seus serviços.

Recuperação/ Tolerância a Falhas

Dada a importância dos dados armazenados e a necessidade de os manter constantemente operacionais, torna-se necessário que a base de dados esteja permanentemente disponível, num estado de integridade ou, se indisponível, que durante um intervalo de tempo reduzido se faça a sua reposição para o estado de integridade. O sistema de Base de Dados, deve estar preparado para ultrapassar qualquer falha, reagindo directamente ou fornecendo meios que permitam actuar, no sentido de fazer a reposição da base de dados para o estado de integridade anterior a falha. Esse estado, deverá ser o mais próximo possível do momento em que ocorreu a falha, de tal forma que as perdas, se existirem, sejam minimizadas. A recuperação/tolerância de falhas, é uma actividade que tem

simples elemento de dados). Quanto maior for a granularidade, maior será o grau de precisão no controle de acesso, mas maior será também a sobrecarga sobre o sistema.

por objectivo, o restaurar da Base de Dados após a ocorrência de uma falha, para o estado de integridade garantido.

As falhas a que um sistema de Base de Dados está sujeito são de vária ordem e gravidade. O SGBD, deve dispor de mecanismos que suportem a recuperação da Base de Dados, desde situações tão graves como a perda de toda a Base de Dados, até situações menos drásticas, mas igualmente importantes, em que, por exemplo, por falha de uma transacção individual, a Base de Dados atinge um estado de não integridade, sendo necessário recuar para o estado imediatamente anterior a essa transacção, desfazendo todas as actualizações que a transacção terá afectado.

O mecanismo de recuperação dos sistemas de Bases de Dados baseiam-se, fundamentalmente, na utilização de formas de redundância que geralmente consistem na duplicação da própria Base de Dados.

Existem basicamente, dois tipos de mecanismos de recuperação, com finalidades distintas, mas que se complementam:

Backups

São cópias de segurança, executadas periodicamente, abrangendo toda a base de dados. Estas, constituem o ponto de partida para a reconstrução da base de dados no caso de falhas mais catastróficas. A sua principal desvantagem, é que permite uma recuperação limitada, uma vez que apenas reflecte o estado da base de dados num momento passado, o que significa que na sua reposição, a Base de Dados irá perder todos os estados seguintes à realização do *backup*. Esta desvantagem pode ser ultrapassada pelo aumento da periodicidade dos *backups*, contudo, o processo de *backup* requerer recursos e geralmente obriga a paralisação de todo o sistema.³³

Transaction logging

Este mecanismo de recuperação que vem eliminar o principal inconveniente apresentado pelos *backups*. Se a reconstrução da Base de Dados, a partir do *backup*, for completada com a reposição dos estados seguintes a esse *backup*, permitida pelo *transaction logging*, torna-se possível, constituir a base de dados até ao momento em que ocorreu a falha. Para que isso seja possível é necessário que o *backups* da base de dados seja completado com

³² A falta de segurança permite a vulnerabilidade da base de dados, entretanto, maior segurança prejudica o seu desempenho.

³³ Em algumas situações, em que o nível aplicacional por condicionalismo de funcionamento do sistema exige que a base de dados esteja permanentemente operacional, os *backups* terão de ser *on-line*, ou seja, em simultâneo com a execução das transacções. Este aspecto pode limitar o desempenho global do sistema.

um ficheiro especial designado *transaction log*, que permite refazer as transacções ocorridas desde o último *backup*³⁴.

Conforme a natureza da falha, o processo de recuperação pode ser mais ou menos complexo. Diferentes formas de falhas podem ocorrer durante a operação normal de um sistema de Base de Dados. Algumas falhas mais comuns são falha de disco, falha do sistema e falha de transacção. A fiabilidade de um sistema de bases de dados é garantida pelos mecanismos de recuperação/tolerância de falhas. Contudo, os mecanismos de recuperação trazem consigo alguns custos, decorrentes da manutenção da redundância.

Redes de Computadores

Basicamente uma Rede de computadores, é um conjunto de dois ou mais computadores interligados por meios de comunicação com objectivo de poderem partilhar recursos (Soares *at al.*, 1995). Neste capítulo, considera-se relevante abordar os seguintes grupos, de acordo com a sua dispersão geográfica:

Local Area Network (LAN)

Os computadores localizam-se relativamente próximos uns dos outros (distância menor que 1Km), interligados por cablagem directa. Actualmente as taxas de transmissão mais comuns situam-se entre os 10 Mbps (*Ethernet*) e os 100 Mbps (*Fast Ethernet*), sendo a transmissão do tipo *broadcasting*³⁵ (Soares *at al.*, 1995).

Wide Area Network (WAN)

Neste grupo, os computadores encontram-se geograficamente distantes, interligados por meios de comunicação próprio ou alugado a terceiros. As taxas de transmissão mais comuns situam aos 50 Kbps, sendo a transmissão do tipo “*ponto-a-ponto*”³⁶. Além da sua maior lentidão as redes *WAN* estão mais sujeitas a erros que as redes *LAN*. As redes *LAN* geralmente utilizam a tecnologia de comunicação digital enquanto que as *WAN* fazem o uso da tecnologia analógica, implicando ainda processos de conversão digital analógico nos emissores e analógico digital nos receptores (Soares *at al.*, 1995).

Serviços de comutação de pacotes (X 25)

X.25 é uma rede telefónica de comutação de dados onde a comunicação é estabelecida quando uma ponto (computador) inicia uma chamada e o outro responde a sessão (Halsall, 1992).

³⁴ Segundo Date (1995), em virtude de dados armazenados, pode se combinar este ficheiro (também conhecido por *system log*) com o ficheiro de auditoria (*audit trail*).

³⁵ Os dados são colocados no meio físico de comunicação ao alcance, de , simultaneamente, todos os nodos da rede. Os nodos estão em permanente “escuta” na rede, recolhendo os dados que lhes são dirigidos.

O computador chamado pode aceitar ou rejeitar a conexão. Se a comunicação é aceite, os dois pontos podem começar a transferência de informação nos dois sentidos na totalidade. É um protocolo usado para interligar o Equipamento Terminal de Dados, conhecido por DTE(Terminais e Servidores) e o Equipamento de Comunicação de Dados, ou seja, DTE (*Modem*, outras portas dentro da rede de comutação de pacotes), associados com a comutação de pacotes de dados na rede. É uma conexão orientada a protocolo a qual significa que um *Circuito Virtual (VC)* é estabelecido entre a comunicação de dois DTE's que permite a transmissão de quaisquer dados.

A quantidade de dados nos pacotes transmitidos pode ser definida de modo a corresponder às condições funcionais da rede. A informação flui em forma de pacotes contidos no *frame*, daí o termo "*packet switching networking*".

5.3. Sistemas Centralizados

A solução correspondente a estes sistemas (dados e processamento centralizado) tem motivos históricos. Inicialmente, sendo o *processador* um recurso caro, impunha-se a sua exploração até ao seu limite (daí o recurso *multitasking*), ou seja, a sua partilha pelos vários processos activos na máquina. No que se refere ao tratamento informático, um sistema suportado por um ambiente de Base de Dados, envolve fundamentalmente os seguintes elementos:

- dados;
- processamento sobre os dados.

Na distribuição desses elementos, pode-se abordar configurações distintas, desde as configurações em que a sua distribuição é nula, ou seja, os dois elementos encontram-se numa mesma máquina, até as configurações em que os dois elementos encontram-se distribuídas por várias máquinas, ligadas por meio de comunicação.

A configuração mais simples, traduz-se no caso em que tanto os dados como o processamento se localizam na mesma máquina. A esta configuração, correspondem a, *Sistemas de Bases de Dados Centralizados*, nos quais os SGBD e os programas de aplicação correm na mesma máquina. Nestes sistemas, tipicamente vários utilizadores podem aceder ao sistema, através de terminais não inteligentes (sem capacidade de processamento), partilhando os seus recursos (figura 4).

³⁶ Segundo (Gray and Reuter, 1993), a partir do ano 2000 serão frequentes taxas de transmissão da ordem de 1Gbps para

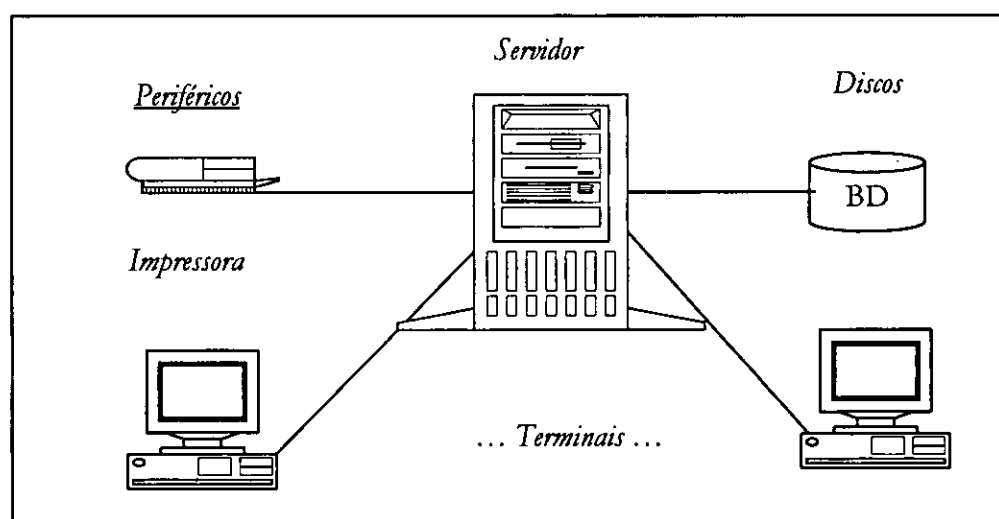


Figura 4 – Sistema Centralizado Multiutilizador³⁷

Sistema típico centralizado, os dados geridos por um SGBD. As aplicações instaladas na mesma máquina servidora que contem os dados. Os terminais (geralmente sem capacidade de processamento) compartilhando recurso (dados, periféricos).

Apesar das vantagens desta solução, em termos de facilidade de administração, capacidade de processamento e possibilidade de partilha de recursos, também surgem inconvenientes bastantes significativos. São tipicamente sistemas proprietários que criam uma grande dependência em relação a um grupo de fornecedores de *software e hardware*. Por outro lado, são sistemas caros de manter em operação, dadas as condições ambientais em que têm de funcionar e a necessidade de operadores especializados. São sistemas cuja expansão (aumento da capacidade de processamento) ou é muito cara ou obriga mesmo a aquisição de nova máquina.

Embora durante vários anos esta foi a única solução possível, durante os anos 80 houve uma nova abordagem com o surgimento dos *micro-computadores/Personal Computers* (PCs), de baixo custo e mais flexíveis, que se divulgaram pelas organizações a um ritmo assinalável, flexíveis (que permite adequar o “ambientes de trabalho” às necessidades de cada utilizador particular) e com capacidades de processamento relativamente altas, surgiram novas possibilidades para o processamento de dados nas organizações. Face a estes avanços surgiram as ferramentas de produtividade pessoal, onde incluem os processadores de texto, as folhas de cálculos e as pequenas Bases de dados (*desktop databases*), destinadas a ser instaladas e utilizadas em cada computador pessoal.

Apesar das vantagens providenciadas pelos computadores pessoais, alguns constrangimentos ainda persistiam tais como de partilha de periféricos entre utilizadores e

dispersão de dados . A forma de transferência de dados entre sistemas era por meio de suportes magnéticos (Disquetes e Bandas). Este processo é meramente um processo *off-line* (figura 5).

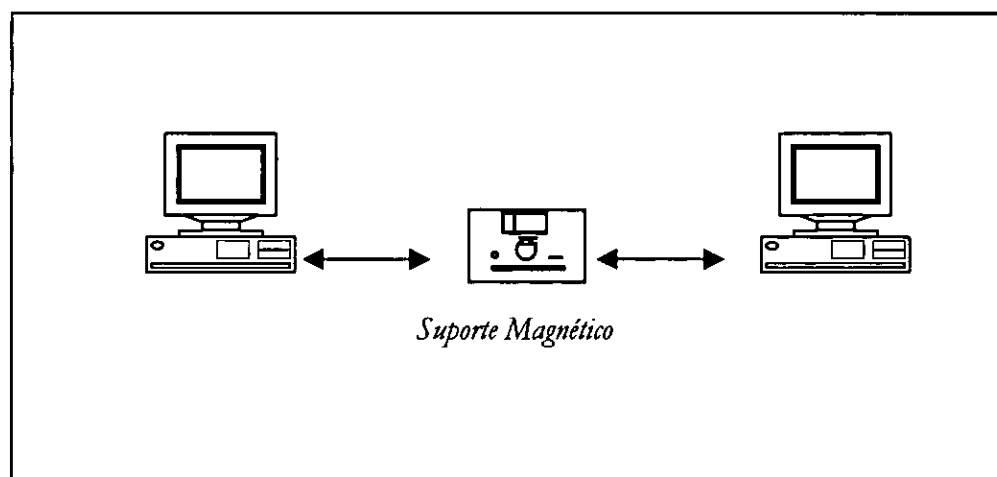


Figura 5 : Transferência de dados entre sistemas via suporte magnético

Computadores pessoais isolados entre si transferindo dados através de suportes magnéticos (disquetes / bandas magnéticas), como forma de partilha de dados.

Com este modelo, passar-se ia de um ambiente de dados e processamento centralizado para um ambiente de dados e processamento distribuído, mas isolados entre si. De salientar que esta não foi, portanto, a solução para os problemas dos dois sistemas centralizados *multiutilizadores*.

5.4. Arquitectura cliente/servidor de Base de Dados

A solução cliente/servidor surge quando a tecnologia de redes de computadores atinge um grau de maturidade aceitável, com a possibilidade de interligação dos computadores pessoais em rede (*LAN*). Em termos genéricos, existe uma arquitectura cliente/servidor sempre que há um cliente que faz solicitações a um servidor que as atende. Normalmente, as duas entidades residem em máquinas distintas, interligadas por meio de comunicação, contudo, nada impede que residam numa mesma máquina. Tendo na arquitectura, uma ou várias máquinas dotada de capacidade de disco, poderiam ser usadas para armazenar uma grande quantidade de dados (*servidor*), permitindo a sua partilha pelas restantes máquinas ligadas a rede (clientes). O resultado final desta cooperação entre clientes e servidores é um sistema com grande capacidade de armazenamento e processamento global (Pereira, 1998).

Com base nesta arquitectura, iniciou-se um movimento designado por *downsizing*, em que as grandes máquinas multiutilizadores, tradicionalmente mais dispendiosas, são substituídas por conjunto de pequenas e médios sistemas interligados.

A utilização de computadores interligados em rede com servidor de Base de Dados, proporciona o melhor rácio preço/desempenho, consistindo basicamente, em repartir a carga total de processamento entre os dois elementos (clientes e servidores). Esta abordagem, ao dedicar máquinas a funções específicas, facilitam a selecção do respectivo *hardware* (servidores com grande capacidade de processamento e armazenamento) e clientes com boas capacidades gráficas), permitindo o aproveitamento máximo das suas funcionalidades. Além disso é uma solução com boas possibilidades de escalabilidade, pois, por simples adição de mais máquinas cliente, aumenta-se a capacidade total de processamento.

A ideia base desta solução, é separar o nível aplicacional das funções de gestão de Base de Dados. Desta forma, o processamento é dividido entre os computadores clientes que correm aplicações e os computadores onde a Base de Dados está armazenada (Servidores de Base de Dados), cujo única função é correr o SGBD (figura 6).

A característica fundamental de um sistema de base de Dados cliente/servidor, é a divisão do processamento global entre as máquinas clientes, responsáveis pelas funções *front-end* com os utilizadores (com o nível aplicacional), e as máquinas servidores, responsáveis pela tarefa de gestão e monitoração da base de dados.

Quando um dado cliente, uma aplicação ou utilizador pretende aceder a Base de Dados, é necessário enviar a solicitação ao servidor de Base de Dados. Este, após o processamento, envia ao cliente apenas os dados que constituem a resposta.

Apesar do processamento em sistema de Base de Dados cliente/servidor ser normalmente atribuído ao cliente, resumindo-se o servidor ao papel de gestão e manipulação de dados, com a possibilidade de mapeamento de códigos para o domínio do SGBD (sobre forma de *triggers, stored procedure*), o papel do servidor torna-se mais activo, no processamento das aplicações, uma vez que uma parte do código das aplicações pode residir e ser executado no servidor, resultando nas seguintes vantagens:

- tira-se maior proveito, da capacidade de processamento dos servidores, que são normalmente, máquinas com maior capacidade que os clientes;
- diminui-se o tráfego na rede, uma vez que grande parte do código das aplicações é executado na mesma máquina onde estão os dados;

- melhora-se a fiabilidade das aplicações, na medida em que há código partilhado por todas elas. Se a correcção do código for assegurada no servidor, então a correcção das aplicações está em grande parte garantida.

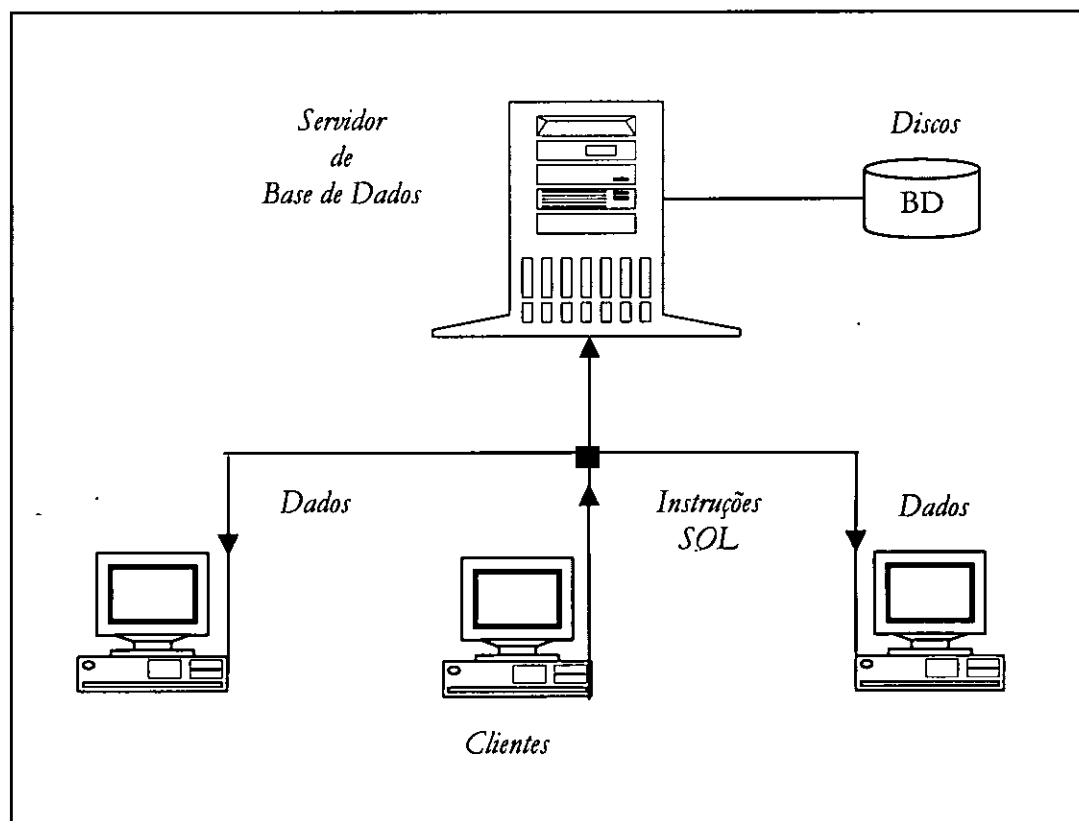


Figura 6: Arquitectura cliente/servidor de Base de Dados³⁸

O servidor de Base de Dados gerindo os dados armazenados nos discos. Os clientes correndo aplicações e interagindo com a Base de Dados através das instruções.

A utilização deste tipo de facilidades, também traz alguns inconvenientes, dado que o código em que estão escritos estes procedimentos, é na sua maioria proprietário ou específico em cada servidor de Base de dados, assim, a portabilidade fica comprometida. Por outro lado, é necessário observar que o uso exaustivo destas facilidades além de sobrecarregar os servidores, significa de certa forma, um retrocesso para o modelo centralizado descrito anteriormente.

Para colmatar estes inconvenientes, recorre-se as formas de organizar as funções dos intervenientes numa arquitectura cliente/servidor de Base de Dados. Num sistema

cliente/servidor, é possível identificar três elementos: a interface com utilizador, a lógica das aplicações e os dados. Na sua configuração típica, um sistema cliente/servidor pressupõe a existência de apenas dois níveis, o cliente e o servidor de Base de Dados. A esta a configuração convencionou-se chamar *two-tier*.

5.4.1. Configuração cliente/servidor a dois níveis

Na configuração a dois níveis (*two-tier*), o elemento “lógica das aplicações”, pode surgir de várias formas: integrado com a “interface com os utilizadores,” ao nível dos clientes, dando origem aos chamados *fat clients*, ou integrado com os “dados” ao nível dos servidores, originando os chamados *fat servers* ou ainda integrado nos dois níveis.

A arquitectura *two-tier*, tem como grande vantagem, o facto de ser uma abordagem muito simples, contudo, é reconhecido que sua utilização apenas se torna viável em situações pouco exigentes. Quando o número de máquinas clientes aumentam, os servidores de Base de Dados podem não dar resposta às solicitações que lhes são feitas no tempo requerido, pela degradação do desempenho.

Este inconveniente, pode ser ultrapassado, pela introdução dum outro interveniente na arquitectura cliente/servidor, o designado servidor de aplicações, que se posiciona entre os clientes e os servidores de base de dados com intuito de suportar o elemento “lógica das aplicações”. Com este elemento, surge então uma nova configuração com três níveis, em que a lógica das aplicações constitui um nível intermédio (*2-tier*), separado da interface com utilizadores (*1-tier*) e da base de dados (*3-tier*).

5.4.2. Configuração cliente/servidor a três níveis

Na configuração a três níveis (*three-tier*), dada a divisão explícita de funções entre os vários intervenientes, propõe os servidores de Bases de dados, suportarem a gestão e o armazenamento dos dados, os servidores de aplicações dedicados na execução dos códigos relativos as diferentes aplicações e os clientes correndo apenas a interface das várias aplicações (figura 7).

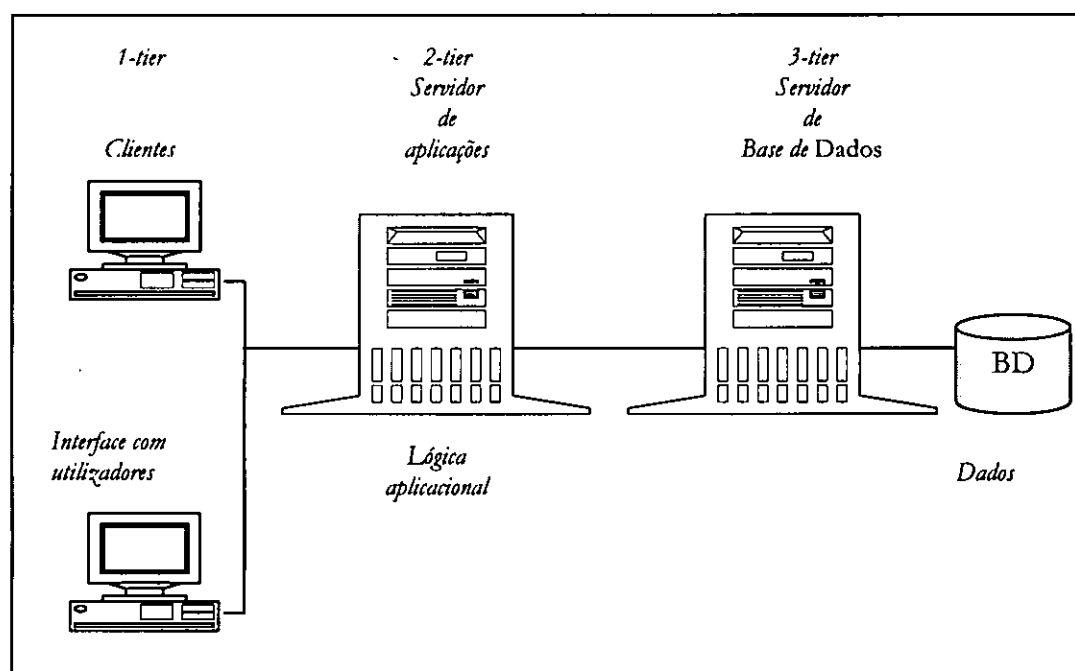


Figura 7: Configuração cliente/servidor a três níveis³⁹

*Servidor de aplicações no nível intermédio com a lógica aplicacional independente da gestão dos dados .
Os clientes interagindo com os utilizadores na utilização de aplicações para o acesso a Base de dados.*

Ao trazer-se a lógica aplicacional para o nível intermédio (2-tier), separado quer da interface com utilizadores como da Base de Dados, proporciona-se as seguintes vantagens:

- por um lado, o maior desempenho e escalabilidade, conseguido com a divisão da carga total de processamento, por outro lado a reutilização do código aplicacional, pelos vários clientes (de forma vantajosa que a solução *fat servers*).
- pode-se também implementar o conceito *multi-tier*, pela fragmentação do código numa máquina, definindo-se em que máquina na rede podem ser executados determinados blocos do código de aplicação, permitindo-se desta forma, que o desenvolvimento numa aplicação seja de forma usual (como se fosse para uma máquina).

5.4.3. Utilização de Monitores de Transacções

Uma outra opção a considerar, no suporte da lógica aplicacional (servidores de aplicações), é a utilização dos monitores de transacções (*Transaction Processing monitors* ou simplesmente *TP-monitors*).

Nestes sistemas o código aplicacional é desenvolvido sob forma de transacções ou seja conjunto de operações a realizar), que são colocados no monitor de transacções e invocados sempre que necessários por qualquer cliente. Devido ao seu suporte transaccional,

os monitores de transacções, constituem melhor opção nos casos em que existem aplicações que no decurso de uma mesma transacção tem sucesso ou então nenhuma pode suceder (pelo que todas devem ser desfeitas), ou seja, os monitores de transacções permitem implementar o conceito de transacções distribuídas (figura 8).

Uma outra vantagem dos monitores de transacções, é que permitem reduzir ao mínimo o número de conexões, ao servidor de dados. Este é um factor determinante para o desempenho e a escalabilidade de um sistema cliente/ servidor.

Numa arquitectura cliente/servidor convencional *two-tier*, cada cliente para obter os serviços de uma base de dados, estabelece conexão ao sistema servidor, a que corresponde normalmente mais que um processo do sistema operativo a ser executado. Este facto, além de sobrecarregar o servidor degradando o desempenho, limita o número total de clientes que esse servidor, pode atender simultaneamente. Um monitor de transacções permite partilhar um conjunto de conexões a base de dados entre vários clientes, sem perdas de desempenho.

A utilização dos monitores de transacções no desenvolvimento de sistemas não é muito usado devido ao seu elevado custo.

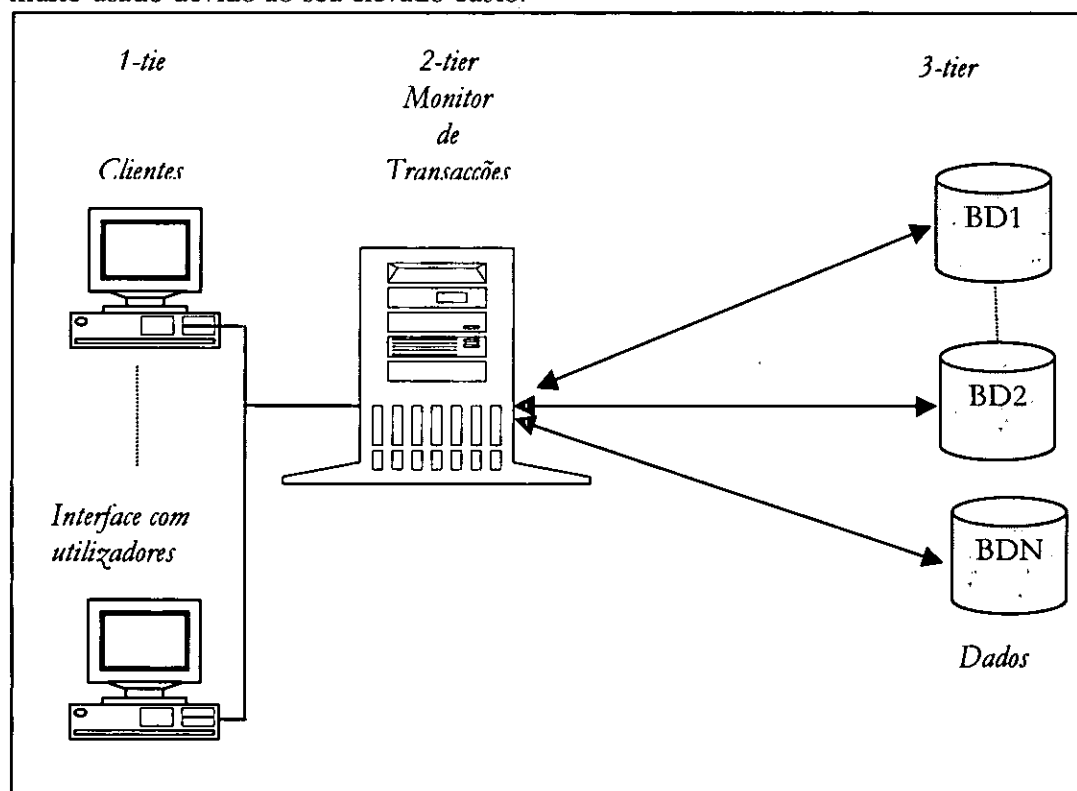


Figura 8: Utilização de Monitores de transacções⁴⁰

Monitor de transacções com código aplicacional em forma de transacções invocadas pelos clientes no acesso à Bases de Dados.

³⁹ Fonte:(Percira, 1998).

⁴⁰ Fonte:(Percira, 1998).

5.5. Sistemas Distribuídos

Ao longo dos capítulos anteriores toda a referência a sistemas de Bases de Dados considerou-se implicitamente o modelo centralizado. Ou seja, partia-se do princípio que a Base de Dados estaria residente, por inteiro, numa máquina, sob a gestão de um único SGBD. A arquitectura cliente/servidor, apesar do seu mérito, em relação ao elemento "Dados", não se afasta muito da solução centralizada de Base de dados. Neste capítulo analisa-se com algum detalhe o modelo distribuído de Base de Dados, as razões do seu interesse e os novos problemas que se colocam, em particular aos SGBDs.

Por definição, uma Base de Dados distribuída é um sistema de Base de Dados cujos dados se encontram fisicamente dispersos por várias máquinas ligadas por meios de comunicação e interligados logicamente (Pereira, 1998).

Data (1995) de forma mais abrangente, define uma base de dados distribuída, como sendo um conjunto de centros de computação, ligados por rede de computadores em que, por um lado, cada centro constitui um sistema de Base de Dados por si, por outro lado, os vários centros concordam em cooperar, de tal forma que um utilizador de um dos centros possa utilizar dados armazenados nos outros centros como se esses dados lhes fossem locais.

Os sistemas de Bases de Dados distribuídas podem ser classificados, genericamente em duas classes.⁴¹

Homogéneo

Em que todos os nodos usam o mesmo SGBD, como se fosse um único sistema de Bases de Dados, mas em que, em vez de todos dados estarem armazenados num único repositório, os dados estão armazenados por vários repositórios ligados por meio de comunicação⁴².

O modelo relacional constitui a melhor tecnologia para suportar a gestão de base de dados distribuídas. Como resultado, grande parte dos sistemas de bases de dados distribuídas existentes e em desenvolvimento são relacionais (Brigh et al., 1992).

Heterogéneos

Este tipo de sistema de base de dados distribuída caracteriza-se pela existência de SGBDs diferentes nos vários nodos. As diferenças entre os SGBD presentes pode se colocar a vários níveis, desde SGBDs diferentes baseados no mesmo modelo de dados (por

⁴¹ Considera-se esta classificação apenas em termos de modelos de base de dados presentes. Outros aspectos como *hardware*, sistemas operativos e tecnologias de rede, dado que são níveis abaixo do SGBD e não tem um interesse especial neste estudo, por isso não se tomou em consideração nesta classificação, não obstante a heterogeneidade existir a esses níveis. É necessário reparar que grande parte do SGBD a sua concepção teve em consideração a portabilidade pelo que o mesmo SGBD normalmente corre numa grande variedade de plataformas (*hardware* e sistemas operativos).

⁴² Considerou-se a subclasse de base de dados distribuídas homogéneas baseada no modelo relacional.

exemplo, *oracle*, *DB2*, *informix*, *sysbase*), até SGBDs baseados em modelos de dados diferentes (relacionais, rede)⁴³.

O conceito de Base de Dados distribuída, apesar de não ser novo, só recentemente foi encarado como uma área com grande potencial de desenvolvimento e interesse (Condon, 1987). Este facto aparece como consequência directa da evolução verificada nas tecnologias de comunicação. Actualmente dada a maior flexibilidade, desempenho (Quantidade de *bits* transmitidos por segundo) e cada vez mais baixos custos das comunicações (maior quantidade de *bits* transmitidos por unidade de custo), torna-se viável os serviços oferecidos pelas tecnologias de redes de computadores em aplicações mais exigentes e intensivas. Contudo, quer seja em redes *LAN* como em redes *WAN*, as taxas de transmissão dos dados serão inferiores às taxas a que os computadores são capazes de os processar pelo que um dos factores mais importantes para otimizar o desempenho de qualquer sistema distribuindo é a minimização do tráfego nas redes.

A ideia subjacente aos sistemas distribuídos de bases de dados, é a distribuição de dados por centros de processamento independentes e a partilha mais transparente desses dados, entre os vários centros (nodos), fazendo o uso do sistema de comunicação. Como resultado surge a divisão de uma única base de dados lógica, distribuída fisicamente por vários nodos, que cooperam entre si partilhando dados e capacidade de processamento (figura 9).

Existe, basicamente duas razões que sugerem a abordagem distribuída de uma base de dados que são:

- reflectir o estado distribuído de uma organização;
- por necessidade de crescimento.

Reflectir o estado distribuído de uma organização

Esta geralmente é resultado de uma organização encontrar-se dispersa por zonas geograficamente distantes, com necessidade de uma coordenação comum ou pela descentralização de funções nas próprias estruturas organizacionais.

Por necessidade de crescimento.

Os sistemas centralizados de Base de Dados, são sujeitos a problemas de escalabilidade, ou seja, dificilmente mantêm desempenhos idênticos, quando o volume da Base de Dados e /ou o número de utilizadores simultâneos aumenta.

Por estas razões, a dimensão e o crescimento de uma organização tem invalidado a possibilidade de colocar a Base de Dados numa mesma máquina .

⁴³ A heterogeneidade pode pôr-se inclusivamente, ao nível das diferenças de carácter semântico entre as bases de dados

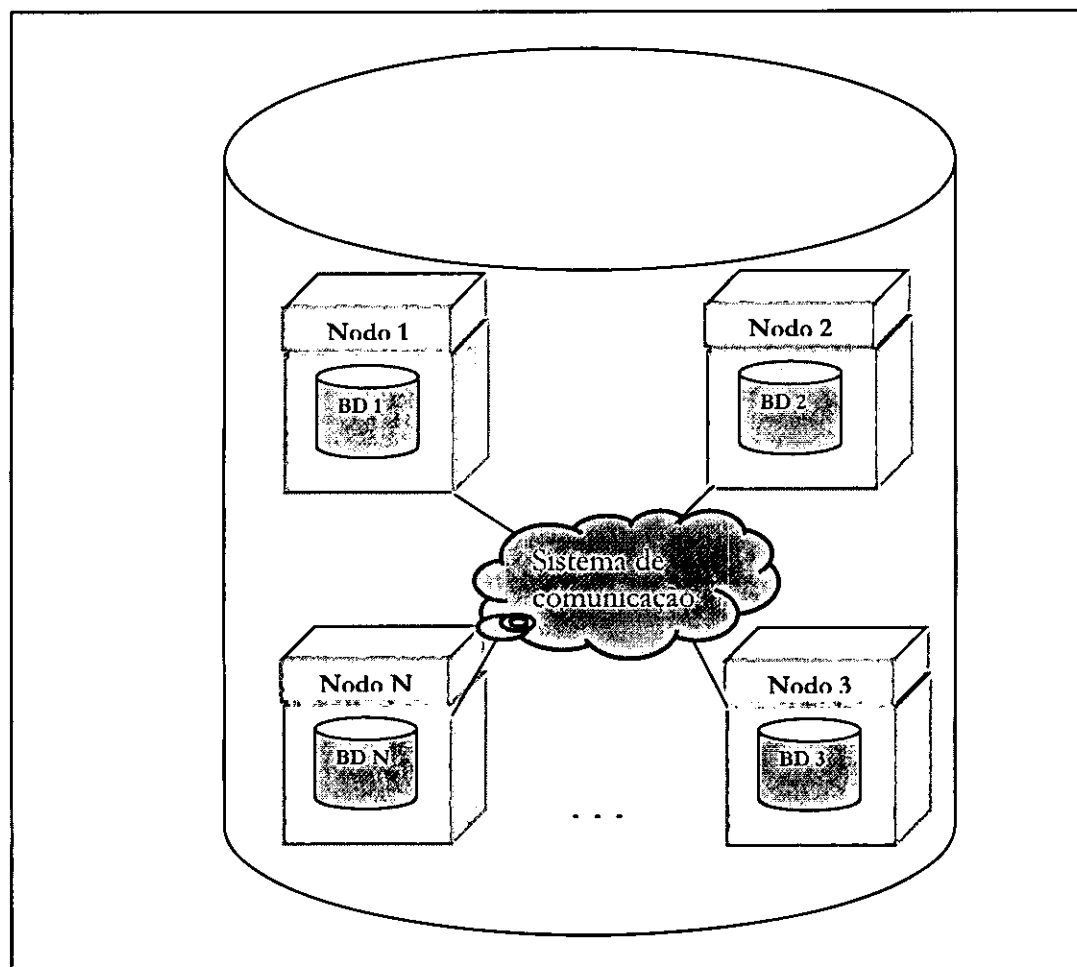


Figura 9: Sistema de Bases de Dados Distribuída⁴⁴

Uma Base de dados lógica, distribuída fisicamente em vários nodos e integrada através do sistema de comunicação.

A abordagem distribuída permite um crescimento virtualmente ilimitado da organização a medida que vão se criando novos nodos na rede, que constitui o sistema de comunicação particular da organização. Mesmo em organizações não dispersas geograficamente, que possuem unidades departamentais relativamente autónomas, dispostas das suas próprias Bases de Dados com processamento específico, é desejável que os vários recursos informáticos da organização, sejam vistos como um todo e acedidos por toda organização. No entanto, a partilha concorrente de dados (como se verá adiante), vem agravar problemas existentes na abordagem centralizada, colocando novos desafios na área da gestão da base de dados.

Antes de se analisar as características desejáveis num sistema de base de dados distribuídas, torna-se necessário apresentar alguns conceitos importantes relativamente a

cooperantes o mesmo termo pode ter significados diferentes em bases de dados (locais) diferentes.

⁴⁴ Fonte:(Pereira, 1998).

forma como se faz a distribuição dos dados pelos vários nodos (a fragmentação e a replicação ou duplicação).

5.5.1. Replicação de Dados

Se os dados estão distribuídos por pontos geograficamente distantes, sempre que houver necessidade de os aceder, estes, terão de ser transferidos dos locais de origem até ao local que solicita. Esta transferência significa custos quer em termos de exploração dos meios de comunicação quer em termos de tempo consumido.⁴⁵ Uma alternativa, que pode reduzir significativamente estes custos, consiste em replicar os dados mais frequentemente solicitados, pelos nodos que mais os solicitam. Desta forma, aumenta-se o processamento local a cada nodo, pois, maior é a probabilidade de dados necessários se encontrarem armazenados localmente⁴⁶.

Um outro factor que também aconselha a replicação de dados em alguns nodos, é a prevenção de falhas. Duplicando os dados por vários nodos, diminui-se a carga de comunicações e aumenta-se o desempenho global do sistema (dada a maior probabilidade de processamento local). Apesar das vantagens apresentadas, a replicação de dados traz constrangimentos na gestão do sistema, contribuindo para o aumento da sua complexidade. Se há duplicação de dados, é necessário manter a sua coerência global e as actualizações devem ser garantidas e programadas para todos os nodos onde os dados são afectados por essas actualizações. No que se refere a actualização, é fundamental responder-se a seguinte questão: é ou não necessário manter cópias permanentemente sincronizada ou é aceitável que a cópia possa estar temporariamente inconsistente. No caso de poderem estar temporariamente inconsistentes, qual o período de tempo tolerável. A necessidade de manter as cópias permanentemente sincronizadas, traz, no entanto, algumas dificuldades. Para satisfazer esses requisitos, é necessário garantir-se que cada actualização tenha efeito quando todas as réplicas forem actualizadas com sucesso. Neste contexto, a finalização de uma transação distribuída, envolvendo actualização de dados tem de utilizar um protocolo específico, que garanta que todas a réplicas ficam sincronizadas. Caso isto não seja possível a transação deve falhar em todas elas, desfazendo-se os seus efeitos⁴⁷.

⁴⁵ No caso das redes WAN, como foi referido, dadas taxas actuais de transmissão relativamente baixas, o problema de tempo de transmissão é determinante uma vez que pode inviabilizar todo o conceito de base de dados distribuídas.

⁴⁶ Supondo que as operações de consulta de dados predominam sobre as operações de actualização.

⁴⁷ O protocolo designado *Two-Phase commit (2PC)*, é o mais usado para este efeito e tem a função de coordenar a finalização duma transação. Esta tarefa é desempenhada por um dos nodos, normalmente o que originou a actualização. Segundo esta abordagem, a ocorrência da Base de Dados global está sempre assegurada, pois, qualquer actualização num nodo só fica efectivada se a mesma for feita com sucesso em todos os nodos afectados por essa actualização (indivisibilidade da transação global).

Infelizmente, num sistema distribuído existem vários factores que podem colidir com a necessidade de manter todas as réplicas sincronizadas, desde as falhas nas comunicações até dos próprios nodos individuais. Em adição, as próprias transacções locais e da cada nodo interferem com as transacções distribuídas, uma vez que correm com estas no acesso aos dados locais. Estas situações contribuem para o baixo desempenho das actualizações sincronizadas. Estes inconvenientes, são ainda agravados com a dimensão do sistema (maior quantidade de nodos significa maior probabilidade de ocorrência de falhas).

Por todas estas razões, nos casos em que seja admissível a inconsistência temporária das réplicas, este factor deve ser aproveitado. Nessas situações, a melhor abordagem, no sentido de minimizar o período de dessincronização entre as réplicas, consiste em propagar as actualizações feitas num nodo para as correspondentes réplicas, logo que a transacção termine nesse nodo.

No caso do período de dessincronização aceitável poder ser mais longo, então, uma outra abordagem mais económica consiste em propagar, não todas as actualizações individuais, mas sim o resultado final de várias actualizações.

Tipos de Replicação

Segundo Pereira(1998), existem dois tipos básicos de replicação: o mais simples, designado, *Primary site Replication*, em que um dos nodos (*primary site*) detém a posse dos dados, sendo o único que os pode actualizar. Este, de forma sincronizada ou não, propaga essas actualizações para os nodos onde estão as suas réplicas, denominadas *snaphosts*. Numa outra abordagem melhorada deste tipo de replicação, designada *Dynamic Ownership*, a autorização para actualização de dados replicados, vai-se movimentando entre os nodos, mas, em cada momento apenas um dos nodos possui a autorização.

Um outro tipo de replicação mais complexo, designado, *Replicação simétrica*, permite que qualquer réplica seja actualizada a qualquer momento, eventualmente em simultâneo, propagando-se o efeito dessas actualizações de forma sincronizada ou não, para as restantes réplicas⁴⁸.

A replicação simétrica pode dar origem a conflitos entre actualizações. Geralmente surgem conflitos de actualização quando duas ou mais transacções, tentam actualizar os mesmos dados em duas ou mais réplicas distintas, simultaneamente. No caso de sistemas distribuídos heterogéneos, o suporte da replicação é ainda mais limitado. Normalmente ainda que os SGBDs em presença disponham de facilidades avançadas de

⁴⁸ Este tipo de replicação é também conhecido por *Shared Ownership ou Updat-anyware*.

suporte à replicação, apenas são permitidos *snapshots* nos nodos servidores por SGBDS diferentes do *primary site*,

5.5.2. Fragmentação de Dados

Da mesma forma que alguns dados, em virtude de serem muito solicitados por alguns nodos, ou por serem vitais para o seu processamento local, são duplicados nesses nodos, existem outros dados, cuja a utilização frequente se reduz a alguns nodos específicos, pelo que se torna aconselhável armazenar esses dados apenas nesses nodos específicos mas continuando integrados na Base de dados Global e por isso acessível a todos os outros nodos, assim surge o conceito de fragmentação.

Dada uma tabela da Base de Dados global, a fragmentação relaciona-se com a forma como essa tabela pode ser dividida em tabelas menores, estas últimas a distribuir pelos nodos, ou seja, a tabela global é apenas uma tabela lógica que se consegue interligando os seus vários fragmentos (tabelas dispersas pelos nodos), sendo estas tabelas com existência física.

A fragmentação de dados pode assumir três formas:

- fragmentação vertical;
- fragmentação horizontal;
- fragmentação mista.

Fragmentação Vertical

Em que uma tabela lógica é dividida em tabelas cujos esquemas são subconjuntos do esquema original (na sua versão mais simples a chave da tabela lógica propaga-se a todos os fragmentos verticais). Por analogia com as operações da álgebra relacional, a fragmentação vertical pode ser vista como a execução de projecções sobre a tabela lógica, armazenando as tabelas resultantes (tabelas físicas) em nodos diferentes (figura 10).

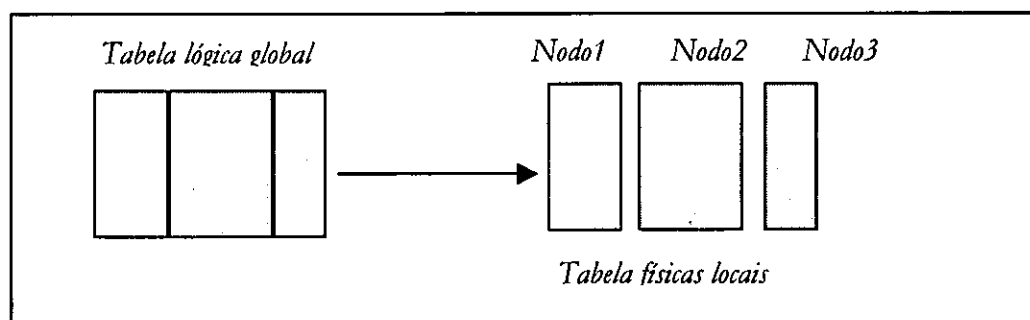


Figura 10: Fragmentação vertical

A direita, três tabelas físicas locais subconjuntos do esquema global (projecções sobre a tabela lógica)

Fragmentação horizontal

Neste tipo de fragmentação, a tabela lógica é dividida em várias partes, cada uma delas com o mesmo esquema da tabela original, de forma análoga às operações da álgebra relacional, pode ser obtido executando três operações de selecção sobre a tabela lógica e armazenando as tabelas resultantes (tabelas físicas) em nodo diferentes (figura 11).

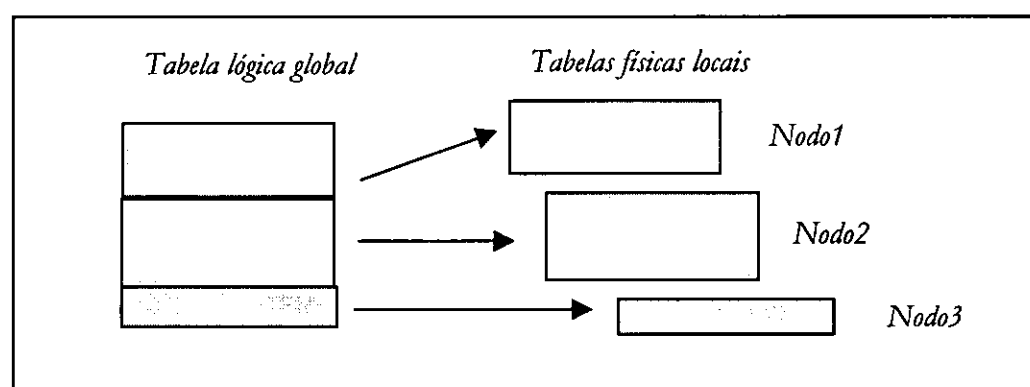


Figura 11: Fragmentação Horizontal

A direita, tabelas físicas com o mesmo esquema da tabela global, obtidas por operações de selecção.

Fragmentação mista

Sobre uma mesma tabela lógica são definidos fragmentos verticais e horizontais.

A união dos fragmentos horizontais, seguida da junção dos fragmentos verticais de uma tabela fragmentada, deverá reconstituir a tabela lógica original. É de salientar que a fragmentação e a replicação de dados não são conceitos exclusivos de distribuição. As soluções encontradas são normalmente híbridas, passando por exemplo, pela replicação de fragmentos.

Características de uma Base de Dados Distribuída

Uma das características mais importantes de um sistema de base de dados distribuído, é a *transparência* na localização dos dados, relativamente ao nível aplicacional. O utilizador deve ter sensibilidade de que os dados lhes estão disponível localmente, idealmente um sistema de base de dados distribuído deveria apresentar-se ao nível aplicacional como um só sistema, ou seja, o nível operacional deveria aceder a dados remotos, com a mesma facilidade com que acederia se esses dados residissem numa mesma máquina(local). Ao satisfazer estas características, o sistema de base de dados distribuídas, combina dois conceitos divergentes(Bell and Grimson, 1992):

- distribuição física dos dados;
- integração lógica dos mesmos.

A transparência na localização dos dados, deverá ser uma característica do nível operacional ou seja, da mesma forma que os utilizadores não necessitam de ter o conhecimento da localização dos dados, as aplicações não devem conhecer esses detalhes deixando esta tarefa para o SGBD. Se no acesso aos dados por parte das aplicações, houvesse necessidade de referenciar explicitamente as suas localizações físicas, haveria pouca flexibilidade para o desenvolvimento⁴⁹ e manutenção de sistemas⁵⁰. Desta forma, as aplicações e os utilizadores não devem ser afectados por qualquer alteração na localização dos dados (Bell and Grimson, 1992).

Relativamente às características desejáveis num sistema de bases de dados distribuídas, advêm do princípio fundamental desses sistemas, ou seja, que na perspectiva do utilizador, um sistema de base de dados distribuídas se comporte da mesma forma que um sistema de base de dados centralizado⁵¹.

5.5.3. Bases de Dados Distribuídas Heterogéneas

Além das características de distribuição geográfica de algumas organizações, uma outra característica é a heterogeneidade dos seus recursos informáticos.

As organizações, normalmente utilizam diferentes plataformas de computação, desde comutadores pessoais até minicomputadores até *mainframes*, diversos sistemas operativos, tecnologias de rede. A pouca homogeneidade se existe, reduz-se ao nível departamental. As fusões e aquisições das organizações são outros motivos para a existência da heterogeneidade dos recursos informáticos pois cada organização geralmente tem suas opções tecnológicas.

Um princípio fundamental dos sistemas de bases de dados distribuídas é a sua transparência relativamente ao nível aplicativo. Enquanto que nos sistemas homogéneos, dada a semelhança dos SGBDs em presença, o problema de transparência envolve fundamentalmente, a transparência na localização dos dados, nos sistemas heterogéneos este requisito traz constrangimentos ainda complexos. Adicionalmente à transparência na localização dos dados, surge a necessidade de transparência nos acessos⁵². A eliminação completa da heterogeneidade (transparência total), é na prática, muito complexa (Bright et al.,

⁴⁹ Já que a localização dos dados e o código necessário para a navegação na rede teriam de ser especificados nos acessos aos dados.

⁵⁰ Porque se por qualquer razão, a localização dos dados fosse alterada para outros(s) nodos(s) na rede, seria necessário actualizar todas as aplicações por forma a referenciar as novas localizações.

⁵¹ Segundo Data(1995) este princípio, é designado por *regra zero* dos sistemas distribuídos.

⁵² Idealmente, um utilizador deveria poder aceder aos dados globais com a mesma interface com que acede os dados locais.

1992). Definem-se várias abordagens para a integração de bases de dados distintas numa base de dado distribuída heterogénea:

5.5.3.1. Utilização de *databases gateways/middleware*

Trata-se da abordagem normalmente utilizada quando se encontram presentes SGBDs diferentes, mas baseados no mesmo modelo de dados. A função do *gateway* é, fundamentalmente, fazer traduções entre formatos de dados e comandos das várias implementações, permitindo que cada SGBS, trate os outros como seus iguais (figura 12).

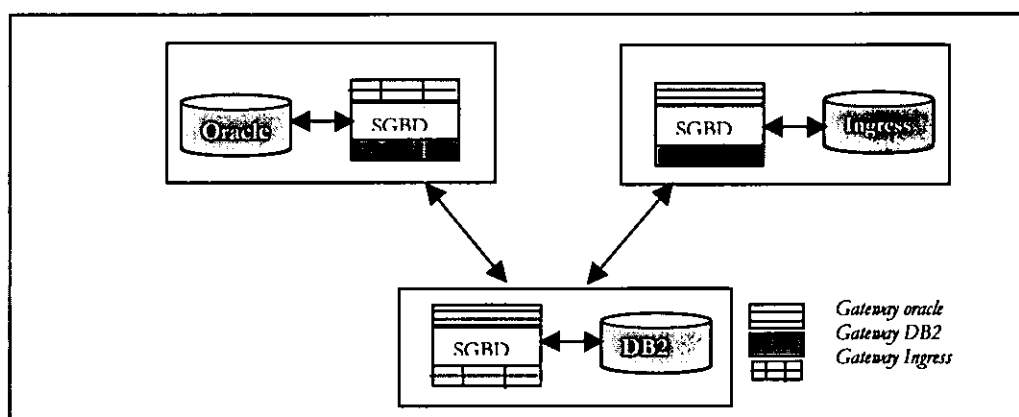


Figura 12 : Integração por Gateway de Base de Dados

SGBDs diferentes Baseados no mesmo modelo de dados. Gateways fazendo traduções de formatos de dados e comandos.

A solução por *gateways*, tem algumas limitações, pois, por um lado não existe suporte para gestão de transacções não locais. Ou seja, dado um *gateway* de sistema X, para um sistema Y, não tem qualquer actuação ao nível do controle de concorrência ou de recuperação e tolerância de falhas das transacções que envolvem os dois sistemas. Por essas razão, geralmente os *gateways* de bases de dados, apenas funcionam num único sentido ou seja, permitem consultar os dados sobre gestão de outro SGBD, mas não permitem actualiza-los. Por outro lado, a solução por *gateways*, uma vez que se limita à tradução entre linguagens, não tem em consideração as diferenças existentes entre os esquemas das bases de dados envolvidas, não havendo homogeneização ao nível dos esquemas individuais. Uma solução idêntica à anterior, muito usada em arquitecturas cliente/servidor de base de dados, consiste em ocultar do nível aplicacional (clientes) as especificidades de cada SGBD (servidores), colocando entre uns e outros uma camada, designada *middleware*, que

uniformiza a interface com os servidores de dados⁵³, de modo a evitar problemas de portabilidade de aplicações entre clientes e servidores.

5.5.3.2. Integração num modelo global

É a abordagem adequada quando os SGBDs presentes baseiam-se em modelos de dados diferentes. Neste caso é necessário utilizar um modelo global onde os modelos locais são mapeados. A ideia é criar uma camada sobre vários sistemas de base de dados componentes, dando a ilusão de um sistema homogêneo. Neste âmbito, definem-se dois grupos de sistemas (Pereira citado por Kim and Seo, 1991):

Esquema Unificado

Utilizando um modelo capaz de integrar os restantes, fazendo a integração dos esquemas das bases de dados participantes num único esquema unificado e global.

Multibase de dados

Neste tipo de solução não se procura um esquema global às Bases de Dados participantes. Cada base de dados local, opera de forma autónoma e independente, existindo, no entanto, capacidade de cooperação entre si.

Em relação ao esquema global unificado, integrador dos vários esquemas locais das bases de dados constituintes, as várias propostas baseiam-se no modelo relacional (Brighth *et al.*, 1992). Segundo Date (1995), o modelo relacional, actualmente é o mais adequado para a harmonização dos diferentes modelos de bases de dados convencionais (figura 13).

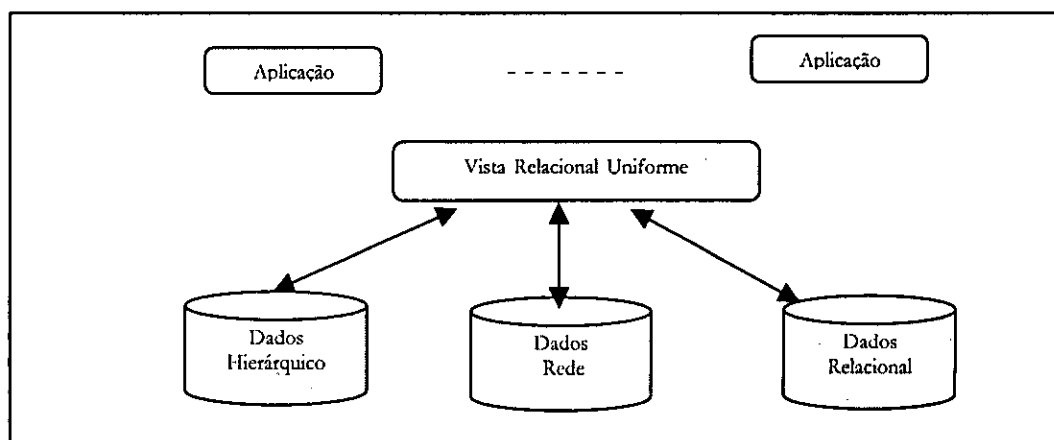


Figura 13: Integração num esquema relacional Global⁵⁴

Bases de dados baseadas em diferentes modelos de dados. Utilização de um modelo capaz de integrar os esquemas das Bases de Dados participantes.

⁵³ Algumas interfaces usadas são a *Open DataBase Connectivity (ODBC)*, que permite às aplicações *windows* o acesso a qualquer servidor *SQL* e *Integrates Database Programming Interface (IDAPI)*, que permitem o acesso tanto a servidores *SQL* como a servidores *X-base*.

⁵⁴ Fonte: (Pereira citado por Kim and Seo, 1991).

Relativamente aos sistemas multibase de dados (figura 14), a sua grande vantagem é de fornecer um interface comum (*front-end*) às várias bases de dados participantes, matendo a sua autonomia. A multibases de dados, transforma as transacções globais em trasacções locais, enviando-as para processamento nas repectivas Bases de Dados, posteriormente, recolhe resultados e combina-os para formar os resultados finais a entregar aos utilizadores globais, além disso, coordena a integridade do sistema global. Cada SGBD local mantém o controlo sobre os dados locais(cada nodo determina o que vai partilhar com os outros nodos e a forma de partilha). Desta forma, a autonomia de cada nodo funciona também como medida de segurança, como cada SGBD local define as condições de participação na Base de Dados global. A multibase de dados apenas mantém o esquema global e as Bases de Dados locais mantêm os dados .

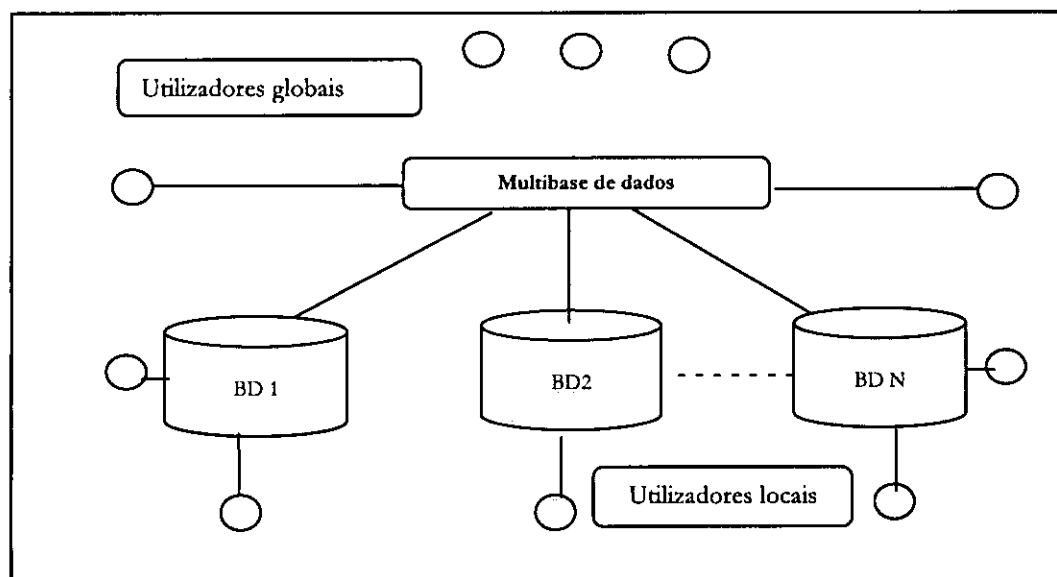


Figura 14: Integração em multibase de dados⁵⁵

Uma interface comum entre as Bases de Dados participantes mandendo-se a autonomia local.

Uma outra abordagem na integração de Base de Dados heterogénea é a utilização de *Objectos distribuídos*. Dadas as características do modelo orientado a objectos, objectos comunicando-se entre si através de mensagens, este se ajusta de forma natural aos ambientes distribuídos, em que os objectos se encontram geograficamente dispersos, comunicando entre si através de mensagens que percorre a rede.

⁵⁵ Fonte:(Percira ciado por Kim and Seo, 1991).

6. ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE SISTEMA DE BASE DE DADOS E PROPOSTAS.

No capítulo anterior foram abordadas com algum detalhe e analisadas, as diversas opções de modelos de sistemas de Base de Dados. Neste capítulo são apresentadas as propostas para a gestão do IVA, considerando a orientação para descentralização do processamento e formas de implementação do sistema nas Repartições de Finanças. Na definição desta estratégia, tomou-se em consideração os seguintes pressupostos:

- introdução /captura de dados a nível local (RF) sempre que possível;
- possibilidade de processamento e de pesquisa on-line;
- cada RF tenha acesso a dados do seu universo de contribuintes.

Considerando estes pressupostos e observando a dispersão geográfica das Repartições de Finanças pelo país, uma solução possível seria de um sistema de Bases de dados centralizado, em que as RFs de forma sincronizada, conectadas directamente ao servidor central nos SCIVA em Maputo, através sistema de comunicação (x25). Assim, apenas seriam necessários terminais para a colecta local de dados nas RFs, similarmente a situação ilustrada na figura 4. É uma opção que possa substituir com vantagens o actual procedimento do envio dos impressos através dos serviços de correio postal para o processamento nos SCIVA. A alternativa considera que tanto os dados como as aplicações a sua distribuição seja nula, localizando-se estes dois elementos numa mesma máquina (servidor central), o que para além de sobrecarregar o servidor, pode contribuir para a degradação do desempenho global do sistema. Além disso, seria necessário a existência de tantas linhas dedicadas de comunicação quanto o número de Repartições de Finanças existir. Como forma de minimizar os problemas relacionados com o desempenho, sem que haja necessidade de recursos computacionais adicionais, pode-se adoptar, implementar a arquitectura *cliente/servidor two-tier* (a dois níveis), permanecendo os dados nos servidores central e dividindo-se a carga de processamento entre o servidor e os computadores terminais (PCs), uma vez que estes tem alguma capacidade de processamento. No entanto, esta solução não resolve o problema da necessidade de muitas linhas dedicadas de comunicação para a implementação do sistema nas Repartições. Implementada esta opção, as Repartições estariam em operação numa Base de Dados central com todo universo de contribuintes Registados até ao momento. Com o aumento de número de usuários pode contribuir significativamente para a escalabilidade do sistema. Entretanto, operando-se sobre uma mesma Base de Dados, não há nenhuma necessidade de fragmentação ou replicação de

dados, que de alguma forma resolve os problemas relacionados a administração e gestão do sistema.

Uma solução mais eficiente que possa otimizar aos problemas de comunicação e os alguns inconvenientes relacionados com o desempenho por motivos acima citados, seria a opção pelo sistema de Bases de Dados distribuídas, que é uma solução que permite adequar-se ao crescimento ou extensão duma organização. É mais adequada para situações em que as entidades cooperantes encontram geograficamente distantes. Esta, passa necessariamente pela organização da estrutura do processamento do IVA em três níveis: Central, Regional e Repartição de Finanças (anexo E, figura 15). Com as 26 Repartições distribuídas por 5 centros regionais nomeadamente CRMaputo, CRInhamane, CRBeira, CRNampula e CRQuelimane obtém-se uma estrutura composta por :

- centro nacional, onde irá manter uma Base de Dados central, concentrando os dados globais de todos contribuintes em IVA;
- centros regionais, que irão manter uma Base de Dados Regional com dados relativa aos contribuintes em IVA da sua área de abrangência;
- repartições de finanças, onde é feita colecta de dados relativa às operações efectuadas pelos Sujeitos Passivos. Se o número de contribuintes for reduzido, esta função pode ser concentrada no Centro Regional⁵⁶.

A comunicação ente os terminais nas FRs e o respectivo servidor Regional, deverá ser necessariamente de carácter permanente pela utilização de linhas dedicadas de comunicação (x25). Entre os Centros Regionais e Centro Nacional para a transferência de dados, a comunicação poderá ser de forma não sincronizada, programando-se as actualizações, por exemplo, para os finais de cada período de trabalho. É importante que haja homogeneidade dos sistemas gestão de Base de Dados presentes nos diferentes centros, por forma a minimizar algumas incompatibilidade que ponham em causa a integridade dos dados, não obstante, estas poderem ser ultrapassadas pela utilização de *gateways* de Bases de Dados.

A distribuição dos dados pelos vários centros ou nodos, otimizando o processamento local, pode ser feita usando a replicação ou a fragmentação da Base de Dados Central. A replicação traz algumas dificuldades á gestão da Base de Dados, sobretudo na manutenção da sua coerência global e nas actualizações. A distribuição dos dados pelos centros pela fragmentação horizontal, pode constituir melhor solução para o sistema de gestão do IVA, uma vez que cada centro mantém o mesmo esquema da tabela original,

⁵⁶ Se o número de contribuintes do regime normal for inferior a cinquenta.

seleccionando-se apenas os dados referentes as RFs abrangidas por um específico centro regional de processamento.

A fragmentação da Base de dados e a transferência do sistema para o Centro regional é um momento determinante para a descentralização do processamento, constituindo-se desta forma o cadastro Regional. É importante que haja consolidação dos procedimentos organizacionais e operacionais a nível dos centros, antes de implementação do sistema nas RFs. Para o efeito, é desejável que se faça testes servindo se da replicação no sistema real de modo que se garanta as devidas validações, sobretudo nos módulos de actualização do cadastro central, das contas e de transferência dum Sujeito Passivo duma Repartição de Finanças para outra. Torna-se também necessário a garantia da consistência de dados nestas operações. Para além da distribuição dos dados pelos nodos, de modo análogo a primeira opção no sentido de melhorar o desempenho do processamento local, pode-se acrescer nesta solução a arquitectura *cliente/servidor two-tier*.

Em cada Centro Regional e RF, é necessário que haja uma Unidade de Preparação e Controle dos documentos, uma Unidade de Registo de Dados, que incluem operadores, verificadores, supervisor e um arquivo devidamente organizado. Em cada Centro Regional deverá existir um Administrador do sistema local.

Ambas soluções tem implícitas necessidades de comunicações, as quais revelam maior importância para implementação do sistema nas RF. Sobre opções disponíveis de operadores nacionais para transmissão de dados nas alternativas acima descritas, é de propor a opção X25.

O aspecto das telecomunicações revela-se de extrema importância porque a garantia da qualidade do sistema de comunicações e os custos envolvidos, possibilitam reconsiderar sobre algumas situações, como por exemplo, a de rever a localização dos Centros Regionais ou ainda de manter *on-line*, RFs com um número insignificante de contribuintes, entre outras.

As Repartições do 1º e 2º Bairros Fiscais de Maputo⁵⁷ poderiam servir de locais piloto na implementação da estratégia proposta, dada a sua localização geográfica relativamente aos SCIVA. Para iniciar a descentralização do processamento, independentemente da estratégia adoptada, é necessário que estejam cumpridas em simultâneo um conjunto de condições de entre as quais se destaca:

- a preparação dos locais para a instalação do equipamento;
- a formação e capacitação das equipas técnicas locais;

- a consolidação do *Hardware* e do *Software*⁵⁸;
- a existência de condições de suporte⁵⁹;

Para a implementação do modelo de sistema de base de dados com base na estratégia acima proposta fez-se uma avaliação técnica dos recursos informáticos considerados necessários (anexo E, tabela 4)

6.1. Vantagens e desvantagens da estratégia proposta

Vantagens

A implementação da estratégia proposta poderá proporcionar as seguintes vantagens:

- redução da movimentação de documentos a partir das Repartições para os SCIVA em Maputo e vice-versa;
- verificação de dados no momento da recepção dos impressos nas RF, minimizando erros que na fase actual eram detectados a posterior nos SCIVA durante o processamento;
- redução dos custos de movimentação de documentos;
- descentralização do processo de informatização do IVA com o suporte regional e Local;
- volume de trabalho distribuído de uma forma equitativa por todo país;
- diminuição do controle central;
- maior responsabilidade local;
- utilização eficiente do *Hardware* disponível;
- optimização do tratamento das transações dos contribuintes;
- maior serenidade nas notificações aos contribuintes pelas RFs.

⁵⁷ As RFs do 1º e 2º Barro de Maputo, são as que contêm o maior número de contribuintes, cerca de 75 % dum universo de 20 mil e que cuja sua localização geográfica é próxima dos SCIVA.

⁵⁸ *Hardware (HW)* refere-se ao equipamento e *Software (SW)* aos programas. Na consolidação de HW e SW, pode-se citar como exemplo, a impressão remota e as restrições de acesso ao Sistema, e o processo de transferência de dados da região para a Central Nacional.

⁵⁹ A existência de recursos humanos capacitados e disponíveis para dar apoio nas Regiões de processamento e nas RFs sobretudo na área de Administração.

Desvantagens

Algumas desvantagens que este processo possa suscitar são:

- aumento da necessidades de suporte⁶⁰;
- começo dos custos em telecomunicações;
- possível resistência do pessoal formado em Maputo de se transferir para as RFs;
- aumento da complexidade de administração e manutenção do sistema.
- maior necessidade de recursos de implementação da segurança de dados.

A estratégia proposta não obstante ter algumas desvantagens, estas podem ser de alguma forma superadas pelos benefícios imensuráveis que a implementação do sistema nas Repartições de Finanças pode providenciar à gestão do IVA. Por exemplo no tratamento das operações dos contribuintes, tendo a disponibilidade de verificação dos dados no momento da recepção dos impressos.

Sendo a Repartição de Finanças elo de ligação entre o contribuinte e A Administração Fiscal, algumas irregularidades detectadas no preenchimento dos impressos podem ser ultrapassadas localmente na presença do contribuinte, minimizando-se, deste modo, alguns constrangimentos identificados na fase inicial de implementação do IVA.

⁶⁰ Um exemplo de suporte, seria de autorização e lançamento de lotes no sistema. O administrador do sistema, é necessário certificar a conclusão dos mesmos nas RFs.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

O presente trabalho levou ao entendimento do fluxo de informação entre as Reparações de Finanças e os Serviços centrais do IVA, em particular entre a Administração Fiscal e os contribuintes em IVA. Foi possível identificar os constrangimentos encontrados durante o processamento de dados do IVA nos SCIVA em Maputo. A utilização dos serviços de correio postal no envio dos impressos, para o processamento nos serviços centrais, não constitui solução adequada para melhor gestão do IVA, dada a sua fraca flexibilidade no tratamento das obrigações dos contribuintes, no que se refere a declaração do imposto ou pagamento, como nas obrigações da Administração Fiscal perante o contribuinte nas diversas notificações. A dependência no uso de serviços de correio para o envio dos impressos, contribui para o processamento tardio dos mesmos. Este aspecto torna-se preocupante, para as Reparações de Finanças, por se encontrem relativamente distantes dos SCIVA. A implementação do sistema nas Reparações, pela combinação de sistema de Base de Dados distribuída e arquitectura *cliente/servidor*, constitui um avanço significativo na optimização do tratamento das transacções dos contribuintes e para a gestão do IVA, contrariando-se desta forma a suposição descrita na primeira hipótese. Além da distribuição dos dados pelos diversos centros, que constitui uma forma de segurança dos mesmos, consegue-se a divisão da carga global de processamento, optimizando-se o desempenho local.

O desempenho do sistema também dependerá da melhor definição da partição da base de dados, por forma a optimizar os acessos. Para o efeito, é necessário que haja definição clara da informação requerida em cada centro de processamento para diferentes grupos de utilizadores.

Foi possível observar que nas Reparações de Finanças não se fazia a verificação dos dados contidos nos impressos, no momento da recepção dos mesmos, não só pelo maior fluxo de contribuintes nos últimos dias de cobrança, como também por falta duma ferramenta que lhes permita a detecção de erros no devido momento, e ainda que alguns erros fossem detectados, não se encontra a resposta ou esclarecimento por parte de quem se dirige à Reparação para efectuar o pagamento do imposto, confirmando-se desta forma parte da suposição descrita na segunda hipótese. Como forma de solucionar este problema, é recomendável que haja continuidade na formação dos agentes económicos e dos contribuintes em IVA em particular, através de seminários, cursos direccionados, publicidade, debates radiofónicos e/ou televisivos, assim como a continuidade da divulgação do IVA na imprensa. Também se pode fazer o uso das novas tecnologias de informação

como a *internet*, pela criação de páginas dedicadas a divulgação e explicação da legislação em IVA.

Com base na pesquisa documental e observação no local, dos diversos procedimentos em uso nas Reparações de Finanças e nos SCIVA, pode-se constatar que a centralização do processamento de dados do IVA, foi de alguma forma necessária e pertinente para os primeiros meses de implementação do IVA. No entanto, não é de justificar o tempo despendido na consolidação do tratamento de diversas situações. Como consequência, originou-se uma acumulação de impressos com erros de preenchimento identificados, desde a entrada em vigor do IVA em Moçambique. Alguns desses impressos ainda carecem de devida correcção, pela morosidade no tratamento dos mesmos nos SCIVA.

Com o sistema de gestão do IVA implementado nas Repartições de Finanças, pela estratégia de Base de Dados centralizada, os contribuintes poderiam efectuar o pagamento do IVA em qualquer Repartição de Finanças. Pela estratégia de Base de Dados distribuída pelos centros Regionais de processamento de dados, os contribuintes poderiam efectuar o pagamento do imposto, pelo menos nas Repartições abrangidas pelo centro regional. Em ambas opções não seria necessários recursos adicionais de comunicação e computacionais. É de salientar que este aspecto passa necessariamente pela revisão da legislação.

A rede do IVA, resultante da implementação da estratégia proposta, abrangendo maior parte das Reparações de Finanças, pode servir de base para a informatização de outros impostos a nível nacional, tomando-se o maior proveito dos recursos de comunicação e capacidades de transmissão instaladas, sem necessidades adicionais de custos relativos as comunicações.

A opção pelo modelo proposto, passa necessariamente pela disponibilização de recursos humanos, logísticos e técnicos que possam suportar a implementação do sistema nas Regiões de processamento e em algumas RFs. Para além disso será também necessária a adequação do sistema actual de gestão do IVA, na sua estrutura funcional, sobretudo na separação do nível aplicacional das funções de gestão da base de dados, que possa permitir a distribuição da carga global do processamento de dados e ainda suportar operações a dois níveis (central e regional). É de salientar que o modelo proposto não é, no entanto, a única solução que possa ser considerada para uma melhor gestão do IVA. Neste contexto, pensa-se outros estudos possam complementar as propostas que se apresentam. Considera-se, por isso que este trabalho seja uma modesta contribuição em prol da eficácia na gestão do imposto sobre o valor acrescentado.

8. BIBLIOGRAFIA

Referências Bibliográficas

- Bell, D. and J.Grimson (1992). Distributed Systems development. 795 pp. Addison, Wesley Publishing company.
- Bright at al.(1992). A taxonomy and Current Issues in Multidatabase systems. 464 pp. Wiscosin, Mc Graw Hill.
- Comissão IVA (1998). Imposto sobre o Valor Acrescentado. 12 pp. Maputo, Adill Printing.
- Condon, R.J.(1987). Data Processing Systems Anaysis&Design, Forth Edition, 410 pp. Newyork, Valhalla.
- Date, C.J.(1995). An introduction to Database Systems, Fifth Edition, 884 pp. Addison, Wesley Publishing company.
- Elmarsri, R. and S.B.Navathe (1989).Fundamental of Database Systems. 665 pp. The Benjamin/Comminngs Publicashing Company.
- Gray, J. and A. Reuter (1993). Transaction Processing: Concepts and Techniques. 485 pp. Morgan Kaufmann.
- Halsall, F.(1992). Data communication, Computernetwork and Open Systems, Third Edition, 775 pp. Library of congress cataloging in Publication Data.
- MPF(1998).Bolentim da República,Código do IVA. 30(1):4-38.
- Pereira, J.L. (1998). Tecnologia de Bases de Dados, 2ª Edição, 495 pp. Lisboa, Editora de Informática.
- Ramakrishnan, R.(1998). Database Management Sytems. 741 pp. Madison, McGraw-Hill.
- Soares at al. (1995). Redes de computadores das LANs,WANs `as redes ATM, 2ª Edição, 705 pp. Rio de Janeiro, Editora Campus.
- Stevens, W.P. (1988). Projecto Estruturado de Sistemas, 3ª Edição, 195 pp. Rio de Janeiro, Editora Campus.

Bibliografia Consultada

Price, W.T. (1983). Fundamentos de Processamento de dados. 187 pp. Rio de Janeiro, Editora campus.

Page, A.J. (1990). Relational Databases: Concepts, Selection and Implementation. 230 pp. Wilmslow, Sigma Press.

Rishe, N. (1998). Database Design Fundamentals. 420 pp. Florida, Hallina International.

Zwass, V.(1998). Foundations of Information Systems. 695 pp. Boston, McGraw-Hill.

<http://www.iva.mz>

<http://www.fca.pa>

Wetherbe, J.C. (1987). Análise de Sistemas, 3ª Edição, 279 pp. Rio de Janeiro Editora Campus.

ANEXO A
MAPA DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS REPARTIÇÕES DE FINANÇAS



Figura1: Distribuição Geográfica das Repartições de finanças pelo país

São 26 Repartições de Finanças, distribuídas pelas províncias de Moçambique que enviam os dados do IVA para o processamento nos SCIVA em Maputo.

ANEXO B
TABELAS DE ESPECIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Tabela 1. Especificação do material e ferramenta usada na elaboração do trabalho.

Hardware / Software	Descrição
Computador	Cordant Pentium II, 300 Mhz, 32 MB de Ram, 2.1 Gb IDE HDD
Impressoras	HP Leserjet 4000 HP Deskjet 890 C
Software	Windows 95, Office 97 (Word, Exel e Power Point); Ms-Project.

Tabela 2 : Especificação do equipamento em uso nos SCIVA.

Hardware / Software	Descrição
Servidor	G780I, Pentium II, MMX, 300 Mhz, 128 Mb de Ram, 16 Gb RAID 5.HDD.
Servidor (Backup)	S200, Pentium II, 300 Mhz, 64 Mb de Ram, 8 Gb IDE HDD
PCs	Cordant Pentium II, 300 Mhz, 32 MB de Ram, 2.1 Gb IDE HDD
Impressoras	Genicom 4810 e HP Leserjet 4000
Software (Servidores)	SCO Unix, Oracle 7, accllell
Software- PCs	Windows 95, Office 97, Emulador de Unix (Tun Emul)

ANEXO C
TABELA DE CONTRIBUINTES REGISTRADOS NO IVA
POR REPARTIÇÃO DE FINANÇAS

Tabela 3. Contribuintes registados por Repartição e regime

Ilustra-se na tabela o relatório de número de contribuintes registados em IVA, organizados por Repartição de Finanças e por regime, produzido pelo SGIVA (VIPS) no dia 04 de Maio de 2000.

Código da RF	RF	Regime Normal	Regime Simplificado	Regime Isenção	Total
01	1ºBAIRRO	2.467	476	1.697	4.670
02	2ºBAIRRO	1.787	1.586	1.448	4.821
03	MATOLA	680	551	513	1.744
04	MAGUDE	12	11	117	140
11	XAI-XAI	137	102	598	837
12	CHIBUTO	29	105	116	250
13	CHÓKWE	44	29	285	358
21	INHAMBANE	97	144	538	779
22	QUISSICO	10	33	94	137
23	VILANCULOS	38	30	125	193
31	BEIRA	421	636	243	1.300
32	MANGA	96	310	84	490
41	CHIMOIO	186	52	560	798
51	TETE	150	148	365	663
61	QUELIMANE	139	62	333	534
62	CHINDE	0	0	21	21
63	GURUÉ	14	27	73	314
64	MOCUBA	54	90	63	207
71	NAMPULA	203	113	721	1.037
72	ANGOCHE	12	22	216	250
73	NACALA	59	34	269	362
81	PEMBA	91	199	122	412
83	MOCÍMBOA DA PRAIA	5	19	49	73
84	MONTEPUEZ	11	22	92	125
91	LICHINGA	58	82	81	221
92	CUAMBA	15	27	32	74
Total		6.845	4.910	8.855	20.610

ANEXO D
CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS DOS SCIVA

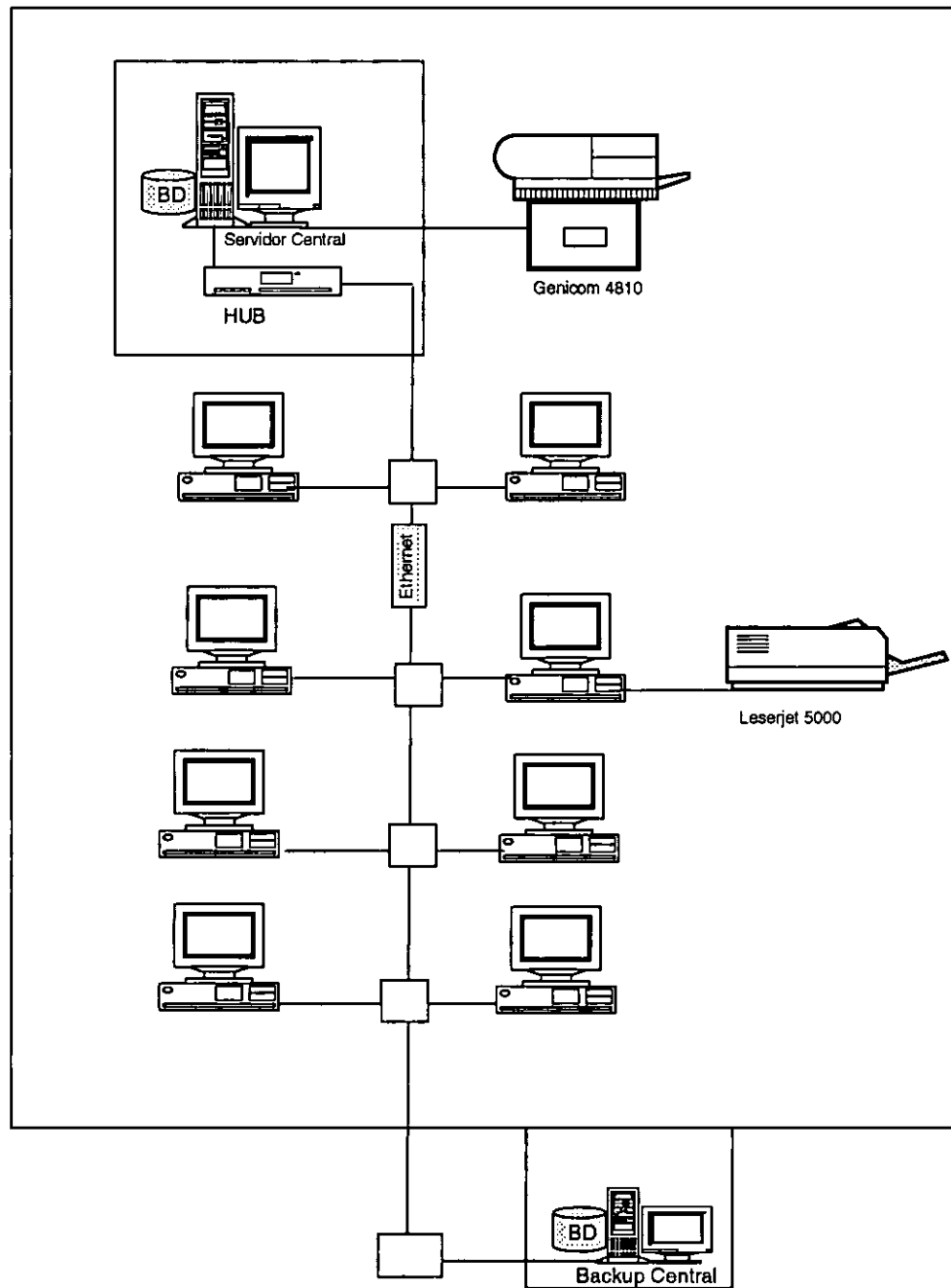


Figura 2 - Centro de Processamento de dados dos SCIVA

Servidor de Base de Dados centralizada, contendo os dados do IVA de todo o país e correndo o SGBD Oracle. Os terminais contendo emulador do sistema operativo Unix, acessando a través da rede local ao sistema de aplicação (VIPS) instalado no servidor central e fazendo a partilha de periféricos. Um outro servidor na mesma rede destinado a armazenar a cópia de segurança.

ANEXO E
PROPOSTAS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS DO IVA

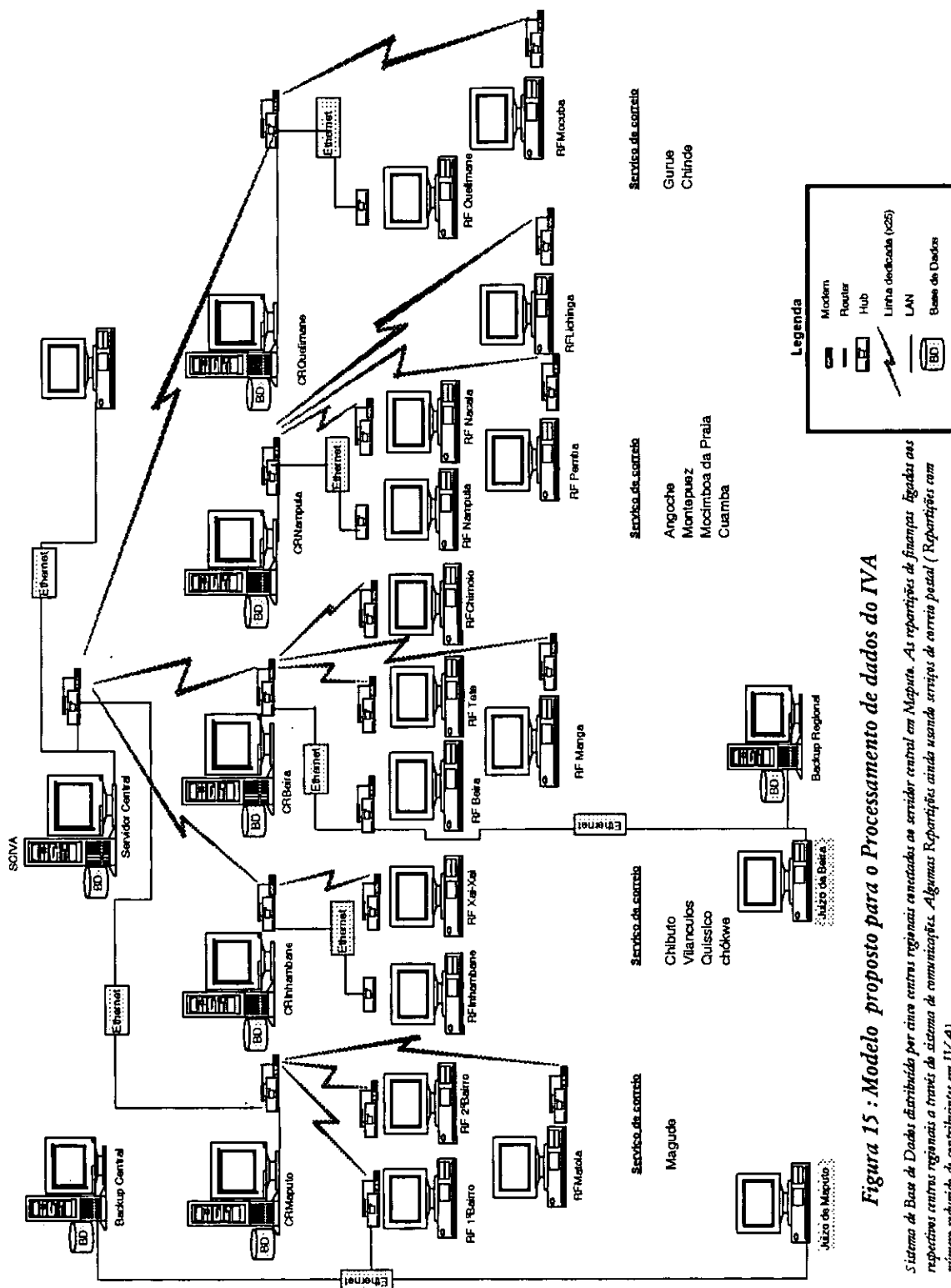


Figura 15 : Modelo proposto para o Processamento de dados do IVA

Sistema de Base de Dados distribuída por cinco centros regionais conectados ao servidor central em Maputo. As repartições de finanças ligadas aos respectivos centros regionais a través do sistema de comunicações. Algumas Repartições ainda usam serviços de correio postal (Repartições com número reduzido de contribuintes em IVA).

Tabela 4: Avaliação técnica e de recursos necessários para a implementação da estratégia proposta.

LOCAL	SP POR REGIMES (30/05/200)			COMPUTADORES	MPRESSORAS
	Normal	Simplificado	Total + isentos	Proposta de Distribuição	Proposta de Distribuição
Serviços Centrais				10	1 Genicom 1 HP 4000
CRMaputo				3	1 Genicom 1 HP 4000
RF 1º Bairro	2530	486	4720	5	1 Genicom 1 HP 6p
RF 2º Bairro	1803	1585	4851	5	1 Genicom 1 HP 6p
RFMatola	691	564	1780	4	1 Genicom 1 HP 6p
RFMagude	12	11	140	1	1 HP 6p
SUB_TOTAL 1				27/28	5Genicom 2 HP 4000 4 HP 6p
CRBeira				2	1 Genicom 1 HP 4000 1 Epson LQ
RFBeira	429	631	1305	3	1 Epson LQ
RFManga	97	309	490	2	1 Epson LQ
RFTete	149	147	664	2	1 Epson LQ
RFChimoio	188	56	798	2	1 Epson LQ
SUB_TOTAL 2				11	1 Genicom 1 HP 4000 5 Epson LQ



CRInhambane				3	1 Genicom 1 HP 6p 1 Epson LQ
RFInhambane	101	144	783	2	1 Epson LQ
RFQuissico	11	33	139	1	1 HP 6p
RFVilanculos	39	29	193	1	1 HP 6p
RFXai-Xai	137	102	337	2	1 Epson LQ
RFChibuto	30	109	250	2	1 Epson LQ
RFChókwe	44	29	358	2	1 Epson LQ
SUB_TOTAL 3				7/13	1 Genicom 3 HP 6p 5 Epson LQ
CRQuelimane				2	1 HP 6p 1 Epson LQ
RFQuelimane	150	96	574	2	1 Epson LQ
RFMocuba	55	99	222	1	1 HP 6p
RFGurue	16	26	118	1	1 HP 6p
RFChinde	0	0	21	1	1 HP 6p
SUB_TOTAL 4				4/7	4 HP 6p 2 Epson LQ
CRNampula				3	1 Genicom 1 HP 4000 1 Epson LQ
RFNampula	212	112	1055	3	1 Epson LQ
RFNacala	62	35	367	2	1 Epson LQ
RFAngoche	12	22	250	2	1 Epson LQ
RFPemba	95	208	440	2	1 Epson LQ
RFMontepuez	11	23	125	1	1 HP 6p
RFMocímboa da Praia	5	19	73	1	1 HP 6p
RFLichinga	62	91	234	2	1 Epson LQ
RFCuamba	15	27	74	1	1 Epson LQ


SUB_TOTAL 5				12/18	1 Genicom 1 HP 4000 2 HP 6p 7 Epson LQ
TOTAL GERAL				61/77	8 Genicom 4 HP 4000 13 HP 6p 19 Epson LQ



Equipamento de comunicações e linhas dedicadas necessárias


Equipamento / Linhas dedicadas	Quantidade	Descrição
Modem	18	64 – 128 kbps
Router	18	Cisco 1600
Hub	21	8 -12 ports
Linhas dedicadas X.25	16	64-128 Kbps

ANEXO F
MODELOS DE IMPRESSOS USADOS PELOS CONTRIBUINTES

 REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE MINISTÉRIO DO PLANO E FINANÇAS  IMPOSTO SOBRE O VALOR ACRESCENTADO		01 - ÁREA DA SEDE, ESTABELECIMENTO PRINCIPAL, REPRESENTAÇÃO PERMANENTE OU DOMICÍLIO _____ 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
DECLARAÇÃO DE REGISTO		02 - TIPO DE DECLARAÇÃO 1 - <input type="checkbox"/> 1ª DECLARAÇÃO 2 - <input type="checkbox"/> DECL. DE SUBSTITUIÇÃO 3 - <input type="checkbox"/> INSCRIÇÃO OFICIOSA	
		03 - NÚMERO ÚNICO DE IDENTIFICAÇÃO TRIBUTÁRIA 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
04 - NOME, DESIGNAÇÃO SOCIAL DO SUJEITO PASSIVO, SEDE, ESTABELECIMENTO PRINCIPAL, REPRESENTAÇÃO OU DOMICÍLIO			
1 - NOME / DESIGNAÇÃO SOCIAL _____			
2 - Rua, Praça, Avenida, Lugar:		3 - Número:	4 - Andar:
5 - Localidade / Posto Administrativo:	6 - Vila / Cidade:	7 - Telefone/ Fax:	
8 - Distrito:	9 - Província:	10 - Caixa Postal:	
05 - SITUAÇÃO DO SUJEITO PASSIVO FACE A OUTROS IMPOSTOS; TIPO DE ENTIDADE			
CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL IMPOSTO SOBRE RENDIM. TRABALHO GRUPO: 1- <input type="checkbox"/> A 2- <input type="checkbox"/> B 3- <input type="checkbox"/> C IMPOSTO SOBRE RENDIMENTO DO TRABALHO: VOLUME DE NEGÓCIOS (em contos):		TIPO DE ENTIDADE 10- <input type="checkbox"/> SOC. P / QUOTAS 16- <input type="checkbox"/> SOCIEDADE ANÓNIMA 11- <input type="checkbox"/> COOPERATIVA 17- <input type="checkbox"/> EMPRESA PÚBLICA 12- <input type="checkbox"/> ESTADO 18- <input type="checkbox"/> INSTITUTO PÚBLICO 13- <input type="checkbox"/> AUTARQUIA 19- <input type="checkbox"/> OUTROS 14- <input type="checkbox"/> ENTIDADE DE FINS NÃO LUCRATIVOS 15- <input type="checkbox"/> EMPRESA EM NOME INDIVIDUAL	
7 - ANO DE:	8 - ANO DE:	9 - MÉDIA	
06 - CARACTERIZAÇÃO DAS ACTIVIDADES; CÓDIGOS DE ACTIVIDADE			
ACTIVIDADE PRINCIPAL:		CÓDIGOS	
1- _____		6- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
OUTRAS ACTIVIDADES:		7- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2- _____		8- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3- _____		9- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4- _____		10- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5- _____			
07 - DADOS RELATIVOS ÀS ACTIVIDADES DECLARADAS			
DATA INÍCIO DA ACTIVIDADE: 1- _____		EFFECTUA IMPORTAÇÕES: 4- SIM <input type="checkbox"/> 5- NÃO <input type="checkbox"/>	
POSSUI CONTABILIDADE ORGANIZADA: 2- SIM <input type="checkbox"/> 3- NÃO <input type="checkbox"/>		6- Nº IMPORTADOR: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		EFFECTUA EXPORTAÇÕES: 7- SIM <input type="checkbox"/> 8- NÃO <input type="checkbox"/>	
08 - APRESENTAÇÃO DA DECLARAÇÃO		09 - RELAÇÃO E AUTENTICAÇÃO DA DECLARAÇÃO	
1 - DATA: _____		1 - NÚMERO DE ENTRADA: _____ - _____	
2 - LOCAL: _____		2 - DATA DE RECEPÇÃO: _____	
3 - ASSINATURA DO SUJEITO PASSIVO / REPRESENTANTE		3 - ASSINATURA DO RECEPTOR (AUTENTICADO COM SELO BRANCO)	
(Nome) _____		(Nome) _____	

 República de Moçambique Ministério do Plano e Finanças Direcção Nacional de Impostos e Auditoria	REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE 01 FAZENDA DA SEDE, ESTAB. PRINCIPAL OU DOMICÍLIO _____ 02 NUMERO UNICO DE IDENTIFICAÇÃO TRIBUTARIA _____	DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE ACTIVIDADE (Artigo 151 do Código dos Impostos Sobre o Rendimento conjugado com o disposto no artigo 26.º do Código do IVA)
03 ENDEREÇO, LOCAL, ANOMIA COMPLETO DO SUJEITO PASSIVO, SEDE DO ESTABELECIMENTO PRINCIPAL OU DOMICÍLIO 1. Nome: _____ 2. Rua, Praça, Avenida: _____ 3. Número: _____ 4. Andar: _____ 5. Localidade: _____ 6. Telefone: _____ 7. Fax: _____ 8. Repartição de Finanças competente _____		
04 CLASSIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE 1. Principal _____ 2. Outras _____		
05 TIPO DE SUJEITO PASSIVO 1 - Nome individual <input type="checkbox"/> 4 - Soc. anónima <input type="checkbox"/> 7 - Associação <input type="checkbox"/> 10 - Trabalhador independente <input type="checkbox"/> 2 - Sociedade irregular <input type="checkbox"/> 5 - Outras sociedades <input type="checkbox"/> 8 - Empresa pública <input type="checkbox"/> 11 - Herança indevisa <input type="checkbox"/> 3 - Soc. p/ quotas <input type="checkbox"/> 6 - Cooperativas <input type="checkbox"/> 9 - Estado <input type="checkbox"/> 12 - Outros <input type="checkbox"/>		
06 DADOS RELATIVOS À ACTIVIDADE ESPERADA 1 - Efectua Importações: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> 2 - Efectua Exportações: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> 3 - Data de início de actividade ____/____/____ 4 - Volume de negócio anual _____ MT 5 - Opção relativa ao regime de sujeição em IVA: Regime normal <input type="checkbox"/> Regime de tributação simplificada <input type="checkbox"/> Regime de isenção <input type="checkbox"/>		
07 DADOS REFERENTES À CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL Grupo de tributação em que pretende ser incluído <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C (Se optou pelo grupo A indique o local onde se encontra centralizada a escrita, se diferente da indicada no quadro 03 _____) Nome do técnico de contas _____ N.º de registo do técnico de contas (DNIA) _____ No caso de haver isenção ou redução da taxa indique o dispositivo legal. _____ Redução da taxa de _____ % No período de _____ a _____ ÂMBITO DA ISENÇÃO OU REDUÇÃO Permanente <input type="checkbox"/> Toda Actividade <input type="checkbox"/> Parte da Actividade <input type="checkbox"/> CAPITAL SOCIAL OU FIXO _____ MT Exerce sozinho a actividade? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Familiares _____ N.º de trabalhadores _____ Massa salarial _____	08 MISORACUSIVO DOS SERVIÇOS N.º DE ENTRADA _____ DATA DA RECEPÇÃO ____/____/____ ENQUADRAMENTO DEFINIDO EM IVA: REGIME NORMAL <input type="checkbox"/> REGIME TRIBUTAÇÃO SIMPLIFICADA <input type="checkbox"/> REGIME DE ISENÇÃO <input type="checkbox"/> O CHEFE DA REPARTIÇÃO _____ Assinatura e selo branco	

 REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE MINISTÉRIO DO PLANO E FINANÇAS Direcção Nacional de Impostos e Auditoria DECLARAÇÃO DE ALTERAÇÕES (Artigo 27 do CIVA)	01. NÚMERO ÚNICO DE IDENTIFICAÇÃO TRIBUTÁRIA _____	 IMPOSTO SOBRE O VALOR AGREGADO	
	02. DATA DE ALTERAÇÃO _____		
	03. IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO PASSIVO (Este quadro é de preenchimento Obrigatório) Nome _____		
ALTERAÇÕES			
04. NOME COMPLETO DO SUJEITO PASSIVO SEDE (ESTAB.) PRINCIPAL OU DO DOMICÍLIO			
1. Nome _____	3. Número _____	4. Andar _____	
2. Rua, Praça, Avenida _____	6. Telefone _____	7. Fax _____	
5. Localidade _____			
05. ACTIVIDADES EFECTIVAMENTE EXERCIDAS			
1. Actividade principal _____ CAE _____			
2. Repartição de Finanças _____			
4. Outras actividades (preenchimento facultativo)			
5. _____ CAE _____			
7. Localização _____	Área Fiscal <input type="checkbox"/>		
8. _____ CAE _____			
9. Localização _____	Área Fiscal <input type="checkbox"/>		
06. TIPO DE SUJEITO PASSIVO (no caso de alteração)			
1. <input type="checkbox"/> Nome individual	7. <input type="checkbox"/> Associação		
2. <input type="checkbox"/> Sociedade irregular	8. <input type="checkbox"/> Empresa pública		
3. <input type="checkbox"/> Sociedade por quotas	9. <input type="checkbox"/> Estado		
4. <input type="checkbox"/> Sociedade anónima	10. <input type="checkbox"/> Trabalhador independente		
5. <input type="checkbox"/> Outras sociedades	11. <input type="checkbox"/> Herança indivisa		
6. <input type="checkbox"/> Cooperativas	12. <input type="checkbox"/> Outras		
07. ALTERAÇÃO DOS DADOS RELATIVOS À ACTIVIDADE			
1. Importações { Passou a efectuar <input type="checkbox"/> Deixou de efectuar <input type="checkbox"/>			
2. Exportações { Passou a efectuar <input type="checkbox"/> Deixou de efectuar <input type="checkbox"/>			
3. Volume de negócio anual _____ (em contos)			
4. Opção relativa a novo regime de sujeição em IVA: Regime normal <input type="checkbox"/> Regime simplificado <input type="checkbox"/> Regime de isenção <input type="checkbox"/>			
5. Data da alteração _____			
08. DADOS RELATIVOS À CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL			
Grupo de tributação em que pretende ser incluído: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C (Se optou pelo grupo A indique o local onde se encontra centralizada a escrita, se diferente da indicada no no quadro 04)			
Nome do técnico de contas _____ Número de registo do técnico de contas (DNIA) _____			
ÂMBITO DA ISENÇÃO OU REDUÇÃO			
No caso de passar a um regime de isenção ou redução de taxa indique o dispositivo legal. _____ Redução da taxa em _____ % no período de _____ a _____			
Permanente <input type="checkbox"/> Toda actividade <input type="checkbox"/> Parte da actividade <input type="checkbox"/>			
CAPITAL SOCIAL OU FIXO _____ MT			
Exerce sozinho a actividade sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>			
Número de familiares _____			
Número de trabalhadores _____ Massa salarial anual _____			
09. USO EXCLUSIVO DOS SERVIÇOS			
REENQUADRAMENTO R. FINANÇAS			
Número de entrada _____			
Data da recepção _____ / _____ / _____ (Dia) (Mês) (Ano)			
Passa a pertencer ao grupo _____ da Contribuição Industrial.			
Em IVA passa para: REGIME NORMAL <input type="checkbox"/> REGIME SIMPLIFICADO <input type="checkbox"/> REGIME DE ISENÇÃO <input type="checkbox"/>			
Enquadramento a partir de _____ / _____ / _____			
O CHEFE DA REPARTIÇÃO			
_____ (Assinatura e selo branco)			
10. ALTERAÇÕES VERIFICADAS (decreto ser indicados todos quadros alterados)			
Indicar os quadros alterados _____			



República de Moçambique
Ministério do Plano e Finanças
DIRECÇÃO NACIONAL DE IMPOSTOS E AUDITORIA

iva
Imposto Sobre o Valor Acrescentado

DECLARAÇÃO PERIÓDICA
MODELO A
(ARTIGO 16.º DO IVA)

01 **PERÍODO DE REFERÊNCIA (MES E ANO)**

1. Período: / /

2. Código de Actividade Económica:

02 **PRIMEIRA DECLARAÇÃO APRESENTADA PARA O PERÍODO DE IMPOSTO, MESMO QUANDO APRESENTADA FORA DO PRAZO LEGAL**

1. Período: (Mês) / (Ano)

2. Entrega dentro do prazo

3. Entrega fora do prazo

03 **NOME E DESIGNAÇÃO SOCIAL DO SUJEITO PASSIVO**

1. Nome: _____

2. Rua, Praça, Avenida: _____ 3. Número: _____ 4. Andar: _____

5. Localidade: _____ 6. Telefone: _____ 7. FAX: _____

8. Repartição de Finanças competente: _____

04 **INEXISTÊNCIA DE OPERAÇÕES**

Se no período a que esta declaração respeita não realizou operações activas nem passivas, assinala e passe para o quadro 08

05 **AUMENTO DO IMPOSTO RESPEITANTE AO PERÍODO A QUE RESPEITA A DECLARAÇÃO**

TIPO DE OPERAÇÕES	BASE TRIBUTÁVEL	IMPORTE A FAVOR DO SUJEITO PASSIVO	IMPOSTO A FAVOR DO ESTADO
1. Transmissão de bens ou prestação de serviços efectuados pelo sujeito passivo (campo 01) e respectiva isenção (campos 02); A taxa de _____ %, (art.º 16.º de CIVA) _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Isentas: Op. de n.º 1, al. a) do art.º 18 de CIVA _____ Op. que não conferem direito a dedução _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. Imposto dedutível respeitante a transmissões de bens e prestações de serviços efectuados ao sujeito passivo directo:			
- Imobilizado. (Campo 05) _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- Existências. (Campo 06) _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- Outros bens e serviços. (Campo 07) _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Imposto dedutível suportado nas importações de bens efectuadas pelo sujeito passivo (Campo 08) _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. Regularizações mensais ou anuais com excepção das comunicadas pela Administração Fiscal (Campo 09/10) _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Valor da autoliquidação: (01 + 02 + 04) (05 + 06 + 07 + 08 + 09) (07 + 10)

Valor antes da utilização do excesso a reportar e de outros créditos respeitantes a períodos anteriores:

Se o valor inscrito no campo 13 é superior ao do campo 12 inscreva no campo 14 a diferença (13 - 12):

Se o valor inscrito no campo 13 é superior ao do campo 13 inscreva no campo 15 a diferença (12 - 13):

UTILIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE PERÍODOS ANTERIORES. Importante: Só podem inscrever-se valores nos campos 16 e 17 se esta declaração for apresentada dentro do prazo legal.

● Excesso a reportar do período anterior ● Créditos comunicados pelos serviços

06 **FORMA DE PAGAMENTO**

Sector: Capítulo: Artigo: Alínea:

IVA:

Mês de Pagamento:

N.º da conta: Banco: Agência:

Juros de Mora: Total: (18 + 19)

07 **CRÉDITO DE IMPOSTO**

Se esta declaração for apresentada dentro do prazo

21 → 1. REPORTE PARA O PERÍODO SEGUINTE

→ 2. PEDIDO DE REEMBOLSO (*)

22 23

● Se esta declaração for apresentada fora do prazo legal, o preenchimento deverá terminar no quadro 08
● Os pedidos de reembolso, devem observar as disposições legais aplicáveis (artigo 16.º de CIVA)
(*) O valor inscrito no número 2 do quadro 07, não pode voltar a ser inscrito no campo 16 do quadro 05 na próxima declaração sem que haja comunicação da Administração Fiscal nesse sentido

08 **DECLARAÇÃO DO SUJEITO PASSIVO**

A presente declaração corresponde à verdade e não omite qualquer informação pedida.

(Assinatura e carimbo)

09 **RECEBÇÃO DA DECLARAÇÃO E VALOR DO PERÍODO**

Número de Entrada:

(Dia) (Mês) (Ano)

Autenticação

10 **RECEBIMOS ENTREGUES DE IMPOSTOS**

Importância a pagar: IVA Juros Total

Data de Pagamento: / /
(Dia) (Mês) (Ano)

RECIBO N.º _____

O Chefe da Repartição

O Recebedor

República de Moçambique
Ministério do Plano e Finanças
DIRECÇÃO NACIONAL DE IMPOSTOS E AUDITORIA

iva
IMPOSTO SOBRE
O VALOR ACRESCENTADO

DECLARAÇÃO DE SUBSTITUIÇÃO
MODELO B
(n.º 1 do artigo 9.º do Decreto n.º 277/98)

PERÍODO A QUE RESPEITA

(MÊS) (ANO)

01 MÍNIMO GÍRICO DE UTILIDADE

02 CÓDIGO DE ACTIVIDADE ECONÓMICA

DECLARAÇÃO DE SUBSTITUIÇÃO A UMA
OUTRA ANTERIORMENTE APRESENTADA PARA
O PERÍODO REFERIDO NO QUADRO 02

04 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO SUJEITO PASSIVO

1. NOME OU DESIGNAÇÃO SOCIAL _____

2. MORADA OU SEDE _____ 3. N.º _____ 4. ANDAR _____

5. LOCALIDADE _____ 6. TELEFONE _____ 7. FAX _____

8. REPARTIÇÃO DE FINANÇAS COMPETENTE _____

ESTA DECLARAÇÃO DEVE SER PREENCHIDA COM TODOS OS VALORES E NÃO APENAS COM OS QUE SOFRERAM ALTERAÇÕES E QUE, POR ESTA FORMA, SE VÃO CORRIGIR

05 APURAMENTO DO IMPOSTO, RESPEITANTE AO PERÍODO A QUE RESPEITA A DECLARAÇÃO

TIPO DE OPERAÇÕES	BASE TRIBUTÁVEL	IMPOSTO A FAVOR DO SUJEITO PASSIVO	IMPOSTO A FAVOR DO ESTADO
Transmissões de bens e/ou prestações de serviços efectuadas pelo sujeito passivo (campo 01) e respectivo imposto liquidado (campo 02). À taxa de 17%.	01 _____		02 _____
Operações isentas.			
- Previstas na alínea b) a.º 1.º art.º 18 do CIVA.	03 _____		
- Que não conferem direito a dedução.	04 _____		
2. Imposto dedutível respeitante a transmissão de bens e prestações de serviços efectuadas ao sujeito passivo declarante.			
- Imobilizado (campo 05)		05 _____	
- Existências (campo 06)		06 _____	
- Outros bens e serviços (campo 07)		07 _____	
3. Imposto dedutível suportado nas importações de bens efectuadas pelo sujeito passivo (campo 08)		08 _____	
4. Regularizações mensais ou anuais com excepção das comunicadas pela Administração Fiscal (campo 09 ou 10)		09 _____	10 _____
Valor da autoliquidação	11 _____ 11 = (01 + 03 + 04)	12 _____ 12 = (05 + 06 + 07 + 08 + 09)	13 _____ 13 = (02 + 10)
Valor antes da utilização do excesso a reportar e de outros créditos de períodos anteriores.			14 _____ 14 = (13 - 12)
			15 _____ 15 = (12 - 13)

06 CÁLCULO DO IMPOSTO A ENTREGAR OU A RECUPERAR ADICIONALMENTE

• Tendo como referência os valores inseridos nos campos 14 ou 15 do quadro anterior e os que na declaração a substituir, se inscrevem nos mesmos campos, calcule (conforme o caso):

- 14 desta declaração - 14 da declaração a substituir
- 14 desta declaração + 15 da declaração a substituir
- 15 da declaração a substituir - 15 desta declaração
- 15 desta declaração + 14 da declaração a substituir

• Se o valor calculado e inscrito no campo 01 deste quadro é positivo, o diferencial entre as duas declarações é DEVEDOR, devendo transcrever esse valor para o campo 01 do quadro 07 para efeitos de pagamento.

• Se o valor calculado e inscrito no campo 01 deste quadro é negativo, o diferencial entre as duas declarações é CREDOR, podendo utilizar esse crédito numa próxima declaração apresentada dentro do prazo legal, mas apenas quando comunicado pelos serviços (campo 17 do quadro 05).

+ _____ = 01 _____

07 IMPOSTO A ENTREGAR AO ESTADO (SE DEVE PREENCHER ESTE QUADRO É O CAMPO 01 DO QUADRO 06 FOR POSITIVO)

Sector _____ Capítulo _____ Artigo _____ Alínea _____

IVA _____ 01 _____

Juros de Mora _____ 02 _____

Importância a pagar _____

• Meio de pagamento

Numerário

Cheque n.º _____ Banco _____ N.º conta _____

Agência _____ Outros _____

TOTAL _____ 03 _____

08 DATA E ASSINATURA DO SUJEITO PASSIVO

A PRESENTE DECLARAÇÃO CORRESPONDE À VERDADE E NÃO OMITTE QUALQUER INFORMAÇÃO PEDIDA.

_____/_____/_____ AOS _____

(Assinatura do Sujeito Passivo e carimbo)

09 RECEPÇÃO RESERVADA AOS SERVIÇOS

Número de entrada _____ (Dia) (Mês) (Ano) _____

Autenticação _____

10 RECIBO DE PAGAMENTO (RESERVADO AOS SERVIÇOS)

IMPORTÂNCIA A PAGAR { IVA _____ 01 _____

{ JUROS _____ 02 _____

{ TOTAL _____ 03 _____


(Dia) (Mês) (Ano)

Data de Pagamento _____

RECIBO N.º _____

O CHEFE DA REPARTIÇÃO

O RECEBEDOR

 República de Moçambique Ministério do Plano e Finanças Direcção Nacional de Impostos e Auditoria	DECLARAÇÃO MODELO C N.º NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO TRIBUTÁRIA []	Iva IMPOSTO SOBRE O VALOR ACRESCENTADO REGIME DE TRIBUTAÇÃO SIMPLIFICADA GUIA DE PAGAMENTO (ARTIGO 53 E SEQUENTES DO CIVA)
02 PERÍODO A QUE RESPEITA Ano [] [] [] [] 2. ____º Trimestre 3. Entrega dentro do prazo <input type="checkbox"/> 4. Entrega fora do prazo <input type="checkbox"/>		03 CÓDIGO DE ACTIVIDADE ECONOMICA []
04 NOME DESIGNAÇÃO SOCIAL DO SUJEITO PASSIVO 1. Nome: _____ 2. Rua, Praça, Avenida: _____ 3. Número: _____ 4. Andar: _____ 5. Localidade: _____ 6. Telefone: _____ 7. Fax: _____ 8. Repartição de Finanças competente _____ [] []		
05 INEXISTÊNCIA DE OPERAÇÕES Se no período não realizou operações activas nem passivas, assinale <input type="checkbox"/> e passe para o quadro 07		
06 APURAMENTO DO IMPOSTO RESPEITANTE AO TRIMESTRE Sector ____ Capitulo ____ Artigo ____ Alinea ____ N.º ____		
Total das vendas e/ou serviços prestados [1] _____ Total das vendas de bens investimentos corpóreo que tenham sido utilizados na actividade exercida [3] _____ Vendas e/ou prestações de serviços sujeitas ao imposto (n.º 2 do artigo 53º do CIVA) [5] _____ Imposto apurado [7] _____ (Percentagem de 5% sobre o valor do campo 5)	Valor respeitante ao trimestre [1] _____ [3] _____ [5] _____ (5 - 1 - 3) [7] _____	Valor acumulado no ano [2] _____ [4] _____ [6] _____ (6 = 2 + 4) [8] _____
Imposto a pagar (campo 7): _____ <input type="checkbox"/> Numerário <input type="checkbox"/> Cheque n.º _____ Banco _____ n.º da conta _____ <input type="checkbox"/> Outros		
07 DATA E ASSINATURA DO SUJEITO PASSIVO A presente declaração corresponde à verdade e não omite qualquer informação pedida _____, aos ____ / _____ de _____ (Assinatura e carimbo)		
08 AUTENTICAÇÃO DOS SERVIÇOS RECIBO N.º _____ Data de pagamento [] (Dia) (Mês) (Ano)		
O CHEFE DA REPARTIÇÃO _____ _____		O RECEBEDOR _____ _____

FICHA G
FICHAS DE CONTROLO DAS DECLARAÇÕES

UNIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DO IVA - UNIVA

LIVRO DE REGISTO GRAVAÇÃO - URD

OPERADOR _____

SUPERVISOR _____

Período _____

Data ____ / ____ / ____

RF	Tipo Lote	N.º Lote Man.	N.º Lote Comp	N.º Ps Sujo	NUIT da PD com erros	Código Erro										Outro Erro	Acção Correctiva		
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		

Códigos de Erro				
11 - NUIT errado	12 - Sem NUIT	13 - Illegível	14 - Inscrito no R. Isenção	15 - Não inscr. no R. Simplif.
16 - Não inscr. no R. Normal	17 - Si não registado	18 - Já existe DP/ período	19 Erro de cálculo	20 - Outro



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
 MINISTÉRIO DO PLANO E FINANÇAS
 UNIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DO IVA

CAPA DE LOTE

Cód. da Repartição: Nome:

Nº Computarizado do Lote: Nº Manual do Lote:

Tipo de Lote:

Quantidade de Declarações: Processado:

Total Confirmado: Processado:

Operador: Data: / /

Relação dos números de entrada das declarações contidas neste lote:

Período de Imposto: ____ / ____ / ____

Preparado por: _____

Data: ____ / ____ / ____

Capa de Lote (L1)