

# **Sistemas de Informação Gerencial de Microfinanças**

**BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL  
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**



**BND MICROFINANÇAS**

Copyright desta edição:  
BNDES, 2002.  
Todos os direitos reservados.

Ferreira, Marcos Alberto Neme  
Manual de Sistemas de Informação Gerencial de Microfinanças:  
Programa de Desenvolvimento Institucional / Marcos Alberto  
Neme Ferreira, Andrei Winograd. – Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

1V

Projeto Gráfico: Imprinta Express  
Projeto de Capa: Imprinta Express  
Revisão: Lara Goldmark, Alexandre Darzé, Anita Fiori  
Editoração Eletrônica e Diagramação: Perfect Press  
Orientação Técnica: Development Alternatives Inc.  
Impressão: Gráfica Imprinta Express  
Colaboração: Crear Brasil

2002

Proibida a reprodução parcial ou total.  
Os infratores serão processados na forma da Lei.

Programa de Desenvolvimento Institucional

# **Sistemas de Informação Gerencial de Microfinanças**

---

Autores:

Marcos Alberto Neme Ferreira

Coordenação Técnica:

Anita Fiori

Colaboração:

CREAR Brasil

**Julho de 2002**

**PDI/BNDES**



# PREFÁCIO

## **Sobre o Programa de Desenvolvimento Institucional - PDI**

O Programa se desenvolve no âmbito do convênio de cooperação técnica firmado entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES e o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, no qual o BNDES participa na qualidade de órgão executor e beneficiário. A Development Alternatives, Inc - DAI, empresa americana de consultoria com ampla experiência em microfinanças e gerenciamento de recursos de cooperação, foi escolhida, através de licitação internacional, para prestar assistência técnica na implantação do Programa.

O objetivo do Programa de Desenvolvimento Institucional é fortalecer o segmento microfinanceiro no Brasil. A visão de futuro é de um mercado que oferte, de forma sustentável, serviços financeiros aos microempreendedores, formais ou informais, e a segmentos da população que não lhes têm acesso, ou o têm de maneira restrita. Espera-se que as instituições de microfinanças sejam capazes de oferecer uma gama de produtos adequada às necessidades do seu público-alvo e que se integrem cada vez mais ao sistema financeiro formal, por este ser a fonte essencial de recursos para seu desenvolvimento.

O estágio atual de desenvolvimento administrativo-operacional deste segmento no Brasil exige um investimento em fortalecimento institucional para propiciar-lhe, não só acesso às tecnologias específicas de microfinanças que conduzirão a um melhor desempenho, como também condições estruturais de expansão da oferta de serviços microfinanceiros no país.

O Programa de Desenvolvimento Institucional busca implementar ações no sentido de, primeiro, apoiar instituições cujo bom desempenho contribua, pelo efeito demonstração, para o desenvolvimento do segmento e, segundo, disponibilizar novas ferramentas de gerenciamento, operação e controle para a consolidação da indústria.

## **A Iniciativa dos Manuais para Gerentes**

Alinhada aos objetivos gerais do PDI, a iniciativa pioneira de elaboração e publicação de manuais para gerentes e um manual para empresas de auditoria, que têm a finalidade de contribuir na formação técnica dos atores supracitados. Os manuais serão publicados inicialmente em cinco volumes:

- ▶ Técnicas de Gestão Microfinanceira;
- ▶ Marketing para Microfinanças;
- ▶ Regulamentação das Microfinanças;
- ▶ Sistemas de Informação para Microfinanças e
- ▶ Auditoria Externa para Microfinanças.

### **Os manuais são acompanhados de três artigos:**

- ▶ Entendendo as microfinanças no contexto brasileiro;
- ▶ Entendendo a história das microfinanças e
- ▶ Entendendo a demanda para as microfinanças no Brasil: um estudo qualitativo em duas cidades.

Os manuais e os artigos representam a primeira iniciativa de desenvolvimento e divulgação de material técnico sobre as microfinanças em língua portuguesa, adaptado ao contexto brasileiro. Ressalta-se, porém, que este material representa apenas o primeiro passo no que deve ser um trabalho contínuo do conjunto das instituições atuantes no setor, na produção e divulgação de ferramentas técnicas para o segmento microfinanceiro brasileiro.

Os manuais se aproximam de livros-textos, no sentido de que eles oferecem uma abordagem tanto teórica como prática dos conceitos mais importantes e abrangem todos os temas relevantes dentro da sua "disciplina". A idéia é que estes livros-textos se tornem ferramentas úteis para o seguinte público-alvo:

- ▶ gerentes e diretores de instituições de microfinanças que já operam no Brasil,
- ▶ novos entrantes no mercado, como por exemplo SCMs ou outras instituições regulamentadas,
- ▶ investidores locais ou estrangeiros com interesse em participar ativamente da implantação dos serviços microfinanceiros no país e
- ▶ prestadoras de serviços às instituições de microfinanças.

Os manuais devem atender às diferentes Instituições de Microfinanças - IMFs, independente da sua estrutura legal (ONG, OSCIP, SCM, Cooperativa ou Banco) ou da metodologia de crédito praticada (microcrédito individual, grupos solidários ou bancos comunitários).

Prevê-se a utilização dos manuais, principalmente, pela leitura desassistida por parte de profissionais diretamente envolvidos com as questões técnicas discutidas, ou através de sua utilização por parte de consultores e agentes de capacitação, como base para o desenvolvimento de materiais pedagógicos e exercícios dinâmicos e interativos, a serem aplicados durante workshops, cursos ou assistência técnica.

Os temas foram selecionados como os mais relevantes para enfrentar os maiores desafios do segmento microfinanceiro hoje, através de consultas dentro e fora do âmbito do PDI, sempre priorizando as demandas das IMFs participantes do Programa. Esses manuais não têm a pretensão de esgotar os temas tratados, devendo ser vistos como uma primeira iniciativa didática no sentido de analisá-los. Assim, novos manuais sobre os mesmos temas serão publicados. Prevê-se ainda o desenvolvimento de outros manuais e ferramentas no futuro, por exemplo, uma metodologia de crédito rural. Apresenta-se a seguir um breve resumo do escopo de cada publicação disponível nesta série:

- ▶ O primeiro manual, "Técnicas de Gestão Microfinanceira", visa a aprimorar a capacidade gerencial dos executivos de instituições de microfinanças, com especial enfoque nos aspectos financeiros do planejamento, gerenciamento de riscos e ativos e monitoramento do desempenho.

- ▶ O segundo manual, “Marketing para Microfinanças”, oferece ao leitor ferramentas no sentido de avaliar o papel do marketing em uma IMF, avaliar o mercado onde ela está inserida e elaborar e monitorar suas ações de marketing. Esta publicação vem acompanhada de um relatório de pesquisa de mercado, realizado por iniciativa do PDI, “Entendendo a demanda para as microfinanças no Brasil: um estudo qualitativo em duas cidades”. Destinado a um público-alvo interno, as IMFs brasileiras, este manual e a pesquisa acompanhante também serão de interesse especial para novos entrantes e até para os atores comerciais que hoje atendem ao mesmo mercado.
- ▶ O terceiro manual, “Regulamentação das Microfinanças”, tem como objetivo ser uma referência no que diz respeito ao quadro legal deste segmento. Ele está dividido em duas partes: a primeira mais teórica e informativa; e a segunda mais orientada a responder a questões específicas de natureza legal que podem surgir no decorrer do processo da constituição e operação das IMFs.
- ▶ O quarto manual, “Sistemas de Informação para Microfinanças”, analisa os elementos fundamentais para o desenvolvimento de sistemas para IMFs. O manual também funciona como guia para avaliação e aquisição de sistemas já desenvolvidos para o segmento microfinanceiro.
- ▶ O manual “Auditoria Externa para Microfinanças” apresenta uma metodologia de auditoria baseada em uma análise de risco específica em relação aos aspectos mais relevantes do negócio de microfinanças. Além de abordar os pontos mais comuns a uma missão de auditoria tradicional (análise de demonstrações contábeis), o manual põe ênfase especial na análise da carteira de crédito e dos procedimentos de controle interno. Este manual se dirige claramente às empresas de auditoria externa, visando auxiliar os mesmos a entender e tratar de questões únicas e específicas das operações microfinanceiras, ao tempo que instrui gerentes de IMFs sobre o que esperar de um programa de auditoria externa.





# ÍNDICE

1. Introdução .....	11
Contexto .....	12
Estrutura do Manual .....	12
2. Sistema de Informação Gerencial: Visão Geral .....	15
O uso dos computadores pela empresas .....	16
Aplicações Verticais .....	16
Dados e Informações .....	19
Planejamento dos Sistemas de informações .....	20
3. Tecnologia da Informação .....	23
Sistemas Operacionais .....	25
Sistemas de Gerência de Bancos de Dados .....	31
Tipos de SGBDS .....	32
Modelos de Entidades e Relacionamentos .....	37
Redes de Computadores .....	38
Topologia de Redes .....	42
Segurança .....	47
4. Sistemas de Informação para Microfinanças: Funcionalidade .....	51
Controle de Carteiras .....	53
Relatórios de Acompanhamento .....	54
Sistema Contábil .....	61
Critérios de Avaliação .....	70
Regras Gerais de Apropriação do COSIF .....	71
Tributos .....	71
Perdas .....	75
Sistema de Informações de Cliente .....	76
Modelo Conceitual da Base de Pessoas .....	78
Pessoas de Empresas .....	80
Papeis de pessoas Físicas .....	81
Papeis de pessoas Jurídicas .....	82
Tabela da Receita Federal .....	83
Operações, Garantias e monitoramento de Clientes .....	83
Acompanhamento do Desempenho Operacional .....	84
Análise das Demonstrações Contábeis .....	85
Técnicas de análise .....	87
Análise gerencial .....	90
Quadros Indicadores .....	92
Gráficos Gerenciais .....	93
Criando Relatórios .....	93
5. Desenvolvendo um Sistema um Sistema de Informação .....	95
O Processo de Desenvolvimento de Sistemas .....	95
Etapas do Ciclo de Vida dos Sistemas .....	98

Análise do Negócio .....	98
Análise da Informação .....	98
6. Seleção de Sistemas de Informação .....	103
Fatores Institucionais .....	106
Fatores Técnicos que caracterizam Qualidade Funcional .....	108
Fatores Técnicos que caracterizam Qualidade Operacional .....	112

## 1. Introdução

### Introdução

O Programa de Desenvolvimento Institucional se desenvolve no âmbito do convênio de cooperação técnica não reembolsável firmado entre o BNDES e o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, ficando a Development Alternatives, Inc - DAI, responsável por prestar assistência técnica na implantação do mesmo. O objetivo do Programa é fortalecer a indústria das microfinanças no Brasil, implementando ações no sentido de apoiar IMFs e disponibilizando novas ferramentas de gerenciamento, operação e controle para a consolidação da indústria.

Esta manual tem por objetivo, como iniciativa integrante do PDI, apresentar os principais elementos da Tecnologia da Informação, fundamentais não só para o entendimento dos sistemas de informação gerencial para IMFs, como para o projeto de sua arquitetura. Enfoca, além disso, aspectos metodológicos utilizados nas diversas fases do *ciclo de vida dos sistemas de informação* e incorpora, no seu texto, informações relevantes para aqueles que pretendem, em algum momento, avaliar e adquirir sistemas já desenvolvidos para o segmento microfinanceiro.

Esta publicação utiliza como referência fundamental a publicação do CGAP sobre sistemas de informação para microfinanças<sup>1</sup>, transportando para as condições brasileiras o tratamento de algumas questões específicas, em particular aquelas decorrentes das necessidades colocadas para os sistemas de informação, referentes aos aspectos tributários, fiscais e outros decorrentes do relacionamento com Banco Central do Brasil. O desenvolvimento do Manual contou com o apoio da Development Alternatives Inc., e se apoiou largamente, também, no conhecimento e experiência do autor e seus colaboradores nas diversas áreas da tecnologia da informação, em especial em sistemas para a área financeira.

Para maior entendimento das características próprias das IMFs, como parte de projetos ligados ao PDI, o autor teve a oportunidade de analisar necessidades de sistemas de informação e sistemas já existentes nas seguintes instituições, todas apoiadas pelo PDI, à exceção da Prodem:

- ▶ Social Cred (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
- ▶ Porto Sol (Porto Alegre, Rio Grande do Sul)

---

<sup>1</sup> Waterfield, C. e Ramsing, N. Handbook for Management Information Systems for Microfinance Institutions, CGAP The Consultative Group to Assist the Poorest, Technical Series No. 1, Fevereiro 1998

- ▶ Visão Mundial (Recife, Pernambuco).
- ▶ Prodem (La Paz, Bolívia)

Acreditamos na utilidade deste Manual tanto para instituições que estão buscando desenvolver seus próprios sistemas, quanto para aquelas que optaram pela aquisição de sistemas-produto, uma vez que trata de aspectos que se aplicam tanto às menores instituições quanto às maiores. E pode funcionar como um check-list para o processo de avaliação de sistemas de informação, sejam eles próprios ou adquiridos de terceiros.

## Contexto

Talvez como reflexo do que vem ocorrendo no âmbito internacional, principalmente durante a década de 90, e decorrente do apoio que instituições governamentais como o BNDES, a indústria brasileira de microfinanças vem tomando impulso e se consolidando como um segmento notável do sistema financeiro, com instituições ampliando suas carteiras de crédito e leques de produtos. Algumas já demonstram com clareza ser possível prestar serviços financeiros às classes excluídas do sistema tradicional de uma forma sustentável e, mesmo, lucrativa. Na medida em que as carteiras de clientes destas instituições crescem, passa-se a prestar maior atenção às questões relacionadas à disponibilização de informações financeiras confiáveis, além de ter ampliada a demanda por gestão e governança corporativa.

Muitas instituições já perceberam que elas não poderão administrar adequadamente sua carteira e as operações financeiras sem poder se apoiar em informação de melhor qualidade. Por outro lado, verifica-se que os gerentes de IMFs brasileiras tem formação e experiência muito diversificada. É para esta audiência que esta publicação foi preparada, tendo como objetivo apresentar os conceitos básicos, mas de aplicação imediata, da Tecnologia da Informação, para complementar o conhecimento existente e auxiliar na tomada de decisão, tanto para a escolha de sistemas provenientes do mercado quanto nos casos em que tratar-se de uma instituição interessada em desenvolver sistemas próprios. Espera-se, também, que o manual tenha utilidade para os próprios desenvolvedores de sistemas.

## Estrutura do Manual

O manual foi desenhado para dar uma visão abrangente dos principais aspectos da Tecnologia da Informação aplicada em Instituições de Microfinanças. Após esta introdução, há cinco capítulos, cuja temática apresentamos a seguir.

- ▶ O Capítulo 2, **Visão Geral**, objetiva apresentar ao gerente de uma Instituição de Microfinanças (IMF) os conceitos básicos das diferentes formas de aplicação da Tecnologia da Informação. Trata de forma bastante introdutória o uso da Informática pelas empresas, e apresenta os conceitos de **dado** e **informação**. Os conceitos básicos do **planejamento de sistemas de informações** são ali introduzidos.
- ▶ O Capítulo 3 trata da própria **Tecnologia da Informação**, de forma abrangente mas não aprofundada, uma vez que aos usuários de informações não será exigido um

conhecimento técnico detalhado das diferentes formas de tecnologia disponíveis para aplicação, mas sim o entendimento do seu papel na construção de Sistemas de Informação Gerencial para Microfinanças. Com este enfoque, discute-se, neste capítulo, os diversos **sistemas operacionais** em uso, o conceito de **sistema de gerência de bancos de dados**, com a apresentação dos diversos **modelos de dados**, e os diversos tipos de **redes de computadores**

- ▶ No Capítulo 4, os principais aspectos funcionais dos Sistemas de Informação para Microfinanças são apresentados. Em geral, uma instituição de microfinanças deverá utilizar três sistemas: o **sistema de controle de carteiras**, utilizado para gerir as contas das operações ativas e passivas realizadas com seus clientes; o **sistema de cadastro de clientes**, que mantém as informações cadastrais do cliente e que, se suficientemente ampliado, irá permitir a análise do impacto dos negócios com a instituição sobre o cliente; e, finalmente, o **sistema contábil**, tratando tanto a contabilidade geral quanto gerencial. Embora sejam estes sistemas o tripé de sustentação das operações de uma IMF, para produzir a informação necessária para tomada de decisão pela gerência, podemos ter um **sistema de acompanhamento do desempenho operacional**. Estes sistemas, componentes de um desejável **Sistema Integrado de Informações Gerenciais para Microfinanças**, são discutidos neste capítulo.
- ▶ O Capítulo 5 discorre sobre o **desenvolvimento de um sistema de informação gerencial para** microfinanças. Visando principalmente orientar o gerente da IMF responsável pela escolha de uma dentre as alternativas de desenvolvimento de sistema próprio ou aquisição de produto pronto, no mercado, o capítulo discorre sobre as diversas etapas do **ciclo de vida do sistema**, e as metodologias envolvidas na atividade de desenvolvimento de sistemas.
- ▶ Finalmente, no Capítulo 6, orientado às instituições que tomaram a decisão de bucar sistemas-produto no mercado, trataremos do assunto **seleção de sistemas de informação para microfinanças**. Fundamentos metodológicos e critérios para seleção de sistemas de informação para microfinanças são ali apresentados. Os fatores para análise do fornecedor e, também, dos aspectos funcionais e técnicos do produto por ele comercializado são o objeto do capítulo.



## **2. Sistemas de Informação Gerencial: Visão Geral**

### **Introdução**

Conhecer o conceito de Sistemas de Informação Gerencial para Microfinanças significa, por um lado, entender as bases da Tecnologia da Informação e sua aplicação em Sistemas de Informação Gerencial e, por outro, conhecer as funcionalidades específicas de sistemas orientados às Microfinanças. Assim, este Manual objetiva descrever o conceito de Sistema de Informação Gerencial e delinear sua importância para uma instituição de microfinanças, além de buscar fornecer aos diversos níveis gerenciais instrumentos para entendimento dos processos de seleção e desenvolvimento de sistemas de informação, bem como a introdução de melhorias em sistemas de informação já existentes.

Em menos de uma geração, os computadores se tornaram essenciais para o enfrentamento, pelas empresas, dos desafios colocados pela concorrência, obrigando-as a serem eficientes e ágeis, produzindo produtos de qualidade a um custo cada vez menor. Praticamente todas as companhias, não importando o tamanho, dependem de computadores para o processamento de informações acuradas e atualizadas, que irão permitir automatizar ou auxiliar praticamente todos os aspectos dos negócios.

Os computadores são usados na coleta, gerenciamento e reprodução de uma ampla gama de dados comerciais, tais como os que representam as informações de controle de operações financeiras. Estas informações são passíveis de serem armazenadas independentemente da forma como são recebidas e os sistemas de informação atuais tratam mensagens verbais, imagens estáticas ou em movimento e tabelas numéricas ou de texto organizadas em diversas dimensões.

A comunicação interpessoal, direta ou indireta, é hoje largamente suportada por sistemas computacionais. O correio eletrônico é usado pelas pessoas que trabalham nos escritórios para manter contato com colegas de trabalho. Os sistemas de editoração eletrônica permitem a produção direta, pelas empresas, de documentos e relatórios ilustrados de alta qualidade, a uma fração do custo dos serviços externos utilizados há bem pouco tempo.

Graças às reduções drásticas, verificadas nos últimos 20 anos, no custo da computação, os computadores são hoje encontrados em quase todos os escritórios e mesas de trabalho, de tal maneira que sua presença tem permitido a redefinição dos trabalhos executados pelos indivíduos e, conseqüentemente, trazendo vantagem para aqueles que sabem utilizar um computador eficientemente.

## O uso dos computadores pelas empresas

Os computadores são utilizados empresarialmente em três áreas, hoje: como aplicações verticais, compondo os diversos sistemas de informação e automação empresarial; como suporte à produtividade pessoal, no outro extremo; e na informática dos grupos de trabalho. Evidentemente, essas categorias não aparecem isoladamente, e muitos sistemas apresentam soluções que envolvem os três aspectos citados, podendo assumir as mais diversas formas.

### Aplicações verticais

Aplicações verticais são os sistemas de informação que implementam todas as fases de uma função comercial importante, sendo às vezes chamados de aplicações com missão crítica. Nos anos passados, estas aplicações eram desenvolvidas de maneira personalizada para as empresas que as utilizavam. Isto continua sendo verdade para as aplicações estratégicas de grandes empresas. Modernamente, a redução do custo do hardware, não acompanhado da mesma forma pelo custo do desenvolvimento de sistemas, tem provocado a disseminação de pacotes pré-fabricados, construídos com grande capacidade de parametrização, que permitem a sua adaptação para condições particulares de um empresa.

Um exemplo de aplicação vertical são os sistemas de automação bancária, que fazem todas as operações desde o *front-office*, registrando o cadastro inicial dos clientes, implementando as funções dos caixas automáticos, automatizando as operações dos caixas e gerentes de conta, calculando e cobrando as tarifas, até o *back-office*, dando suporte às operações de tesouraria, liquidação e controle das operações.

Outro exemplo de aplicação vertical talvez seja o sistema de contabilidade de uma instituição financeira. Este sistema está envolvido em todas as operações da empresa, por isto é vertical. Capta as informações de todas as transações realizadas, para registro e atualização dos saldos das contas. Está presente em todas as operações, desde depósitos, retiradas, liberações de empréstimos, pagamentos de parcelas e outras. Na prática, o sistema contábil pode ter sido implementado por programas diferentes que são executados independentemente. A aplicação é o conjunto combinado de todos esses programas.

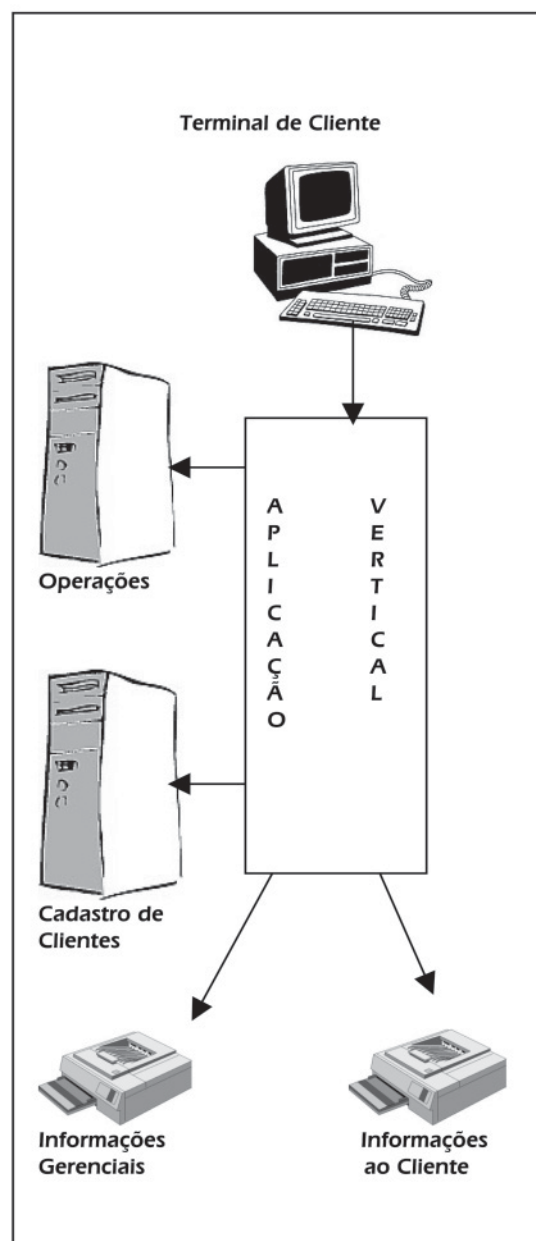


Figura 2.1 Exemplo de Aplicação Vertical



## Aplicações para a produtividade pessoal

O foco nas tarefas executadas por indivíduos, tais como edição de texto, desde sua digitação, até a edição e impressão nos mais variados formatos e estilos; construção de planilhas eletrônicas, para organização dos cálculos em linhas e colunas numéricas; e bancos de dados pessoais, colecionando e gerenciando desde números e textos, até imagens e sons, levou à consolidação das aplicações para a produtividade pessoal.

As aplicações pessoais não estão restritas tecnicamente aos microcomputadores, mas as suas peculiaridades as conduziu a um domínio quase exclusivo dos computadores de mesa.

As aplicações pessoais tem foco intenso na interface com o usuário, ao contrário das aplicações verticais. A potencialidade apresentada pelos microcomputadores, com suas capacidades de produção de sons, cores e gráficos de alta qualidade, a custo baixo, consequência da massificação de seu uso, permitem que a utilização da computação se torne não só mais fácil - as interfaces são mais amigáveis, a informação é apresentada de maneira mais consistente – mas também mais divertida, dando margem ao aproveitamento de toda a criatividade do usuário.



Figura 2.2 O uso de Gráficos na Computação Pessoal

A qualidade dos instrumentos disponíveis para a computação pessoal permite não só que se possa escrever textos com os mais diversos tipos de letras, estilos e formatos, mas também permite que pequenos empreendedores possam, a um custo mais baixo, executar suas tarefas pessoais, tais como manter listas de contatos, planilhas de acompanhamento e análise de tendências no mesmo equipamento utilizado para executar sistemas verticais.

Os instrumentos da computação pessoal, tais como as planilhas eletrônicas, permitem admitir que sistemas manuais tem forte tendência à extinção. Um sistema manual é aquele onde a informação é armazenada de forma manual. Um bom exemplo desse sistema manual é o livro caixa, ainda muito utilizado em muitas empresas, com suas anotações de movimentação financeira em seu dia-a-dia. Um outro exemplo que podemos considerar, é boletim escolar de um aluno, onde para cada disciplina (linha) temos uma pontuação relacionada (coluna).

A planilha eletrônica é um *software* voltado principalmente para cálculos matriciais, que pode ser utilizado, por exemplo, para implantar sistemas de controle orçamentário e financeiro. Este sistema substitui o modelo manual, mas ainda existe uma forte interação com o usuário que a utiliza. Ele pode a qualquer momento alterar diretamente os dados armazenados: a diferença ficou apenas na forma em que esses dados são armazenados (forma eletrônica/digital). Em uma planilha seguimos a estrutura de uma matriz bidimensional, composta de linhas identificadas por números e colunas identificadas por letras.

Ao encontro das linhas com as colunas damos o nome de células. Trata-se de uma variável na qual armazenamos certo dado da planilha, identificável por sua posição.

Cada célula tem um nome (rótulo) composto pela coluna e pela linha a que pertence, o que significa que a célula B-10 está localizada na segunda coluna (B) e na décima linha (10).

Pode-se definir que uma célula terá por conteúdo um texto, um número, ou a soma de outras duas células, ou de toda uma linha, ou qualquer expressão de matemática básica, referindo-se, ou não, a outras células.

Através de referências a outras células e de cálculos variados podem ser montadas planilhas das mais variadas formas e modelos, tais como: relatórios de desempenho, planilhas de endereço etc.

A planilha eletrônica possui múltiplas vantagens em relação ao processo manual de cálculo: é mais rápida, reduz as possibilidades de erro, tem um manuseio mais fácil, pois com um simples clicar transforma planilhas em gráficos, e diminui muito tempo da mão-de-obra empregada.

A grande vantagem da planilha eletrônica está na sua capacidade de atualização. Se mudarmos o conteúdo de determinada células, todas as outras serão automaticamente recalculadas. Outro ponto importante é a possibilidade de confeccionarmos gráficos a partir dos números contidos nas planilhas, criando uma visualização imediata dos dados.

A evolução das planilhas permite, entre outras coisas, a criação de gráficos em duas ou três dimensões, interação com textos, criação de relatórios complexos, e a troca de dados entre planilhas, o que faz com que, ao alterarmos dados da planilha A, a planilha B a ela ligada também seja atualizada. Podemos ainda importar dados diretamente de bancos de dados e outros arquivos, além de construir sistemas de planilha automatizados, onde a informação a ser armazenada é pré-estabelecida e formatada dentro de um formulário específico.

### **Informática para grupos de trabalho**

Apoiada em sistemas orientados para documentos, como o **Lotus Notes**, a *informática para grupos de trabalho* surgiu também como consequência da disseminação das redes locais (**LANs**) interligando os microcomputadores colocados nas mesas de trabalho, permitindo que eles processem as informações e compartilhem recursos cooperativamente. No capítulo 2, as redes locais serão discutidas mais amplamente.

Na informática para grupos de trabalho, tal como a vemos, o grupo de trabalho é *orientado para documentos*, o que significa que o projeto do sistema computacional de suporte às atividades do grupo tem como alvo a idéia de produção conjunta de alguma espécie de documento corporativo, considerando-se aí o termo *documento* de maneira abrangente, incluindo planos, orçamentos, políticas empresariais e normas e procedimentos da empresa. Os trabalhos são conduzidos pelos membros do grupo cooperativamente, de forma que o resultado final é alcançado a partir da contribuição coletiva.

O exemplo mais comum de *informática para grupos de trabalho* é o de sua utilização em grupos que se relacionam com clientes, tais como vendas, telemarketing e diversos tipos de *call centers*. Além de uniformizar o relacionamento com o cliente, os programas permitem o encaminhamento de solicitações para outras áreas e o acompanhamento de seu processamento.

Outro exemplo, agora na área de financeira, é o do processamento de uma solitação de uma operação de crédito, desde sua origem. A partir da atividade de cadastramento, passando pela aprovação dos dados cadastrais informados, podemos implementar o processo de preparação da solicitação de crédito, submissão ao Comitê e aprovação, bem como o encaminhamento do crédito aprovado para implantação, como uma aplicação de automação do fluxo de trabalho (*workflow*), tratado como um trabalho cooperativo de um grupo de pessoas.

## Dados e Informações

Examinamos, acima, aspectos ligados à forma como os processos são executados e como os diferentes tipos de organização da computação são classificados. Agora iremos introduzir os conceitos relativos ao uso da informação, que é a outra dimensão dos sistemas de informação a investigar.

*Informação* é qualquer idéia ou fato que tenha sido registrado ou transmitido de alguma forma.

Um jornal, por exemplo, está repleto de informações. A informação, porém, não precisa ser guardada apenas na forma de letras impressas sobre papel. A música que esta gravada num disco também é informação, assim como tudo o que uma pessoa consegue guardar em sua memória.

Os *dados* são os elementos que servem para compor uma informação. Qualquer informação seria inútil se não pudesse ser armazenada de modo que nos fosse permitido recuperá-la quando dela precisássemos.

O termo *processamento de dados* engloba qualquer trabalho de manipulação de dados que tenha como finalidade obter resultados previamente estabelecidos.

Ao procurarmos na lista telefônica o número de um assinante, realizamos um trabalho de recuperação deste dado. Estamos, portanto, processando dados.

Ao efetuar uma operação matemática estamos manipulando dados com a finalidade de obter um resultado específico, o que também é um processamento de dados.

Desde os primórdios da civilização a humanidade tem processado dados e seu desenvolvimento sempre esteve ligado à capacidade de processar novas informações. Sem esta habilidade não haveria aprendizado e nenhum tipo de desenvolvimento científico.

Mas o homem nem sempre foi tão hábil neste tarefa. Uma história repleta de erros e acertos nos levou dos primeiros registros nas paredes das cavernas até aos computadores, que são apenas máquinas construídas para processar, de forma extremamente rápida, os dados.

Quem fez pela primeira vez uma análise mais rigorosa da transmissão da informação foi Claude Shannon, criador da teoria da informação. De acordo com ele, sempre que uma informação é transmitida estão envolvidos os seguintes elementos:

- ▶ o transmissor, que é a parte que envia a informação;
- ▶ o sinal, que é a forma de transmissão da informação;
- ▶ o canal, que é o meio utilizado para enviar o sinal;
- ▶ a mensagem, que é o conteúdo da informação;

- ▶ o ruído, que é o que chega ao receptor além do que foi intencionalmente enviado;
- ▶ o receptor, que é a parte que recebe a informação.

Assim, quando uma pessoa está falando, ela (*transmissor*) emite ondas sonoras (*sinal*) através do ar (*canal*). Nessas ondas vão as frases (*mensagem*) que chegam ao ouvinte (*receptor*). O ouvinte pode entender exatamente o que o falante quer dizer, mas pode compreender algo diferente ou além da mensagem (*o ruído*).

## O valor da Informação

Do que foi visto acima, podemos depreender que a informação não possui valor intrínseco algum. Seu valor é determinado pelo seu usuário. Daí, pode ocorrer de o valor de uma determinada informação depender do fato de ela permanecer secreta.

Para aqueles que dependem da informação para a tomada de decisão, três fatores afetam o valor dos dados. São eles: a *oportunidade* (informação a tempo), que está relacionada ao seu tempo de existência ou ao momento em que a informação é necessária, a *precisão* e a *apresentação*.

O custo da informação está diretamente correlacionado à urgência da informação: quanto mais urgente, mais cara ela é. Isto define a *oportunidade* da informação, no sentido em que estamos usando esta expressão. Por exemplo, o investimento que é feito pelas instituições do mercado financeiro para obter cotações atualizadas das ações por elas operadas.

O segundo fator no valor de uma informação é a *precisão*. Quanto maior a *precisão*, maior é a quantidade de detalhes e, portanto, mais informações. Quanto mais complexa e detalhada a informação, maior a necessidade de armazenamento, e mais cara ela é. Se a empresa necessita armazenar dados históricos e previsões futuras, por exemplo, será necessário gastar grande quantidade de dinheiro com a capacidade de armazenamento.

A terceira dimensão do valor da informação é a *apresentação*. Este é o ponto onde a tecnologia da informação realmente brilha. O poder computacional dos equipamentos de hoje permite que grandes quantidades de dados sejam rapidamente processados e organizados em uma forma visualmente atraente e repleta de significado. O trabalho que era feito manualmente, até há bem pouco tempo, para obter a consolidação dos dados em planilhas manuais, hoje é substituído por um processo automático, capaz não só de sintetizar os dados, como também de estruturá-los em gráficos e tabelas de alta legibilidade e de fácil entendimento.

## Planejamento dos Sistemas de Informação

A simples observação demonstra que, na maioria dos casos, os sistemas são desenvolvidos a partir de necessidades setoriais da organização. Por mais que considerações de ordem metodológica preconizem a análise global do negócio, o que se verifica é que há uma tendência natural de se priorizar as áreas que estão afligindo os usuários naquele momento, ou as que detenham maior prestígio ou força política. Isto pode fazer com que o planejamento de sistemas de informação, sua implementação e subsequente implantação venha a desencadear várias mudanças no negócio, que,

apesar de comprometidas com os “porquês” setoriais (veja o Capítulo 5), não se compatibilizam entre si, nem contribuem adequadamente para os objetivos principais da instituição.

Para minimizar este problema é necessário planejar e integrar as mudanças de acordo com uma visão total da empresa. É recomendável a construção prévia de um modelo corporativo do negócio, sobre o qual irão sendo mapeadas as mudanças motivadas por necessidades de áreas específicas.

Com base nesta visão geral pode-se, não só integrar as diversas iniciativas setoriais da análise de informação, como também expandir a utilização do modelo do negócio para atuação nas demais variáveis de mudança (recursos humanos, tecnologia, infra-estrutura etc.).

Por outro lado, a construção do modelo do negócio permite a integração dos sistemas e o modelo pode ser utilizado para o planejamento estratégico tanto da função informática, como, na sua perspectiva mais ampla, para o planejamento geral de mudanças da empresa.

Isto significa, antes de mais nada, desenvolver um quadro preciso do modo como os diversos componentes da informação irão interagir. Tradicionalmente, este conhecimento é representado por meio de diversos tipos de fluxogramas e outros diagramas que representam o resultado da análise das duas dimensões que compõem o aspecto lógico ou conceitual do problema, ou seja: por um lado, identificam como é que os vários componentes da informação interagem, tratando, portanto, da dimensão dos processos; por outro, identificam quais são os tipos essenciais de informação, tratando, assim, da dimensão dos dados.

Para cada caso, ferramentas de representação especializadas são utilizadas, e diversos tipos de diagramas juntamente com suas metodologias de aplicação foram desenvolvidos com esta finalidade. Este assunto será tratado com mais detalhes nos Capítulos 3 e 5.

De maneira consistente com o Plano de Sistemas, o Sistema de Informações de Microfinanças pode abranger completamente as diversas funções de negócios presentes em uma Instituição de Microfinanças. Alguns aspectos da funcionalidade dos sistemas de microfinanças são apresentados no Capítulo 4.

As decisões sobre tecnologia são consequência da definição das necessidades funcionais. A tecnologia é o suporte da funcionalidade que decorre das necessidades de informação. As características dessa demanda é que definem os requisitos que deverão ser necessariamente atendidos pela implementação adotada, e não o contrário.

Evidentemente, as necessidades de informação de uma instituição podem ser atendidas por algum sistema produto já existente no mercado. Esta possibilidade, de fato, deve ser sempre considerada, pois poderá se revelar vantajosa não só no que se refere ao custo direto da solução, como também no que se refere ao prazo de implantação.

Fundamentos metodológicos e critérios para seleção de sistemas de informação para microfinanças serão apresentados no Capítulo 6.



## 3. Tecnologia da Informação

### Introdução

O rápido evoluir dos mercados, a forte pressão da concorrência e as crescentes exigências dos consumidores trazem consigo a necessidade de se desenvolverem constantemente novos processos. Há, em paralelo, o reconhecimento de que a informação é um dos principais recursos que uma organização possui para fazer face às contínuas exigências do mercado. A busca por maximizar este “poder da informação”, aliada à necessidade de apresentar um serviço de uma maior qualidade, produtividade e rentabilidade, fez com que surgisse a chamada Tecnologia da Informação. Este capítulo pretende fornecer informação ao leitor, não portador de conhecimento aprofundado de informática, que pretenda conhecer um pouco mais dos detalhes técnicos propriamente ditos.

### Tecnologia da Informação

Tecnologia da Informação é, na verdade, um conjunto de conhecimentos refletidos quer em equipamentos e programas, quer na sua criação e utilização a nível pessoal e empresarial. Das várias ferramentas, métodos e técnicas que coexistem na empresa no domínio da Tecnologia da Informação, o computador destaca-se, na medida em que é o elemento em relação ao qual existe uma maior interação com o componente humano das organizações (é comum a referência a este conjunto de ferramentas, métodos e técnicas pela sigla **TI**).

Uma das características fundamentais da Tecnologia da Informação, que reflete bem a sua importância atual, consiste no fato de poder ser considerada como um único meio eletrônico de comunicação e com capacidade de suportar todo tipo de informação possível de digitalizar, o que inclui desde os “tradicionais” documentos de texto a análises matemáticas e financeiras, passando por imagens e vídeo.

Deste modo, a Tecnologia da Informação surge como elemento de concepção e suporte da comunicação empresarial, em atividades que vão desde o simples arquivo de dados e a utilização de programas de *office automation*, até o correio eletrônico e as possibilidades de trabalho à distância. É evidente que na sociedade atual a Tecnologia da Informação tem um papel fundamental, sendo cada vez mais difícil encontrar uma empresa onde a informática não contribua para sua produtividade, qualidade e organização.

## O impacto da TI na sociedade

A implantação da Tecnologia da Informação em uma instituição pode trazer diversas conseqüências sociais, principalmente se esta se organizava tendo por base processos manuais. Do impacto da Tecnologia da Informação na sociedade poderemos então selecionar um conjunto de temas a analisar sumariamente:

- ▶ A TI conduz à redução do número de trabalhadores numa empresa?

Não necessariamente. A informatização obriga, sim, a uma reorganização da empresa, e à implementação de planos de formação adequados aos equipamentos e programas utilizados, contribuindo para melhorar a produtividade e a qualidade das atividades desempenhadas.

O computador (e outros equipamentos de informática) poderá substituir ser humano em tarefas de grande precisão e extremamente repetitivas (por exemplo, numa linha de montagem) e em atividades potencialmente perigosas para o trabalhador (por exemplo, com compostos químicos altamente tóxicos).

Importante é compreender que o sucesso empresarial não está em possuir as tecnologias sob a forma de equipamentos, mas na utilização que delas é feita na organização, o que exige uma clara aposta na flexibilização, na autonomia, na qualificação e na formação dos usuários.

- ▶ A TI contribui para a perda de privacidade?

A utilização de meios de informática no tratamento de informações pessoais pode, graças à uma implementação inadequada, permitir a realização de consultas por pessoal não autorizado, permitindo acesso a dados privados dos indivíduos. O cruzamento de informações na elaboração de bancos de dados com objetivos comerciais, muitos dos quais desenvolvidos [O sujeito do verbo “desenvolver” parece ser “os bancos de dados” e não “as informações”]sem o controle legal desejável, tornou-se uma atividade comum nos nossos dias, embora já exista legislação que visa a proteção dos dados pessoais informatizados.

- ▶ A TI conduz à instrumentalização da sociedade?

Os computadores são máquinas que reagem a conjuntos de ordens indicadas pelos seus usuários. A sua função não é substituir o trabalhador no seu posto de trabalho, mas sim tornar as tarefas mais fáceis de realizar e com uma menor margem de erro. Como qualquer outro equipamento, necessitam de um período de aprendizagem e adaptação por parte do indivíduo que com eles vai trabalhar.

- ▶ A utilização dos computadores limita a capacidade de raciocínio do indivíduo?

É um dos grandes “mitos” da informatização. A utilização dos computadores permite que ser humano limite ou até abandone as tarefas mais repetitivas e se possa dedicar a atividades mais criativas.



## Sistemas Operacionais

Por mais complexo que possa parecer, um sistema operacional é apenas um conjunto de rotinas executado pelo processador, da mesma forma que qualquer outro programa.

Sua principal função é controlar o funcionamento do computador, como um gerente dos diversos recursos disponíveis no sistema.

O nome sistema operacional não é único para designar esse conjunto de programas. Nomes como monitor, executivo, supervisor ou controlador possuem, normalmente, o mesmo significado.

### DOS

Durante muito anos, o sistema operacional para microcomputadores foi baseado em telas de texto com acesso por linha de comando, como é o caso do DOS. Por exigir o conhecimento de uma série de comandos, com utilização geralmente confusa, tornava sua utilização difícil e sujeita a erros constantes de operação.

Os sistemas operacionais são, em geral, escritos em Assembler ou outra linguagem de “baixo nível”<sup>2</sup>, como “c”, por exemplo, e ocupam permanentemente uma parte do disco rígido.

O desenvolvimento dos sistemas operacionais acompanhou o desenvolvimento do *hardware*.

No seu surgimento, os sistemas operacionais eram proprietários, ou seja, cada *hardware* tinha o seu sistema operacional. Podemos imaginar os sérios problemas que esta situação produzia. Quem fosse cliente, por exemplo, da IBM, e desejasse substituir seu equipamento, ou parte dele (*upgrade*), por um mais moderno dificilmente conseguiria mudar de fornecedor, pois esta troca de equipamentos acarretava sérios problemas de compatibilidade, exigindo geralmente a substituição dos *softwares* em uso. Em certas situações, mesmo fazendo o *upgrade* com o mesmo fabricante, enfrentavam-se ainda certas incompatibilidades.

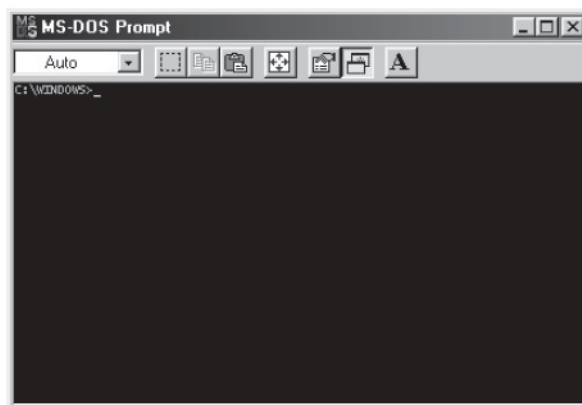


Figura 3.1 o aviso de comando, em modo de texto, característico do Dos

Na tentativa de mudar este quadro, várias empresas desenvolveram os sistemas operacionais abertos, que, sendo utilizáveis em diversas máquinas, permitem a migração de uma plataforma para outra sem tantos sacrifícios.

<sup>2</sup> Classifica-se uma linguagem de programação como sendo de baixo nível quando ela se aproxima mais da interface hardware/software do que da interface homem/máquina. Nos exemplos citados, o Assembler é de nível mais baixo do que a linguagem C.

## UNIX

Um dos primeiros sistemas operacionais abertos foi o UNIX, desenvolvido nos *Bell Laboratories* no início da década de 1970. Diz-se que foi construído de programadores para programadores, uma vez que seus arquitetos o desenvolveram a partir da criação de uma camada de software, que forneceria ferramentas para abstrair tarefas básicas de computação para um nível mais fácil para um ser humano e ainda para propiciar portabilidade, ou seja, a habilidade de instalação em novo hardware, à medida em que este fosse surgindo. Ou seja, a ferramenta não existia, então aqueles que dela necessitavam a construíram. Este sistema operacional tem sido constantemente atualizado e nos últimos anos domina o mercado de equipamentos de maior porte, de minicomputadores e supermicros. Durante as décadas de 1980 e 1990, se tornou o sistema operacional por excelência de estações de trabalho, presentes nas mesas de operações das melhores instituições financeiras de todo o mundo e servidores de grande desempenho, como os equipamentos da *Sun Microsystems* e os de arquitetura RISC produzidos pela IBM. Com o surgimento e rápido crescimento da Internet, o UNIX se tornou o servidor de Internet preferido.

### O Surgimento do Linux

Em 1991, Linus Torvalds era aluno de ciência da computação na Universidade de Helsinque, Finlândia e comprou um computador que rodava MS-DOS a 33MHz em 4 MB de memória RAM. Linus havia estudado sistemas operacionais em um livro de Andrew Tanenbaum, que descrevia um clone do Unix projetado pelo autor, chamado Minix, e encomendou o software.

Ao tomar contato com as qualidades do *Minix* e, principalmente, de suas deficiências, *Linus* tratou de incrementá-lo e, depois de tomar contato com as regras *Posix*, que definem o funcionamento do *Unix*, em manuais da *Sun Microsystems*, acabou por criar um shell, termo Unix para a interface entre o usuário e o sistema operacional, clone do *Bourne Shell*, um dos originais do *Unix*, que era a primeira coisa acionada pelo núcleo criado por Linus, o *kernel*.

Em setembro de 1991, a versão 0.01 funcionava e passou a ser distribuída na Internet. Tinha 10.000 linhas de código. Hoje, são mais de 10 milhões. Em novembro de 1991, o Linux já estava na versão 0.10, e as pessoas começaram a substituir o *Minix* pelo *Linux*. Mais do que isto, os internautas passaram a contribuir para o desenvolvimento do sistema.

A partir daí, o sistema alcançou reconhecimento mundial e passou a ser adotado por empresas tradicionais como a IBM. Além disso, novas empresas foram criadas para fazer a distribuição gratuita do software, e vender suporte, treinamento e implementações especiais. Assim surgiram a Red Hat, VA Linux, Conectiva e tantas outras.

## Linux

Em 1991, surgiu o Linux (veja quadro). Superficialmente, o Linux pode parecer apenas outro *sistema operacional*. No entanto, além de ser um sistema operacional sólido, graças ao modelo do Unix sob qual vem sendo desenvolvido, tem duas características que o separam dos outros sistemas operacionais<sup>3</sup>:

1. Seu licenciamento é feito sob a engenhosa *General Public License*: A GPL é uma licença de uso de *software* que utiliza de maneira única a legislação de direitos autorais para proteger a liberdade do usuário do *software*, permitindo que os usuários possam utilizar o *software* submetido a esta licença da maneira que quiserem. Esta licença foi criada por Richard Stallman, que pretendeu criar um sistema operacional completamente gratuito que seria dado ao mundo. Embora tendo definido que seu sistema seria criado em torno dos conceitos do Unix, denominou o projeto de GNU, que significa (recursivamente) "GNU não é Unix". Criou a *Free Software Foundation* e a *General Public License* para proteger o GNU dos piratas de grandes negócios;
2. O Linux é continuamente desenvolvido por uma equipe mundial de voluntários que trabalham juntos na Internet. *Linus Torvalds* coordena os trabalhos de desenvolvimento desde a sua criação e, a partir de 2001, o brasileiro Marcelo Tosatti tornou-se coordenador dos trabalhos de atualização do kernel em uso, chamado de *kernel* estável.

Os fundamentos que orientaram a construção do Linux são os seguintes:

- ▶ **Multiusuário:** Mais de um usuário pode utilizar um único computador, ao mesmo tempo. Este é, a propósito, o modelo que a *Microsoft* vem tentando implementar no *Windows NT* por meio do conceito de *winframe*. A idéia é trabalhar com terminais leves conectados a um servidor pesado que executa as tarefas, tal e qual os antigos *mainframes*.
- ▶ **Multiprocesso:** A capacidade de executar processamento concorrente preemptivo<sup>4</sup> permite que diversos programas possam ser controlados eficientemente pelo núcleo do sistema operacional, admitindo o fornecimento de múltiplos serviços em um único computador.
- ▶ **Multiplataforma:** Assim como outras versões do Unix, o Linux executa nas mais diversas arquiteturas de *hardware*, de diversos fabricantes.
- ▶ **Escalável:** O *kernel* do Linux pode ser executado em até quatro processadores simultâneos, e este número poderá ser ampliado.
- ▶ **Portável:** É escrito em C, linguagem de nível intermediário, criada especificamente para o desenvolvimento de software que pode ser prontamente portado para novos ambientes.
- ▶ **Flexível:** O Linux tem sofrido expansões contínuas, vindas de todas as partes do mundo, que o tornaram multifunção: pode ser servidor de rede, roteador, estação gráfica, estação de trabalho de escritório, servidor da web, servidor de arquivos, computador de entretenimento, servidor de jogos, etc..

---

<sup>3</sup> LeBlanc D.-A., Hoag M. e Blomquist E *LINUX para Dummies*, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2001

<sup>4</sup> O desenvolvimento de computadores de terceira geração trouxe o processamento concorrente(paralelo), como consequência da necessidade de melhor tempo de resposta e utilização eficiente do equipamento. Para atingir este objetivo, as tarefas executadas simultaneamente são priorizadas. A interrupção de uma tarefa para atender à demanda por um recurso de uma tarefa de maior prioridade é a preempção. A tarefa interrompida terá seu estado restaurado, mais tarde, e retomará a execução. Ver Coffman, Jr E.G. e Denning, P. J. *Operating System Theory*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1973.

- ▶ Eficiente: O Linux é um sistema extremamente modularizado<sup>5</sup> podendo ser configurado para operar com um mínimo de funções em equipamentos pouco potentes, como os 486.
- ▶ Estável: O *kernel* tem, hoje, uma estabilidade invejável, que permite ao Linux rodar meses a fio sem nenhuma parada.
- ▶ É Grátis! Linux é distribuído por diversos distribuidores, que empacotam o sistema operacional que chamamos de Linux com as ferramentas do GNU, o *kernel* dos Linux e outros programas.

## WINDOWS

A primeira empresa a lançar um sistema operacional gráfico, foi a *Apple* em 1984. Projetado com uma concepção de *interface* gráfica desenvolvida em um laboratório da Xerox, para ser fácil de usar e aprender, esta *interface*, componente mais visível do sistema, foi recebida com ceticismo pela maioria dos especialistas. Hoje considera-se quase inconcebível um PC que não saia da loja com uma interface gráfica instalada.

A primeira versão do Windows foi lançada em 1987, inspirada na *interface* gráfica da Apple, a partir da aceitação, pela Microsoft, da popularidade do Macintosh, e se constituiu numa resposta dos PCs. Surpreendentemente, no entanto, esta primeira versão não foi bem aceita. O sistema da Microsoft só decolou em sua versão 3.0 e, de repente, os usuários domésticos e os usuários corporativos começaram a migrar em massa do DOS e sua linha de comando para a interface gráfica do Windows.

Em meados de 1995, a Microsoft Corporation lançou um sistema operacional monousuário multitarefa de 32 bits, denominado Windows 95. Foi o lançamento de *software* com a maior campanha publicitária que o mundo já viu, apresentando seu produto como uma revolução no mercado de sistema operacionais mono-usuários de microcomputadores, até então dominado pela própria Microsoft com o sistema monousuário mono tarefa DOS utilizado com a *interface* gráfica Windows 3.1, que o tornava multitarefa.

Ao contrário do DOS, o Windows 95 é dotado de tecnologia Plug and Play, sendo capaz de instalar automaticamente periféricos também dotados desta tecnologia e auxiliar o usuário na instalação de elementos que não sejam Plug and Play, listando os possíveis fabricantes e modelos para que seja possível optar pela configuração correta. Posteriormente, o Windows 95 foi sucedido pelas versões 98, ME e XP<sup>6</sup>.

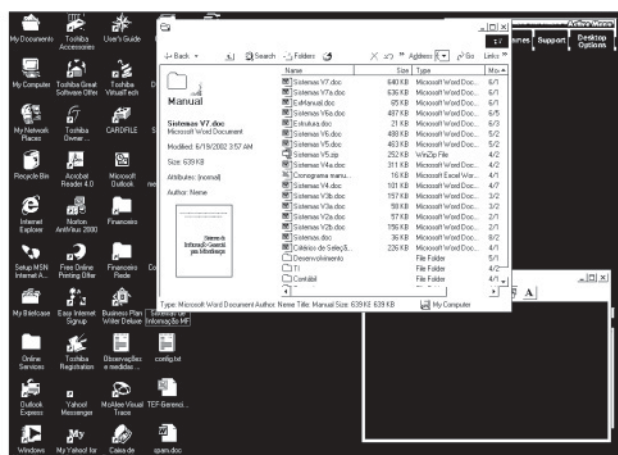


FIGURA 3.2 Com a metáfora de mesa de trabalho do Windows, documentos e pastas podem ser organizados como se você estivesse em sua própria mesa.

<sup>5</sup> Uma versão operacional do Linux, instalada e disponível para execução, pode ser construída a partir da seleção de diversos componentes, muitos dos quais de escolha não obrigatória.

<sup>6</sup> Braga, W. *Microsoft Windows XP*, editora Alta Book, Rio de Janeiro, 2002.

## Um servidor por excelência: o Windows NT

O Microsoft Windows NT Server<sup>7</sup> é um sistema operacional de rede (também com interface gráfica) que permite a implementação de redes (locais e distribuídas) baseadas no modelo cliente-servidor de diferentes portes. As principais características desse sistema são:

- ▶ Suporte a múltiplas plataformas: Intel, MIPS e Alpha;
- ▶ Multitarefa e *multithread*<sup>8</sup>;
- ▶ Multiprocessamento simétrico (SMP);
- ▶ Memória virtual (4 Gigabytes);
- ▶ Gerência centralizada de usuários;
- ▶ Estabilização de recursos e eventos;
- ▶ Serviços de acesso remoto (RAS);
- ▶ Administração centralizada em domínios e/ou grupos;
- ▶ Suporte a aplicação MS-DOS, Win16, Win32, OS/2 e POSIX;
- ▶ Tolerância a falhas (RAID);
- ▶ Convivência com redes DEC Pathworks, Banyan VINES, Microsoft e IBM LAN Manager, IBM SNA, MS Windows for Workgroups, Novell NetWare e redes TCP/IP;
- ▶ Suporte a múltiplos protocolos de rede (NetBEUI, TCP/IP, NWLink, AFP e DLC);
- ▶ Suporte a clientes MS-DOS, MS-Windows e Windows for Workgroups, Windows 95, Windows NT Workstation, Macintosh, OS/2, Novell NetWare;
- ▶ Suporte a múltiplos sistema de arquivo (FAT, NTFS e CDFS);
- ▶ Suporte a redes Novell NetWare;
- ▶ Suporte a Macintosh.

O Windows NT foi oferecido em duas versões: o Windows NT Server e o Windows NT Workstation. Enquanto o primeiro foi voltado para ser utilizado como um servidor de redes dedicado, o segundo esteve mais para um *desktop*, apesar de também poder realizar o papel de servidor de pequeno porte.

A arquitetura dos dois sistemas é praticamente a mesma, sendo que existem pequenas diferenças de implementação que geralmente confundem os iniciantes. Devido à maior abrangência e aceitação do Windows NT Server, falaremos mais de suas características.

## Administração da rede: workgroups ou domínios

Uma das questões interessantes na utilização do Windows NT trata do modelo de administração da rede. No modelo de workgroup (grupo de trabalho) os serviços da rede e sua administração estão distribuídos pelas várias estações da rede. Cada estação pode atuar tanto como cliente quanto como servidor, constituindo o que também chamamos modelo *peer-to-peer*.

As principais vantagens e desvantagens do modelo são:

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Recursos distribuídos	Administração descentralizada
Menor custo	Segurança descentralizada
Implementação simples	Baixo desempenho
Pequenas redes	

<sup>7</sup> O Windows NT deu origem, em suas várias versões, ao Windows 2000. Ver Starlin, G. e Alcantara, I. Windows 2000 Server Curso Completo, editora Alta Books, Rio de Janeiro, 2002.

<sup>8</sup> *Multithread* é a capacidade de um sistema operacional executar, paralelamente, rotinas de uma tarefa.

No modelo de *domínio*, os serviços da rede, sua administração e segurança estão centralizados em certas estações da rede. Essas estações atuam como provedores de serviços (servidores) para as outras estações da rede (clientes), constituindo o que também chamamos modelo cliente-servidor.

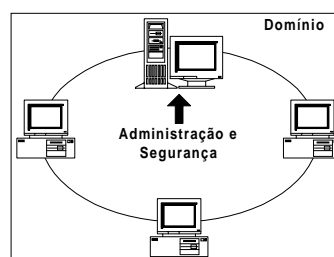
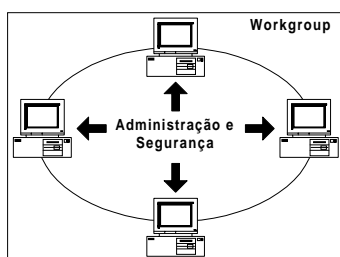
As principais vantagens e desvantagens do modelo são:

### Vantagens

Controle centralizado  
Segurança centralizada  
Alto desempenho  
Redes corporativas

### Desvantagens

Maior custo  
Implementação complexa  
Menor redundância



## O conceito de domínio

O domínio é um grupo lógico de estações que compartilham informações sobre as contas dos usuários, armazenadas no *directory database* (banco de dados de diretório), permitindo a administração dos clientes (usuários) de forma centralizada.

Sempre que um usuário deseja utilizar serviços da rede, ele deve antes se identificar através de um username e uma password (senha). Essa identificação é centralizada de forma que o usuário se identifique apenas uma vez no momento de sua conexão com o domínio. Após sua validação (logon), o usuário não precisa mais se identificar e poderá ter acessos aos recursos autorizados.

Após sua identificação, o cliente poderá utilizar todos os recursos autorizados a ele em qualquer servidor do domínio, sem ter que se identificar novamente. A Microsoft define esse serviço como sendo um serviço de diretório<sup>9</sup>.

Em um domínio existem três tipos de servidores:

O **Primary Domain Controller (PDC)**, ou controlador de domínio primário, é responsável por manter o master directory database do domínio e realizar validação de usuários. Deve existir um e somente um PDC em um domínio.

O **Backup Domain Controller (BDC)** ou controlador de domínio backup mantém uma cópia do directory database proveniente do PDC. Um domínio pode ter vários BDCs sendo que todos podem realizar validação de usuários, oferecendo um balanceamento no processo de validação.

<sup>9</sup> O verdadeiro serviço de diretório para Windows NT da Microsoft só se tornou disponível na versão 5 do NT (2000 server), com o nome de Active Directory Services. Vale lembrar que também existem disponíveis serviços de diretórios de terceiros.

Caso ocorra um problema com o PDC, qualquer BDC poderá assumir as suas funções de validação sem comprometer o funcionamento da rede. Sempre que uma alteração é realizada no *directory database* do PDC, ela é replicada periodicamente para todos BDCs, num processo chamado sincronização.

#### Importante:

A única função que o BDC realiza para suprir a falta do PDC é a validação de usuários. Caso o PDC ofereça, por exemplo, serviços de arquivos e impressão, essas funções não serão oferecidas automaticamente pelos BDCs.

O **member server** (servidor membro) ou **application server** (servidor de aplicação) não têm a função de validação de usuários. Um server oferece, por exemplo, serviços de arquivo e impressão a outras estações da rede. Um server não pode ser promovido a PDC ou BDC, a menos que todo o sistema do server seja reinstalado.

A organização e o número de estações dos domínios são fatores relativos a cada empresa e/ou negócio. Por exemplo, em uma grande empresa, para cada departamento poderia ser implementado um domínio. Além disso, cada filial poderia ser um domínio independente.

Para permitir que os usuários definidos em um domínio tenham acesso a recursos pertencentes a um outro domínio, o Windows NT oferece o *trust relationship* (relacionamento de confiança). Claro está que o *trust relationship* só tem utilidade em ambientes com múltiplos domínios.

### Sistemas de Gerência de Bancos de Dados

Entende-se como banco de dados uma estrutura de armazenamento de dados, organizados de tal forma que facilite e acelere o armazenamento, a pesquisa e recuperação de informações, além de visar à unicidade dos dados, garantido que determinada informação, ao ser atualizada, tenha sua integridade assegurada por não poder estar duplicada.

Um banco de dados é um tipo de software que permite ao usuário uma espécie de programação simplificada, permitindo determinada automação nos processos de consulta.

Duas estruturas de armazenamento são as mais utilizadas pelos sistemas gerenciador de bancos de dados (SGBD): a relacional, usada no Clipper, dBASE, Oracle, Dataflex, Unify, Zim, etc. e a árvore balanceada, usada pelo Mumps, Light, etc. Podemos dizer que o SGBD relacional é mais flexível, mas, em compensação, o SGBD em árvore é mais rápido.

A evolução dos SGBDs tem se direcionado não somente para acessos mais rápidos e eficientes, mas também no sentido de proporcionar uma interface cada vez mais amigável, possibilitando ao usuário final o desenvolvimento de suas próprias aplicações, sem a necessidade constante de profissionais especializados.

Os SGBDs são simples de serem programados ou utilizados, se comparados com outras alternativas de programação e a principal vantagem do uso de um banco de dados é a possibilidade de o usuário

armazenar e pesquisar informações de forma simples e rápida, podendo criar ou modificar suas bases de dados, sem a necessidade de significativos conhecimentos de informática, contando com dados íntegros e seguros.

A facilidade do uso dos bancos de dados limita, no entanto, as possibilidades dessas linguagens, principalmente se comparadas a outras linguagens de programação, cujas possibilidades são ilimitadas.

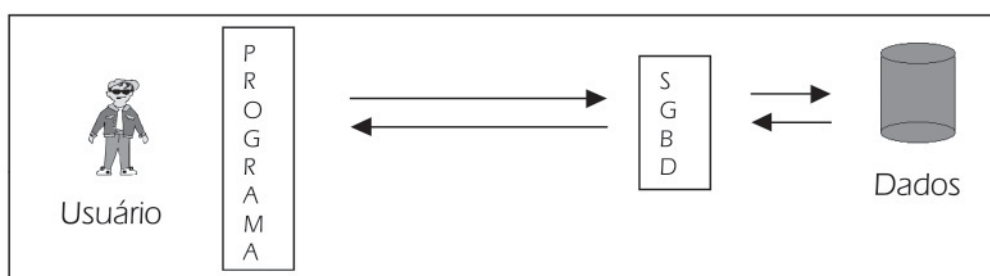


Figura 3.3 - OSGB é uma camada lógica entre os programas e os dados, tornando assim os programas independentes dos dados.

- ▶ O SGBD é uma camada lógica entre os programas e os dados, tornando assim os programas independentes dos dados.
- ▶ Programas à Programas + Arquivos à Programas + SGBD + Banco de Dados
- ▶ Banco de Dados à Coleção de dados.

## Tipos de SGBDs<sup>10</sup>

### Modelo hierárquico

Baseado na estrutura de árvores, o *modelo hierárquico de dados* é uma estrutura de arquivos relacionados por ponteiros físicos, o que dificultava a criação de linguagens de manipulação de banco de dados voltadas para usuários finais. Os arquivos eram organizados de uma tal forma que um “arquivo pai” poderia se relacionar com vários “arquivos filhos”, porém um “arquivo filho” só poderia ter um “pai”, tornando impossível o relacionamento N:N<sup>11</sup> sem redundâncias.

O primeiro banco de dados hierárquico foi o IMS (Information Management System), feito pela IBM na década de 60.

### Modelo de redes

Definido com base em uma estrutura matemática, o modelo de banco de dados em redes deve ser entendido como um grafo. A limitação que havia com o banco de dados hierárquico, de não

<sup>10</sup> As diferentes abordagens para o modelo dos dados seguem a classificação de Date, C. J. *Introdução a Sistemas de Bancos de Dados*, Editora Campus Ltda., Rio de Janeiro, 1986.

<sup>11</sup> Os relacionamentos ou associações entre objetos possuem uma propriedade denominada **classe**. Considerando o relacionamento como um par de objetos, se a classe for N:1 (muitos para um) então o primeiro elemento ocorre em um único par e o segundo pode ocorrer em um número qualquer de pares. Se a classe for N:N (muitos para muitos), ambos objetos ocorrem em qualquer número de pares. Se a classe for 1:1 (um para um), cada elemento do par ocorre em um único par.



implementar relacionamentos N:N, acabou, porém os relacionamentos entre os arquivos ainda eram implementados por registros físicos. O primeiro banco de dados de redes foi o IDS(Integrated Data Store), projetado por C. Bachman para a General Electric na década de 60.

## Modelo relacional

As principais limitações apresentadas anteriormente desapareceram. O banco de dados relacional pode ser entendido como uma coleção de dados distribuídos por estruturas lógicas chamadas de tabelas. A grande diferença foi o catálogo interno do SGBD, que guarda informações sobre todos os objetos do banco de dados. Um dos primeiros bancos de dados relacionais foi o SQL/DS projetado pela IBM<sup>12</sup>.

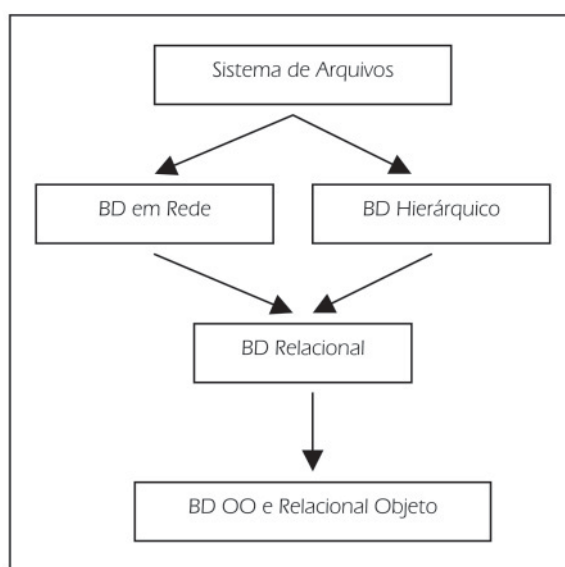


Figura 3.4 - Evolução dos sistemas de gerência de Bancos de Dados

Os objetos básicos de um banco de dados relacional são tabelas, índices, *views*, *stored procedures* e *triggers*. Ao fazer a definição física de um banco de dados, características destes objetos deverão ser especificadas. A seguir, veremos estes objetos em algum detalhe.

**Tabela ou Relação:** Uma representação lógica da organização dos dados dentro do SGBDR. É uma tabela de valores; o seu nome e o nome das colunas servem para auxiliar a interpretação do significado de seus valores.

**Valor :** É usado para representar 'alguma coisa'. É a menor partícula de dados do modelo relacional, e é indivisível.

**Domínio :** É um conjunto de valores atômicos de mesmo tipo. São usados para preencher os valores de uma coluna.

<sup>12</sup> Exemplos de SGBDS relacionais comerciais pode ser encontrados em :  
Yanger, R. J. e King, T. *MySQL & mSQL*, Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2000  
Shapiro, J. R. *SQL Server Completo e Total*, Makron Books, São Paulo, 2002

**P. ex.:** Nome **char(40)** : restringe a coluna Nome a ter seus valores dentro do domínio de no máximo 40 caracteres, ou seja, um nome de 50 caracteres não é um nome válido para este domínio.

**Linha** ou **Tupla** : Representa uma linha da tabela, onde cada linha representa uma coleção de valores.

MATRICULA	NOME	SALARIO
01	Zé	200,00
02	Maria	1000,00
03	João	800,00
04	Margarida	150,00

← Coluna ,atributo  
← Linha , Tupla  
← Valor

Chave:

- ▶ *Primary Key (PK)* :Atributo ou conjunto de atributos de uma tabela que identificam univocamente uma linha.
- ▶ *Foreign Key (FK)* : Atributo ou conjunto de atributos de uma tabela que referencia a chave primária em outra tabela, ou no caso do auto relacionamento, na mesma tabela.
- ▶ *Chave Candidata* : Atributo de uma tabela que tem todas as qualificações para ser uma chave primária.

Muitos autores representam a chave primária de uma tabela com as colunas sublinhadas, e as chaves estrangeiras (*foreign keys*) com uma linha acima das colunas.

Ex: FUNCIONÁRIOS (MATRICULA , NOME , SALARIO , CPF , DEPTO)

MATRICULA	NOME	SALARIO	CPF	DEPTO
01	Zé	200,00	12999666	01
02	Maria	1000,00	18765789	02
03	João	800,00	49555969	02
04	Margarida	150,00	89993393	01
...				

PK  
Chave Candidata  
FK para DEPARTAMENTOS, ou seja, todos os valores desta coluna tem que existir na tabela de DEPARTAMENTOS na coluna da PK.

DEPARTAMENTOS

DEPTO	DESCRICA0
01	Recursos Humanos
02	Diretoria

PK

**Índice:** É um conjunto ordenado de colunas da tabela, construído visando melhor desempenho no acesso aos dados cujo critério de seleção envolve dados daquela coluna.

OBS: Os Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados Relacionais permitem, em geral, a recuperação de um valor de qualquer coluna, independentemente da existência de índices para a coluna.

**View:** Restringe o acesso do usuário aos dados.

P. ex.: Pode-se impedir o acesso do usuário à coluna de SALÁRIO.

MATRICULA	NOME	CPF	DEPTO
01	Zé	12999666	01
02	Maria	18765789	02
03	João	49555969	02
04	Margarida	89993393	01
...			

**Stored Procedure:** Um programa escrito em SQL que pode ser executado por uma aplicação. Seu o processamento se dá no servidor.

**Trigger:** Um programa escrito em SQL que está obrigatoriamente associado a pelo menos um evento (inserção, alteração ou exclusão de linhas) em uma tabela, e será executado de acordo com este evento. O *trigger* é usado para implementar restrições de integridade.

## Fases de um projeto de banco de dados

A certeza de que um banco de dados representa corretamente o mundo real assegura a confiança em que suas estruturas de dados não irão sofrer modificações ao longo do tempo: é a qualidade de permanência das estruturas de banco de dados. Somente uma abordagem metodologicamente correta pode garantir a máxima aproximação deste objetivo. Uma metodologia adequada deve, de alguma forma, passar pelas seguintes etapas<sup>13 14</sup>:

*Construção do modelo descritivo:* Este modelo trata do relato extraído da observação dos “objetos” do mundo real, isto é, os **seres**, os **fatos**, as **coisas**, e os **organismos sociais**. Normalmente, é composto de relatórios escritos em linguagem natural e abrange uma ampla gama de abstrações, sejam elas asserções logicamente corretas ou frases ambíguas ou carregadas de emoções. Deve ser totalmente inteligível para as pessoas que interagem com a realidade descrita pelo modelo, sem necessitar de informações adicionais. Podemos dizer que este modelo é composto de *informações informais*.

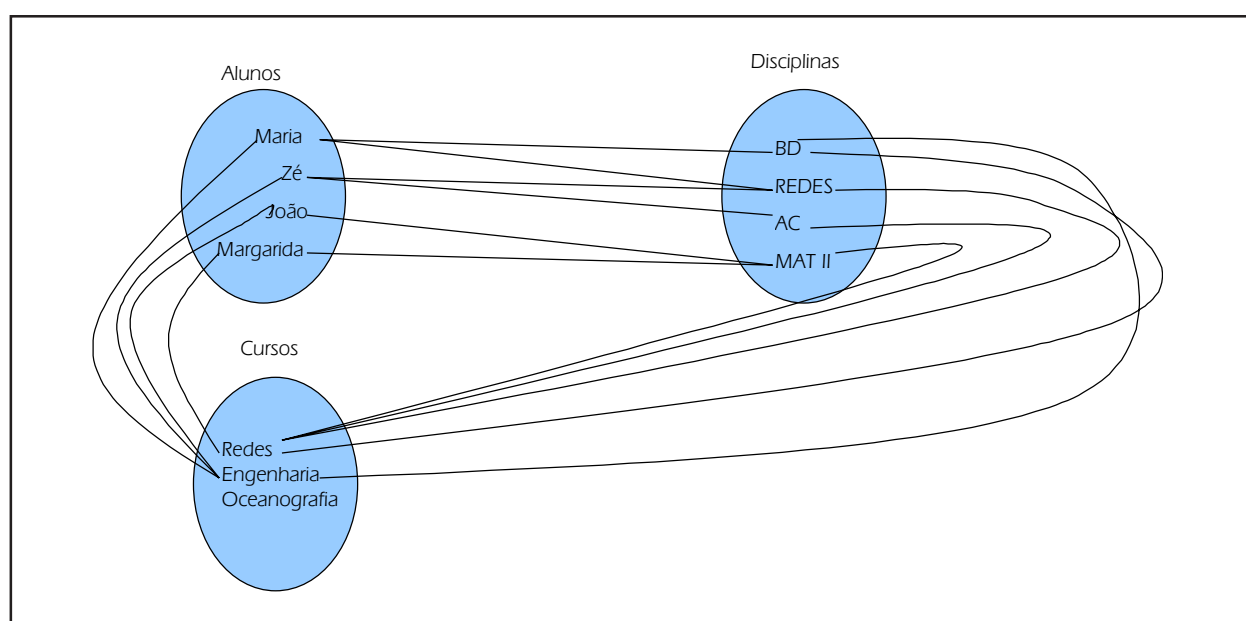
*Projeto Conceitual de Banco de Dados:* Visa produzir um modelo abstrato do mundo real, que é totalmente independente da tecnologia a ser utilizada. Este é o nível das *informações formais*: o modelo desenvolvido deve ser estritamente formal, cuja representação deve ter elementos retirados da matemática. Este modelo é denominado de modelo conceitual. Esta denominação caracteriza o fato de que é baseado em símbolos para os quais deve haver uma conceituação rigorosa. Um dos instrumentos de representação é o modelo de entidades e relacionamentos (MER)<sup>15</sup>, que descreveremos mais adiante.

<sup>13</sup> Setzer, V. W. *BANCOS DE DADOS*, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1986

<sup>14</sup> Vetter, M. e Maddison, R. N. *Database Design Methodology*, Prentice-Hall International, Englewood Cliffs, NJ, 1981

<sup>15</sup> Chen, P. P. -S. The Entity-Relationship Model – toward a unified View of data, *ACM Transactions on Database Systems* 1, 1, mar 1976 p 9.-36

*Projeto Lógico de Banco de Dados:* É o projeto de um novo modelo, derivado da especificação conceitual, e visa produzir um modelo implementável do mundo real. Este modelo representa os símbolos que serão introduzidos no computador, tanto no que se refere à especificação das estruturas de dados – chamadas de *meta-dados* – aos que constituem os dados propriamente ditos. É chamado de *modelo operacional*, uma vez que trata dos dados que serão efetivamente operados pelos computadores, e depende da classe da tecnologia utilizada. Como resultado desta fase, deveremos ter não só o *layout* de registros e tabelas, como a especificação de algoritmos a serem aplicados, como uma rotina de cálculo do dígito verificador do código de uma conta contábil, por exemplo. Os modelos de dados deste nível tradicionalmente considerados (e já referidos por nós, anteriormente) são o Modelo relacional, o Modelo de Redes e o Modelo Hierárquico.



*Projeto Físico do Banco de Dados:* É derivado do projeto lógico de banco de dados e visa produzir um modelo implementável do mundo real, sendo totalmente dependente de uma tecnologia específica, como o SGBD e o sistema operacional a serem utilizados. Trata do nível interno dos dados, isto é, da forma como as estruturas descritas anteriormente estão efetivamente gravadas, como os dados propriamente ditos estão armazenados e como as especificações de manipulações estão implementadas. Nos modernos sistemas relacionais, este *modelo interno* é produzido automaticamente pelo Sistema de Gerência de Bancos de Dados.

Por ser o núcleo de um projeto bem sucedido de banco de dados, discorreremos um pouco mais sobre o projeto conceitual do banco de dados.

A figura anterior representa 3 conjuntos de dados sobre **entidades** distintas do mundo real. Note que estes conjuntos de dados se **relacionam** entre si. O projeto conceitual pretende fornecer como produto um modelo que formaliza o conhecimento sobre as propriedades dos “objetos” do mundo real. Desta forma, a representação deste conhecimento a partir da teoria de conjuntos é uma das alternativas a considerar. O Modelo de Entidades e Relacionamentos é uma delas.

## Modelo de Entidades e Relacionamentos

Nos modelos conceituais, aparecem dois aspectos distintos dos dados: tratam-se das *estruturas de informação* e das *manipulações das informações*. É interessante notar que a chamada **análise orientada a objetos** é um desenvolvimento metodológico que trata da especificação conjunta das estruturas de informação, chamadas de *objetos*, e das respectivas manipulações das informações, chamadas de métodos.

A seguir, daremos um pequeno exemplo de como o modelo de entidades e relacionamentos é utilizado para representar a estrutura das informações, a partir do uso de seus componentes básicos.

**Entidade** – Representa um objeto ou um conceito do mundo real, tal como agente, cliente, operação, filial, funcionário e etc..

Representação gráfica:



**Atributo** – Representa uma característica da entidade, uma informação sobre a entidade.

No caso de uma entidade 'cliente', podemos citar como atributos, entre outros, o seu código de cliente (em alguns casos, igual a um número de conta), nome, endereço, número do CPF.

### Tipos de Atributo:

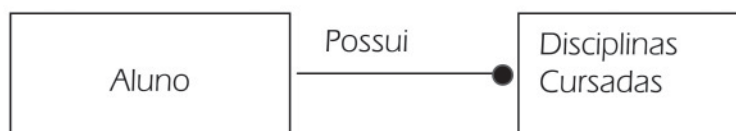
*Atributos Identificadores*: Deve ser capaz de identificar univocamente uma instância da entidade, como a matrícula do aluno.

*Atributos Simples*: Apenas uma característica ou informação da entidade, como o nome de um aluno.

*Atributos Multivalorados*: Representa um conjunto de informações de mesma natureza. Por exemplo, um aluno pode ter vários telefones.

**Relacionamento**: Representa um relacionamento entre duas ou mais entidades. O histórico escolar relaciona as disciplinas cursadas com o aluno.

Representação gráfica:



**Classe**: Representa quantas vezes uma entidade pode se relacionar com a outra. Podemos estender o modelo para indicar numericamente o mínimo e o máximo de vezes que uma entidade pode se relacionar com a outra, se o desejarmos.



No exemplo acima o modelo representa o fato de um Cliente possuir uma ou mais Operações contratadas, em um relacionamento 1:N.

Estas estruturas podem ser refinadas para representar outros conceitos, como a idéia de **entidades dependentes**, que são aquelas cuja existência depende de outra. Uma linha de extrato bancário, por exemplo, é dependente do próprio extrato. Ou seja, para que possamos identificá-la unívocamente, temos que conhecer o extrato: *"trata-se da terceira linha do extrato do dia 6"*.

Outro conceito interessante trata da idéia de subconjuntos: é o conceito chamado de especialização: "Agente de Crédito" e "Gerente de Agência" são especializações de "Funcionários", isto é, os conjuntos de agentes de crédito e de gerentes de agência são subconjuntos do conjunto de funcionários.

Estes são os instrumentos básicos para definição de um modelo de entidades e relacionamentos, usados como especificação de modelos conceituais.

## Redes de Computadores<sup>16</sup>

Na década de 50, com a introdução dos sistemas computacionais, as máquinas (computadores) eram muito complexas, utilizavam salas isoladas para instalação. A operação era administrada apenas por especialistas. Os programas aplicativos organizados em grupos chamados jobs para execução em série, numa modalidade denominada de processamento em lote (*batch*), executavam sem interação com o usuário.

No início dos anos 60 se criou a técnica de *time sharing*, pela qual vários aplicativos eram executados simultaneamente, podendo ter seus resultados impressos em uma impressora remota (teleimpressoras), nascendo então a tecnologia de transmissão de dados. As aplicações iam cada vez mais se multiplicando e se diversificando, dando origem aos sistemas de *time sharing*.

Os anos 70 são marcado pelo surgimento dos mini e microcomputadores, tornando o poder computacional distribuído. As velocidades e capacidades de transmissão são mais elevadas e os minicomputadores são interconectados para tornar a capacidade de processamento superior. As redes podiam ser estendidas em função das necessidades de processamento das aplicações, tornando o tempo de resposta melhor e mais fácil de utilizar.

Com o desenvolvimento tecnológico e a redução do custo do *hardware*, torna-se possível o uso cada vez maior de microcomputadores e a utilização compartilhada de periféricos, como impressoras e discos rígidos, cujos preços, contudo, continua alto. Arquiteturas com paralelismo e distribuição do *hardware* são soluções para melhorar a performance, confiabilidade e modularidade do sistema.

<sup>16</sup> Uma apresentação básica sobre as modernas redes de computadores e seus protocolos pode ser vista em: Sousa, L. B. TCP/IP Básico e Conectividade em Redes, Editora Érica, São Paulo, 2002

A revolução nos sistemas de computadores começou a partir dos avanços das tecnologias de integração de circuitos. Em oposição às arquiteturas centralizadas, surgiram os sistemas de multiprocessadores, que são classificados em sistemas *fortemente acoplados* e sistemas *fracamente acoplados*.

Nos sistemas fortemente acoplados, dois ou mais processadores de capacidade aproximadamente igual dividem o acesso a uma memória comum, que também compartilham os canais de entrada/saída, as unidades de controle e os periféricos. O sistema total é controlado por um único sistema operacional.

Nos sistemas fracamente acoplados, os processadores são distribuídos em uma coleção de elementos de processamento (residem em diferentes processadores e memória) interconectados para a execução cooperativa de programas. O controle geral dos recursos é descentralizado e a única forma de interação entre os módulos é através da troca de mensagens.

Dentre as vantagens do uso de múltiplos processadores, podemos destacar as seguintes:

- ▶ Alta relação entre o custo e o desempenho;
- ▶ Modularidade;
- ▶ Crescimento incremental;
- ▶ Utilização de um conjunto de componentes básicos, o que facilita a manutenção;
- ▶ Confiabilidade;
- ▶ Redundância;
- ▶ Mecanismos de reconfiguração para tolerância a falhas.

Podemos, por outro lado, considerar como desvantagens do uso de múltiplos processadores:

- ▶ *Software* aplicativo (e de diagnóstico) mais complexo e portanto mais caro;
- ▶ Maior dependência da tecnologia de comunicação;
- ▶ Dificuldade de gerenciar recursos;
- ▶ Manutenção de integridade dos dados, segurança e privacidade são tarefas complexas.

A outra arquitetura que opera múltiplos processadores e, de longe, a mais usada, é a *rede de computadores*. Formalmente, trata-se de conjunto de módulos processadores capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação.

Chama-se de sistema de comunicação ao arranjo topológico interligando os vários módulos processadores através dos meios de transmissão, que constituem os enlaces físicos, e de um conjunto de regras com a finalidade de organizar a comunicação – são os chamados protocolos de comunicação.

### **Sistemas distribuídos**

Eventualmente, confundem-se os conceitos de redes de computadores com o de sistemas distribuídos. A principal diferença entre eles é que, em um sistema distribuído, a existência de diversos computadores autônomos é transparente (ou seja, o usuário não tem conhecimento deles). Para executar um programa, o usuário precisará apenas digitar um comando. Caberá ao sistema operacional selecionar o melhor processador, localizar e transportar todos os arquivos de entrada necessários e colocar os resultados no lugar apropriado. Em outras palavras, para o usuário de um sistema distribuído é como se houvesse um processador virtual, não existindo consciência de que existem, na verdade, diversos computadores trabalhando de maneira coordenada para executar as tarefas.

Devem ser automáticas a alocação de tarefas para os processadores, a distribuição de arquivos para o meio de armazenamento e a movimentação dos arquivos entre os locais nos quais foram gravados e aqueles onde são necessários, assim como as demais funções do sistema.

Em uma rede, os usuários devem se identificar explicitamente em uma máquina, submeter explicitamente as tarefas remotas e identificar explicitamente a movimentação dos arquivos. Em um sistema distribuído, nada é explícito, tudo é feito automaticamente pelo sistema, sem o conhecimento do usuário. Na prática, um sistema distribuído é um sistema de softwares instalado em um rede. O *software* dá a ele um alto grau de coesão e transparência. Conseqüentemente, é o *software* (particularmente o sistema operacional) que determina a diferença entre uma rede comum e um sistema distribuído, e não o hardware.

## **O uso das redes de computadores**

### **Redes corporativas**

As redes de computadores podem ser construídas para uso corporativo ou pessoal. Muitas empresas têm um número significativo de computadores em operação, freqüentemente instalados em locais distantes entre si.

Dos principais fatores que motivaram a interligação desses equipamentos em rede podemos destacar:

- ▶ *O compartilhamento de recursos*, cujo objetivo é colocar os programas, equipamentos e especialmente dados ao alcance de todas as pessoas da rede, independentemente da localização física do recurso e do usuário;
- ▶ *O aumento da confiabilidade do sistema*, decorrente da ampliação de fontes alternativas de fornecimento. Como exemplo, podemos citar os arquivos que podem ser copiados em duas ou três máquinas, e, dessa forma, se um deles não estiver disponível (devido a um problema de hardware), é possível recorrer ao seu backup. Além disso, a presença de diversas CPUs significa que se uma delas falhar, as outras poderão assumir suas funções.
- ▶ *Escalabilidade*, que é a possibilidade de aumentar gradualmente o desempenho do sistema à medida em que cresce o volume de carga, bastando, para tal, que se adicionem mais processadores. Com o modelo cliente/servidor, é possível incluir novos clientes e novos usuários de acordo com as necessidades.
- ▶ *Meio de comunicação eficiente*, viabilizando um canal entre funcionários que trabalham em locais muito distantes um do outro. Uma rede viabiliza, por exemplo, a possibilidade de duas ou mais pessoas escreverem juntas um mesmo relatório, mesmo separadas por milhares de quilômetros.
- ▶ *Economia de dinheiro*, pois a relação custo/desempenho dos computadores menores é muito melhor do que a dos computadores de grande porte.

Por esse motivo, muitos projetistas criaram sistemas baseados em computadores pessoais, um por usuário, com dados mantidos em um ou mais servidores de arquivos compartilhados, construindo um modelo no qual os usuários são chamados de clientes, e a organização geral é chamada de modelo cliente/servidor.



No modelo cliente/servidor, a comunicação costuma se dar através de mensagens trocadas entre o cliente e o servidor, solicitando, que alguma tarefa seja executada.

## Redes pessoais

Não existem apenas razões econômicas e tecnológicas para a instalação de redes de computadores. A partir de 1990, as redes de computadores começaram a oferecer serviços para pessoas físicas em suas respectivas casas. Esses serviços se classificam principalmente em 3 categorias: acesso a informações remotas, comunicação pessoa a pessoa e diversão interativa.

São exemplos de acesso a informações remotas:

- ▶ Acesso a instituições financeiras. Muitas pessoas pagam suas despesas, administram contas bancárias e gerenciam investimentos eletronicamente.
- ▶ Compras através de catálogos "On-line" de várias empresas.
- ▶ Jornais e revistas diversas, via rede.
- ▶ Acesso à WWW (World Wide Web) para pesquisas a diversos temas: artes, lazer, ciência, etc..

Vejamos alguns exemplos de comunicação pessoa a pessoa:

- ▶ O correio eletrônico, amplamente utilizado nas empresas, também é uma realidade nas casas. Hoje, inclusive com recursos de áudio e vídeo, que seguem anexados às mensagens.
- ▶ A comunicação instantânea. Sistemas de suporte à comunicação instantânea permitem a conversação por meio de digitação de mensagens, em tempo real. Uma evolução dessa tecnologia leva à possibilidade de reuniões virtuais, as videoconferências, com transmissão simultânea de voz e imagem.
- ▶ Os *newsgroups* mundiais, dedicados aos mais variados temas, que levam, de certa forma, o processamento de grupos de trabalho ao qual nos referimos no Capítulo 1, para grupos de pessoas com interesses em comum.
- ▶ Telefonia pela internet ( voz sobre IP, ou VoIP). Modernas tecnologias de digitalização e compactação da voz permitem a integração da Internet com os sistemas de telefonia pública, reduzindo os custos da comunicação telefônica, principalmente a internacional.

Graças à universalização da Internet e o aumento das velocidades de acesso, o entretenimento via rede se tornou uma realidade. São exemplos das utilizações mais comuns:

- ▶ Jogos interativos em rede, inclusive com a realização de torneios. Esta é uma das áreas de maior expansão no segmento de entretenimento, inclusive com a criação de lojas, pelo mundo todo, oferecendo para uso computadores de alto desempenho, interligados em redes de alta velocidade: são os *Game Centers* ou *Lan Houses*;
- ▶ Integração com os meios de comunicação, tais como televisões a cabo;
- ▶ Acesso a música pela rede;
- ▶ *Reality shows*.

## **Topologia de redes**

A topologia de uma rede de comunicação é a denominação genérica atribuída à forma como os enlaces físicos e os nós de comutação de uma rede estão organizados.

Não há uma taxonomia geralmente aceita para se classificar redes, mas duas dimensões se destacam das demais: a escala e a tecnologia de transmissão.

Quanto à relação a tecnologia de transmissão, dois tipos são referenciados: redes de difusão ou multiponto e redes ponto-a-ponto.

### **Redes de difusão**

As redes de difusão têm apenas um canal de comunicação, compartilhado por todas as máquinas. As mensagens, às vezes chamadas de pacotes (uma parte da mensagem, um pedaço do total de dados), enviadas por uma das máquinas são recebidas por todas as outras. Um campo de endereço dentro do pacote especifica seu destinatário. Quando recebe um pacote, uma máquina analisa o campo de endereço. Se o pacote tiver sido endereçado à própria máquina, ela o processará. Se o destino for outra máquina, o pacote será ignorado.

Em geral, os sistemas de difusão também oferecem a possibilidade de endereçamento de um pacote a todos os destinos por meio de um código especial contido no campo de endereço. Quando um pacote com esse código é transmitido, ele é recebido e processado por todas as máquinas da rede. Esse modo de operação é chamado de "Broadcasting" (difusão). Alguns sistemas de difusão também suportam transmissão para um subconjunto das máquinas, conhecido como "Multicasting" (Multidifusão). Quando um pacote é enviado a um determinado grupo, ele é entregue a todas as máquinas inscritas nesse grupo. Um exemplo desse tipo de rede são as redes locais (LAN – IEEE802.3), amplamente usadas nas empresas.

### **Redes ponto-a-ponto**

Denominamos redes ponto-a-ponto as redes que consistem em muitas conexões entre pares individuais de máquinas. Para ir da origem ao destino, talvez um pacote desse tipo de rede tenha de visitar uma ou mais máquinas intermediárias. Como, em geral, é possível ter diferentes rotas com diferentes tamanhos, os algoritmos de roteamento desempenham um importante papel nas redes ponto-a-ponto. Embora haja algumas exceções, geralmente as redes menores tendem a usar os sistemas de difusão e as maiores, os sistemas ponto-a-ponto. A Internet seria um bom exemplo de rede ponto-a-ponto.

### **Redes Locais**

As redes locais (local area network, LAN) são redes privadas contidas em uma sala, um prédio ou em um campus universitário que podem ter até alguns quilômetros de extensão. Elas são amplamente utilizadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios, tais como

agências de instituições financeiras e instalações industriais, permitindo o compartilhamento de recursos (impressoras, diversos tipos de servidores, por exemplo) e troca de informações.

As redes locais têm três características que as diferenciam das demais: tamanho, tecnologia de transmissão e topologia.

As redes locais têm um tamanho restrito, o que significa que o pior tempo de transmissão é limitado e conhecido com a devida antecedência. O conhecimento desse limite permite a utilização de determinados tipos de projetos que em outras circunstâncias seriam inviáveis, além de simplificar o gerenciamento da rede.

A tecnologia utilizada na transmissão das redes locais quase sempre consiste em um cabo ao qual todas as máquinas são conectadas. Diversas tecnologias foram desenvolvidas ao longo dos últimos anos, como a rede em anel da IBM (*Token Ring*), mas a mais encontrada é a chamada **Ethernet**, que consiste em um único barramento ao qual todos os computadores da mesma rede estão ligados. Algumas redes utilizam equipamentos (*switches*) para dividir redes em sub-redes, buscando aumentar o desempenho ao evitar a excessiva interferência do acesso simultâneo ao barramento.

As LANs tradicionais podem operar em velocidades que variam de 2 a 100 Mbps (*megabits por segundo*), têm um baixo retardo (décimos de microssegundos) e baixíssimas taxas de erros ( $10^{-8}$  a  $10^{-11}$ ). As redes mais modernas podem operar em velocidades mais altas, alcançando centenas de Mbps.

Exemplos de tecnologias de redes de difusão:

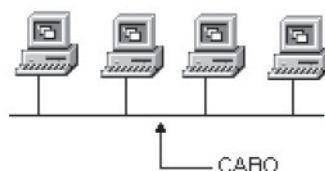


Figura 3.1 Rede em barramento (IEEE 80.3) XEROX

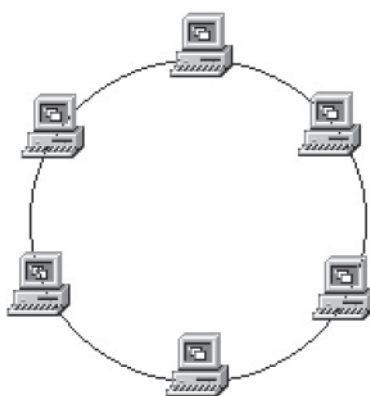


Figura 3.2 Rede em anel (IEEE 802.5) XEROX

## Redes metropolitanas

Uma rede metropolitana (*metropolitan area network*, MAN) é na verdade uma versão ampliada de uma rede local, pois basicamente os dois tipos de rede utilizam tecnologias semelhantes. Uma rede metropolitana pode abranger um grupo de escritórios vizinhos ou uma cidade inteira e pode ser privada ou pública. Esse tipo de rede é capaz de transportar dados e voz, podendo inclusive ser associado à rede de televisão a cabo local. Obviamente, ao pensarmos em instituições de microfinanças com atuação localizada e urbana, a utilização de redes metropolitanas, que permitem a implementação de redes interagências funcionando como se fossem redes locais, torna-se uma solução a ser considerada, necessariamente.

A principal razão para se tratar as redes metropolitanas como uma categoria especial é que elas têm e utilizam um padrão especial. Trata-se do DQDB (Distributed Queue Dual Bus) ou IEEE 802.6. O DQDB consiste em dois barramentos (cabos) aos quais todos os computadores são conectados. Cada barra tem um "Head-End", um dispositivo que inicia a atividade de transmissão. O tráfego do emissor utiliza o barramento superior. O tráfego à esquerda do emissor utiliza o barramento inferior. Os sistemas de televisão a cabo, com serviços de acesso a Internet banda larga, são exemplos de rede MAN.

## Wide Area Networks

As redes distribuídas em extensões geográficas (*wide area network*, WAN), abrangem uma ampla área geográfica, com frequência um país ou um continente. Em geral, elas contêm um conjunto de servidores cuja finalidade é executar os programas, ou seja, as aplicações, do usuário. Essas máquinas são conhecidas com o nome de "host". Os *hosts* são conectados por uma sub-rede de comunicação cuja tarefa é transportar mensagens de um host para outro, exatamente como um sistema telefônico transporta as palavras da pessoa que fala para a que ouve. Esta estrutura de rede é altamente simplificada, pois separa os aspectos de comunicação pertencentes à rede (a sub-rede) dos aspectos de aplicação (os *hosts*). Na maioria das redes geograficamente distribuídas, a sub-rede consiste em dois componentes distintos: linhas de transmissão e elementos de comutação. As linhas de transmissão (também chamadas de circuitos ou canais) transportam os *bits* entre as máquinas.

Os elementos de comutação são computadores especializados usados para conectar duas ou mais linhas de transmissão. A esses computadores chamaremos de roteadores.

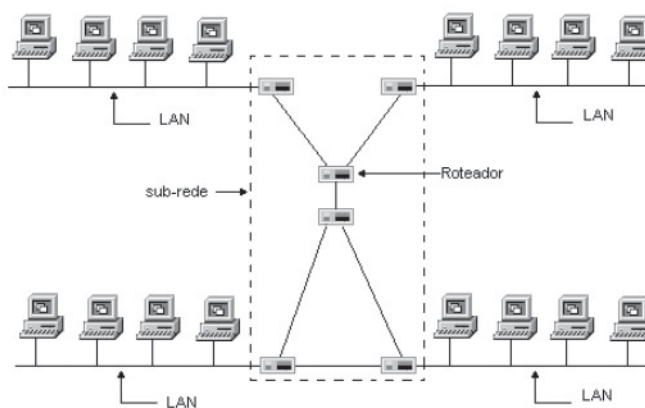


Figura 3.3 Wide Area Network

Os *hosts* em geral, estão conectados a uma LAN em que há um roteador. O conjunto de linhas de comunicação e roteadores (sem os *hosts*) forma a sub-rede.

Na maioria da WANs, a rede contém numerosos cabos ou linhas telefônicas, todos conectados a um par de roteadores. No entanto, se dois roteadores que não compartilham o mesmo cabo desejam se comunicar, eles só poderão fazê-lo através de outros roteadores. Quando é enviado de um roteador para outro através de um ou mais roteadores intermediários, um pacote é recebido integralmente em cada roteador, onde é armazenado até a linha de saída solicitada ser liberada, sendo então ser encaminhado. As sub-redes que utilizam esse princípio são chamadas de sub-redes ponto-a-ponto, *store-and-forward* ou de comutação de pacotes.

As Redes Geograficamente Distribuídas (WAN) também ocorrem da seguinte forma: em topologia totalmente ligada; em topologia em anel; e em topologia parcialmente ligada.

### Topologia Totalmente Ligada:

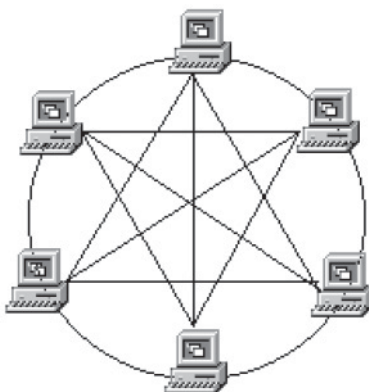


Figura 3.4

Todas as estações são interligadas duas a duas entre si através de um caminho físico dedicado, de tal forma que redes com  $N$  estações terão  $N(N-1) / 2$  ligações ponto-a-ponto, permitindo um maior grau de paralelismo.

Os enlaces podem ser ponto-a-ponto com transmissão simultânea nos dois sentidos (*Full-Duplex*).

Por outro lado, o alto custo das conexões, implementadas em sua quantidade máxima, torna a topologia economicamente inviável.

### Topologia em Anel:

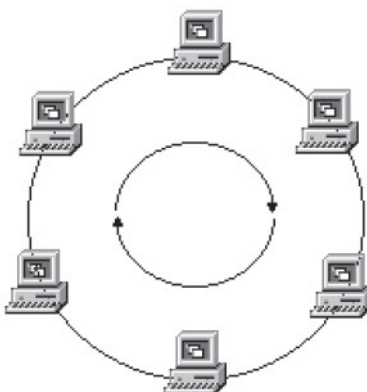


Figura 3.5

Esta topologia adota um sentido único de transmissão (ponto-a-ponto), acarretando uma economia considerável no números de ligações, o que permite o aumento de pontos intermediários.

Alguns fatores, no entanto, limitam sua aplicação, tais como a inexistência de caminhos alternativos e o retardo intolerável de transmissão.

### Topologia Parcialmente Ligada:

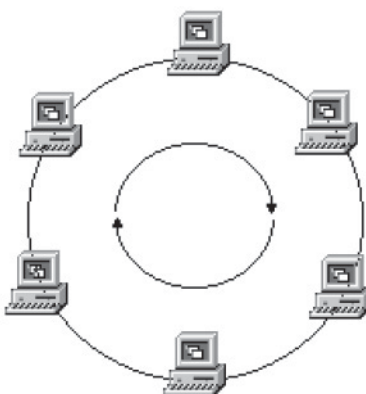


Figura 3.6

A introdução de caminhos redundantes acarreta o aumento de confiabilidade e do desempenho através do paralelismo de comunicação. Neste caso, uma mensagem pode passar por vários sistemas intermediários.

### Redes sem fio

O segmento de mercado que mais cresce na indústria de computadores é a dos computadores móveis, como os *notebooks* e os PDAs (Personal Digital Assistants). Para interligá-los aos demais computadores instalados nas LANs e WANs e sob certos aspectos particulares, um grupo de estudo formaliza normas para a conexão de redes sem fio (*wireless network* – IEEE 802.11).

As aplicações típicas das redes sem fio são em localidades onde se torna difícil a instalação de fios metálicos ou fibra óptica; em algumas aplicações bélicas e em sistemas portáteis, no campo.

Este sistema, no entanto, apresenta ainda alguns problemas. O sinal, teoricamente pode ser captado por qualquer receptor, mesmo não autorizado. A fim de minimizar esse problema, utiliza-se a criptografia e a técnica de saltos em frequência (*Spread Spectrum*). O sistema sofre ainda muita influência das condições climáticas, principalmente da chuva nos climas tropicais, e os vários caminhos percorridos pelo mesmo sinal do transmissor ao receptor podem mudar ou anular o sinal original. Atingem-se, também, velocidades menores que em outros sistemas.

Muitas empresas, no entanto, vêm utilizando esta tecnologia, principalmente as empresas provedoras de serviços de Internet (ISPs). Esses serviços são normalmente conhecidos como Internet Predial, onde os ISPs fornecem o serviço de Internet via rádio.

## Segurança

Vamos agora tratar de outro conceito, de grande influência no projeto das redes em geral. É um fato que durante algum tempo se acreditou que a Internet era um local seguro para as empresas e seus sistemas de informação. A tecnologia da WEB está se espalhando rapidamente por todos os lugares do mundo, por mais distante que sejam. É uma possibilidade de conexão estimulante entre as empresas e seus consumidores e parceiros, com um grande potencial de comercialização e de poder de distribuição de informações, que permite, por menor que seja uma organização, atingir clientes e abrir perspectivas de negócios em qualquer parte do globo, competindo com organizações de qualquer porte, para colocação de seus produtos e serviços no mercado competitivo e aberto. A Internet proporciona isto através de sua cultura e principal filosofia: conectar o mundo e tornar acessível qualquer forma de comunicação.

Se você tem uma rede interna de computadores e se um ou mais nós nesta rede puderem às vezes discar e estabelecer uma conexão temporária, através de um modem com o mundo externo, em geral estas conexões temporárias não oferecem um meio para penetração de intrusos ao seu sistema. A Internet é a rede de grande porte mais conhecida e presente em 99,99% dos países do mundo, com mais de 20 milhões de computadores com possibilidade de efetuar uma conexão a ela em todo o mundo, o que representa algo em torno de mais de 20 milhões de usuários e alguns com certeza podem estar pensando em visitar sua empresa e conhecer o seu sistema.

A Internet é tão vulnerável quanto valiosa e talvez possa causar prejuízos à sua rede interna, e conseqüentemente à sua empresa. Primeiro ela serviu - e continua a servir - à comunidade de pesquisa e educação, que inclui uma grande concentração de colégios e universidades. Alguns estudantes dessas instituições formam a grande espinha dorsal dos atacantes que precisamos evitar (*hackers, crackers*). Eles têm a habilidade de visitar sua rede interna, tempo para gastar e estudá-la e sua maior característica é serem muito curiosos.

Nós permanentes em redes como a Internet constituem uma vulnerabilidade crítica e preocupante. Muitas "pessoas" podem penetrar em um sistema através deles. Alguns desses agressores potenciais são simplesmente empregados ou clientes da empresa, trabalhando em outros locais, mas autorizados a estabelecer conexões. Outros não são autorizados para este tipo de conexão. Sua principal tarefa é a de filtrar perfeitamente essas conexões, de modo que os usuários autorizados possam sempre acessar o sistema e desfrutar do que a eles foi disponibilizado, e os usuários não autorizados nunca acessem, e conseqüentemente os funcionários locais e clientes nunca sintam qualquer prejuízo ao serviço prestado pelos sistemas nem aumento de dificuldade para retirar-se dele.

Um sistema de segurança deve ter as seguintes características:

- ▶ Simplicidade - é uma estratégia de segurança por duas razões: coisas simples são mais fáceis de serem compreendidas (se não se compreende alguma coisa, não se pode realmente saber se ela é ou não segura) e a complexidade proporciona esconderijos de todos os tipos de coisas (é mais fácil proteger uma sala do que todo um prédio).
- ▶ Participação de todos - é necessário que os usuários da rede tenham consciência da necessidade dos mecanismos de segurança adotados. Esta consciência deve ser construída de uma forma polida, mostrando ao usuário que as medidas vêm em benefício dele e de toda a corporação. Para que haja participação, ou pelo menos não haja oposição, a

compreensão dos usuários deve ser conquistada de forma voluntária e não involuntária (alguém da alta hierarquia da empresa diz em tom frio e opressivo que eles devem cooperar). Qualquer inimigo dentro da empresa pode ser a grande brecha na segurança da corporação: por exemplo, um usuário revoltado com os meios adotados para impor a política de segurança, resolve se conectar à Internet via linha discada utilizando uma placa de FAX/MODEM em sua estação de trabalho.

## Firewalls

O próximo conceito que iremos apresentar foi denominado por analogia com as paredes de tijolos que eram construídas entre construções em complexos de apartamentos de forma que se ocorresse um incêndio, ele não poderia se espalhar de uma construção para outra. Estas paredes eram chamadas de *firewalls*.

Em redes de computadores, *firewalls* são barreiras interpostas entre a rede privada e a rede externa com a finalidade de evitar intrusos (ataques); ou seja, são mecanismos (dispositivos) de segurança que protegem os recursos de hardware e software da empresa dos perigos (ameaças) aos quais o sistema está exposto. Estes mecanismos de segurança são baseados em *hardware* e *software* e seguem a política de segurança estabelecida pela empresa.

Analogamente, um *firewall*, protege sua rede contra redes não confiáveis. Por um lado, há uma rede pública, sem qualquer tipo de controle sobre o que está sendo feito. Do outro, há a rede de produção de uma instituição financeira com uma rede corporativa que precisa ser protegida contra qualquer ação danosa.

Acessar a Internet é uma questão de sobrevivência para muitas empresas. E atualmente estas empresas e muitas outras estão sendo obrigadas a acessar as redes de Internet, com confiabilidade ou sem, pois a Internet está crescendo e virando um grande ramo de negócios, seja para compra, venda, pesquisa e outros serviços.

As empresas confiam na Internet para anunciar seus produtos e serviços. O crescimento da Internet é espantoso, tal qual os grandes *shopping centers* e supermercados, a grande maioria dos comerciantes estão vindo para a Internet para melhor negociação dos seus produtos. E quanto mais eles vêem, mais segurança é necessária para proteger bancos de dados, transmissões de dados e qualquer transação via Internet, sem que as mesmas sofram qualquer tipo de incidente, seja este de causa intencional ou por atos maliciosos.

Em termos informáticos, um *firewall* é um sistema ou um grupo de sistemas que garante uma política de controle de acesso entre duas redes (normalmente a Internet e uma rede local). Em princípio, *firewalls* podem ser vistos como um par de mecanismos: um que existe para bloquear o tráfego e outro que existe para permitir o tráfego. Alguns *firewalls* dão maior ênfase ao bloqueio de tráfego, enquanto outros enfatizam a permissão do tráfego. O importante é configurar o *firewall* de acordo com a política de segurança da organização que o utiliza, estabelecendo o tipo de acesso que deve ser permitido ou negado (Figura 3.7).



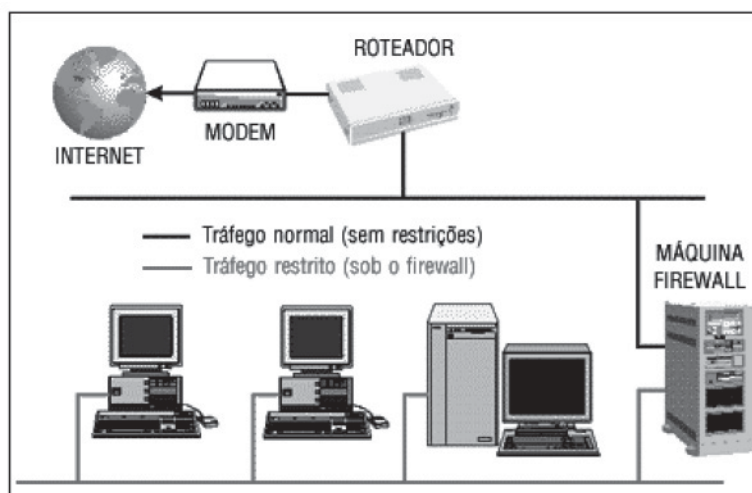


Figura 3.7 Firewall restringindo o tráfego

Os *firewalls* são classificados em três categorias principais [SOA 95]: filtros de pacotes, gateways de aplicação e *gateways* de circuitos.

Os filtros de pacotes utilizam endereços IP de origem e de destino, e portas UDP e TCP para tomar decisões de controle de acesso. O administrador elabora uma lista de máquinas e serviços que estão autorizados a transmitir datagramas<sup>17</sup> nos possíveis sentidos de transmissão (entrada ou saída da rede interna), que é então usada para filtrar os datagramas IP que tentam atravessar o firewall. Um exemplo de política de filtragem de pacotes seria permitir o tráfego de datagramas carregando mensagens de SMTP e DNS nas duas direções, tráfego Telnet só para pacotes saindo da rede interna e impedir todos os outros tipos de tráfego.

A filtragem de pacotes é vulnerável à adulteração de endereços IP e não fornece uma granularidade muito fina de controle de acesso, já que o acesso é controlado com base nas máquinas de origem e de destino dos datagramas.

*Gateway* de circuitos - atua como intermediário de conexões TCP, funcionando como um TCP modificado. Para transmitir dados, o usuário origem conecta-se a uma porta TCP no gateway, que, por sua vez, conecta-se ao usuário destino usando outra conexão TCP. Para que seja estabelecido um circuito, o usuário de origem deve fazer uma solicitação para o *gateway* no *firewall*, passando como parâmetros a máquina e o serviço de destino. O *gateway* então estabelece ou não o circuito. Note que um mecanismo de autenticação pode ser implementado neste protocolo.

*Gateway* de aplicação - utilizam implementações especiais das aplicações desenvolvidas especificamente para funcionar de forma segura. Devido à grande flexibilidade desta abordagem, ela é a que pode fornecer maior grau de proteção. Por exemplo, um gateway FTP pode ser programado para restringir as operações de transferência a arquivos fisicamente localizados em um único host de acesso externo (*bastion host*). Além disso, a aplicação FTP pode ser modificada para limitar a transferência de arquivos da rede interna para a externa, dificultando ataques internos.

Um *firewall* freqüentemente é instalado no ponto em que a rede local é conectada a Internet. Todo o tráfego que entra ou sai para Internet passa pelo *firewall*.

<sup>17</sup> Denomina-se datagrama à mensagem, portadora de dados, que trafega pela rede, com destino identificado. O nome é uma brincadeira com o conceito de "telegrama de dados".

Graças a isso, o *firewall* controla todo o fluxo entre a rede local e a Internet e assim pode conferir se o tráfego é aceitável.

Quanto a um tráfego ser aceitável ou não, isto depende da segurança configurada para esta rede.

Logicamente um *firewall* é um separador, um analisador. A implementação física de um *firewall* varia muito. O mais comum é um *firewall* ser constituído por um conjunto de componentes de *hardware* - um roteador, um computador ou a uma combinação de roteadores, computadores e redes com softwares apropriados. Existem diversas maneiras de configurar estes equipamentos, esta configuração depende da segurança que se quer dar à rede.

Podemos, agora, examinar as vantagens e desvantagens do uso do *firewall*.

Como vantagem, podemos considerar que por ser um concentrador de todo o tráfego da rede local para a Internet, é nele que estão colocadas todas as medidas de segurança. É mais eficiente e econômico colocar todas as medidas de segurança e tecnologias em apenas um local da rede do que tê-las espalhadas pela rede.

Além disto, muitos dos serviços que a Internet oferece são inerentemente inseguros. O *firewall* obriga a segurança no sítio, permitindo somente a serviços aprovados passar através dele, os serviços que tinham suas regras definidas. Além disso, o *firewall* provê um excelente local para se coletar informações a respeito da utilização do sistema e da rede.

**Como desvantagem**, podemos observar que *firewalls* oferecem uma excelente proteção contra os perigos da rede, mas não são uma solução completa para segurança, uma vez que certos perigos estão fora do controle do *firewall*. Um *firewall* não pode proteger a sua rede interna de usuários internos ao sistema, por exemplo.

Para encerrar, examinemos uma arquitetura típica de *firewalls*. O *firewall* consiste em um conjunto de componentes organizados de uma forma a garantir certos requisitos de segurança.

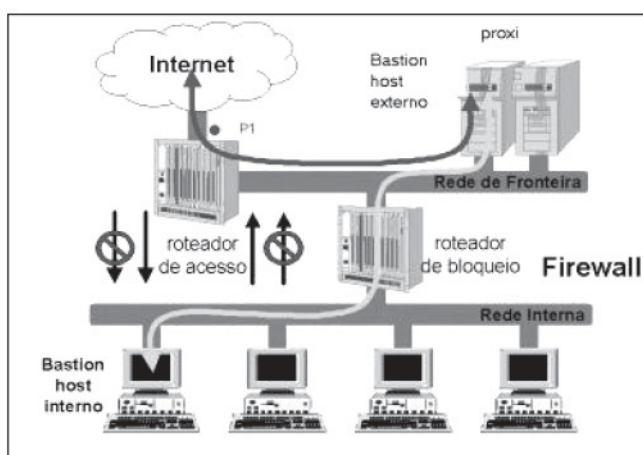


Figura 3.8 Utilização do bastion host externo e interno

A Figura 3.8 mostra os componentes básicos da construção de um firewall e demonstra a utilização do *Bastion Host*, computador responsável pela segurança de um ou mais recursos (serviços) da rede. Outras arquiteturas recebem denominações especiais e servem como referência para a construção de uma infinidade de variantes. Com isto, encerramos nossa apresentação da Tecnologia da Informação, como suporte para a construção de Sistemas de Informação de Microfinanças.

## 4. Sistemas de Informação para Microfinanças: Funcionalidade

### Introdução

Um sistema de informação gerencial, considerado em toda sua abrangência, deve incluir todos os sistemas utilizados pela gerência da instituição para orientar suas decisões e ações. Embora os diversos componentes da estrutura de informações de uma instituição de microfinanças possam ser considerados de maneira isolada, uma operação mais confiável e de melhor qualidade irá exigir a automação das interfaces entre os diversos sistemas e sua integração.

Quaisquer instituições financeiras autorizadas a realizar operações de empréstimo podem atuar no segmento de microfinanças. Essas entidades são, além das sociedades de crédito ao microempreendedor (SCMs), os bancos de desenvolvimento, comerciais ou múltiplos com uma destas carteiras<sup>18</sup>, as sociedades de crédito, financiamento e investimento (financeiras) e as cooperativas de crédito.

Além dessas, muitas instituições de microfinanças (IMFs) hoje em atuação no País são ou Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPs) ou Organizações Não Governamentais (ONGs), sujeitas a menor exigência do ponto de vista regulatório formal.

As IMFs, por conseguinte, claramente dividem-se em dois grupos: (1) as instituições financeiras propriamente ditas – bancos, financeiras, cooperativas de crédito e SCMs – que se organizam como sociedades comerciais e se sujeitam às regras do Banco Central (BACEN) e (2) as outras entidades – OSCIPs e ONGs – que se constituem como sociedades civis (sem fins lucrativos) e não respondem diretamente ao BACEN. Por comodidade, as entidades do Grupo 1 serão aqui chamadas de “IMFs comerciais” e as do Grupo 2 de “IMFs civis”. Esta divisão deve ser levada em conta na discussão dos sistemas de informações de microfinanças. Nada impede que OSCIPs e ONGs adotem regras do BACEN, mas devem fazê-lo de modo consciente, com atenção à perda de flexibilidade operacional que estas regras trazem<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> E as caixas econômicas, que a eles se equivalem.

<sup>19</sup> Adotando cegamente os parâmetros do BACEN, a OSCIP/ONG não abdica apenas da prerrogativa de criação de procedimentos e critérios internos mais frouxos do que os do BACEN. Termina por não dar atenção a questões que poderiam levá-la a estabelecer parâmetros mais conservadores do que os da autoridade reguladora.

Tipicamente, uma instituição de microfinanças deverá ser suportada por três sistemas: o **sistema de controle de carteiras**, utilizado para gerir as contas de cada um dos produtos oferecidos pela instituição à sua clientela, incluindo tanto operações ativas quanto passivas; o **sistema de cadastro de clientes**, utilizado não só para manter as informações cadastrais do cliente, mas também para permitir a análise do impacto dos negócios com a instituição sobre o cliente; e, não menos importante que os anteriores, o **sistema contábil**, voltado tanto para a contabilidade geral quanto para a gerencial. Estes sistemas formam o tripé que suporta as operações de uma IMF mas, a eles associados, objetivando produzir a informação necessária para tomada de decisão pela gerência, podemos ter um **sistema de acompanhamento do desempenho operacional**.

O interrelacionamento entre os diversos componentes de um sistema de informação de microfinanças é apresentado na Figura 4.1, abaixo.

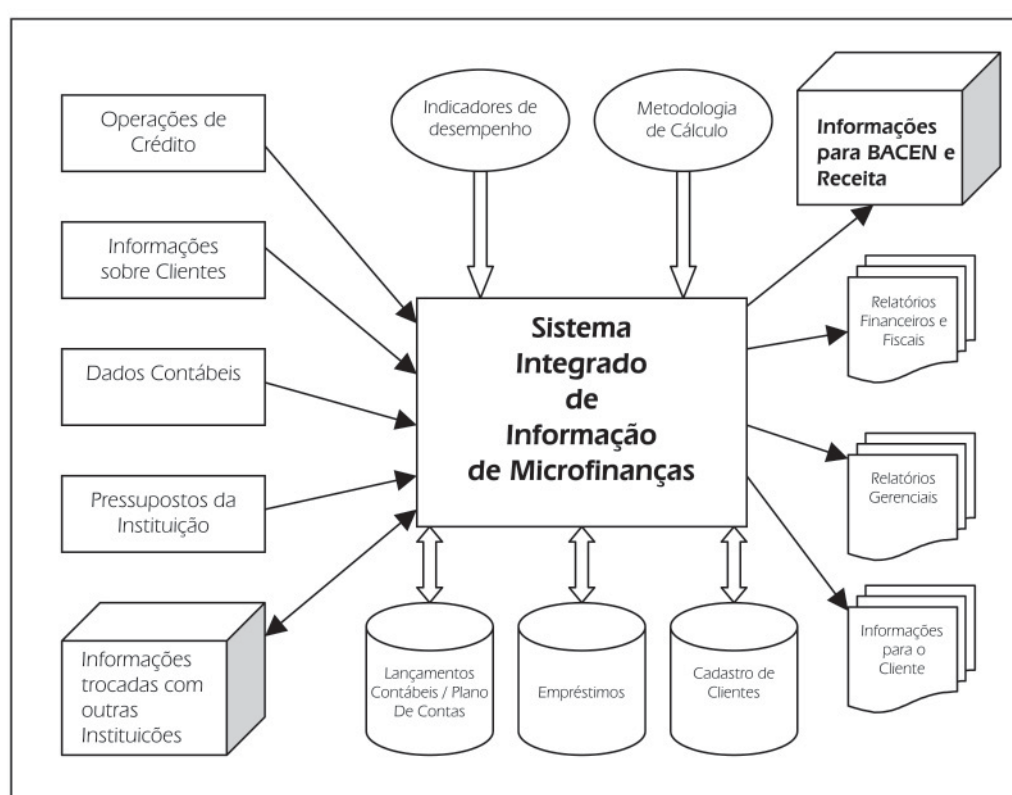


Figura 4.1 – Um Sistema Integrado de Informação de Microfinanças

Outro sistema acessório de grande relevância é o Sistema de Informações do Banco Central (SISBACEN). Trata-se de um complexo informacional administrado pelo BACEN com a finalidade de utilizar, armazenar e transmitir informações pertinentes ao Sistema Financeiro Nacional. Praticamente todas as instituições financeiras do País dele fazem parte, podendo, por seu intermédio, enviar informações ao BACEN e consultar suas bases de dados<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Recomenda-se vivamente uma visita à página do SISBACEN no site do Banco Central (<http://www.bcb.gov.br/htms/sisbainf.shtm>). O público pode ter acesso restrito ao sistema, via Internet, para consulta a normativos e algumas bases de dados (<http://www.bcb.gov.br/htms/pascw10/pascw10dwnl.asp>).

## Controle de carteiras

Em tese, o sistema de controle de carteiras é responsável pelo acompanhamento do desempenho das contas de cada produto financeiro oferecido pela IMF. Preferencialmente, deve ser integrado aos outros sistemas da instituição, de maneira automática.

Ao contrário de outros sistemas, como o contábil, por exemplo, os sistemas de controle de carteiras não possuem padrões de aceitação ampla e reconhecida, exceto no que se refere ao acompanhamento de operações em atraso e apropriação de receitas/despesas para instituições submetidas à regulamentação do BACEN. (vide Sistema Contábil – Critérios de avaliação e apropriação contábil).

Desta forma, o sistema de controle de carteiras está sempre muito mais voltado ao fluxo operacional e às normas e procedimentos da instituição que o originou, ou foi seu primeiro usuário. Como consequência, os sistemas de informação que tratam do controle de carteiras tendem a se diferenciar em características básicas, como dados armazenados, tipos de informações apresentadas, relatórios emitidos, tipo de acompanhamento de créditos problemáticos e outras. Como estas diferenças freqüentemente se refletem em questões básicas, como os aspectos metodológicos, incluindo-se aí os diversos tipos de empréstimos e cálculos associados, especial atenção deve ser dispensada a estas características ao se verificar a adequação de um sistema existente para implantação em uma IMF em particular. Esta situação, aliás, quase sempre leva a instituição ao questionamento da estratégia adotada para melhorar seus sistemas de controle, principalmente no que se refere à discussão sobre a adoção de sistemas disponíveis no mercado, em contraposição à alternativa de desenvolvimento próprio ou adaptação de sistema existente.

São características importantes do sistema de controle de carteiras, ligadas às particularidades dos produtos financeiros, são sua habilidade de adição de novos produtos e modificação de produtos existentes; a manutenção de dados históricos sobre os produtos; o cálculo de apropriações e da incidência de taxas diversas, incluindo juros e impostos; o correto manuseio de antecipações e atrasos, bem como de pagamentos parciais; o acompanhamento das garantias e dos garantidores.

No caso de operações de crédito, o sistema de controle de carteiras deve incluir o acompanhamento de operações em atraso e dar o suporte necessário ao diligenciamento para recuperação, incluindo: sinalização de problemas potenciais; gerência dos créditos em atraso; cálculo da provisão para perdas; implementação de metodologia de cálculo para operações em atraso. É desejável, também, que o sistema venha a incluir facilidades de apoio à atividade de concessão de crédito, buscando a máxima automação do processo, incluindo facilidades de atualização do *credit scoring* e interligação com instituições de controle de risco de crédito, tais como SERASA, SPC e CDL, para atualização automática das informações sobre eventuais problemas com o cliente.

Todo o fluxo operacional da entrada da operação, desde a formulação inicial pelo agente de crédito, passando pela submissão ao comitê de crédito e subseqüente análise pode ser automatizado. O uso da Internet como meio de implementação deste fluxo não pode ser desconsiderado.

## Relatórios de Acompanhamento

O sistema, para bom acompanhamento diário da saúde e do desempenho da carteira, deve fornecer relatórios com as características dos exemplificados a seguir:

### a) Acompanhamento econômico:

Permite visualizar a carteira, por meio dos parâmetros abaixo, possibilitando verificar o enquadramento da carteira nas taxas vigentes no mercado:

- ▶ Tipo de produto (Crédito ao consumidor, capital de giro e outros)
- ▶ Tipo de indexador contratado (IGP, IGPDI, TBF, TJLP e outros índices vigentes)
- ▶ Taxa de juros na captação (passiva; conforme o fundo originador)
- ▶ Taxa de juros no empréstimo (ativa)

Relatório Econômico		Data: dd/mm/aa		
Itens	Saldo	Taxa media	Taxa de Captação	Spread
<b>Capital de giro em:</b>				
- CDI	R\$	%	%	%
- Pré-fixado	R\$	%	%	%
- IGP DI	R\$	%	%	%
<b>Crédito direto ao consumidor em:</b>				
- CDI	R\$	%	%	%
- Pré-fixado	R\$	%	%	%
- TBF	R\$	%	%	%
<b>Totais da carteira</b>	<b>R\$</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>

### b) Acompanhamento de risco de crédito

Para controlar o risco de crédito da carteira, é interessante verificar sua concentração nos seguintes agrupamentos:

- ▶ Distribuição geográfica: uma instituição que concentre sua atuação a uma única praça terá o seu desempenho afetado por sua "saúde econômica". Se o município ou região em questão for especialmente prejudicado pela conjuntura econômica, por exemplo, este fato provavelmente terá impacto negativo na carteira de crédito da instituição.
- ▶ Segmento econômico: analogamente, uma IMF com foco em poucos setores ou segmentos econômicos será intensamente afetada por seu desempenho, especialmente se atuar em municípios ou regiões cuja economia seja pouco diversificada. Esta análise pode até descer ao nível da empresa ou do grupo econômico. Suponha-se que parte significativa dos clientes da instituição é composta de empregados de uma única empresa, que está passando por um processo de reestruturação que gerará muitas demissões. Isto provavelmente levará à elevação dos índices de inadimplência.

**Relatório de Risco de Crédito (1)****Distribuição geográfica**

Data: dd/mm/aa

Itens	Saldo	Participação
<b>Região 1:</b>	<b>R\$</b>	<b>%</b>
- Capital de giro	R\$	%
- Crédito ao consumidor	R\$	%
- Financiamento	R\$	%
<b>Região 2:</b>	<b>R\$</b>	<b>%</b>
- Capital de giro	R\$	%
- Crédito ao consumidor	R\$	%
- Financiamento	R\$	%
<b>Totais da carteira</b>	<b>R\$</b>	<b>%</b>

- ▶ Histórico pessoal: uma das mais importantes verificações a serem feitas é o histórico pessoal do candidato ao empréstimos. O sistema deve poder informar ao usuário se o candidato já efetuou outras operações com a instituição, se as pagou sem atrasos e, caso já seja cliente, qual é o montante ainda devido, entre outras informações.

**Relatório de Risco de Crédito (2)****Histórico pessoal**

Data: dd/mm/aa

Itens	Principal	Garantia	Prestação 1	Status	Prestação 2	Status
<b>Nome:</b>						
<b>Nível de risco: D</b>						
- Operações concluídas						
* Operação 1	R\$	Aval	R\$	Em dia	R\$	Em dia
* Operação 2	R\$	Aval	R\$	Em dia	R\$	Quitada com atraso: 5 dias
- Operações em curso						
* Operação 1	R\$	Nenhuma	R\$	Em dia	R\$	A vencer
* Operação 2	R\$	Nenhuma	R\$	Em dia	R\$	Atrasada: 15 dias

- ▶ Níveis de atraso: agregação dos valores em atraso por instrumento de garantia ou por qualquer outro critério.

**Relatório de Risco de Crédito (3)**

Data: dd/mm/aa

Garantias	Faixas de dias de atraso				
	0 a 3	4 a 10	11 a 15	16 a 30	+ de 30
Fiança					
Aval	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Penhor	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Caução	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Sem garantias	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
<b>Totais da carteira</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>

Muito dos relatórios gerados para o acompanhamento de risco de crédito poderão ser aproveitados para fins de *marketing*.

### c) Acompanhamento de risco de mercado:

O risco de mercado pode ser definido como possíveis oscilações, determinadas pelo mercado, nos parâmetros dos instrumentos que alteram o valor da carteira de uma instituição. Os parâmetros recebem o nome de fatores de risco. As IMFs, estão sujeitas a este risco por conta da sua exposição, ativa ou passiva, a diferentes moedas, indexadores e taxas.

Considere-se, a título de ilustração, que uma entidade tenha contraído um empréstimo no exterior. Mesmo que estes recursos sejam repassados no Brasil com *spread*<sup>21</sup> elevado, uma ocasional maxidesvalorização do real pode fazer com que a operação resulte em prejuízo. A instituição deve estar atenta ao fato de que corre risco em, por hipótese, dólares e monitorar sua exposição (passiva) a este fator de risco.

Imagine-se agora esta mesma IMF usou os recursos assim obtidos para oferecer empréstimos cujo principal é corrigido não pela variação cambial, mas pelo IGP-M. Suponha-se ainda que esta instituição mantenha seu caixa aplicado em um fundo de renda fixa composto de títulos pré-fixados e em outro lastreado por títulos indexados à taxa DI<sup>22</sup>. O resultado final dos empréstimos concedidos e das aplicações do caixa dependerão também da variação do IGP-M e das taxas pré e DI no período. Como consequência, a instituição necessita igualmente controlar sua exposição (ativa) a estes fatores de risco.

O acompanhamento do risco de mercado pode ser feito pela simples apuração dos montantes expostos a cada fator de risco, resultado do somatório das operações feitas com cada um deles. Uma análise mais sofisticada consiste no cálculo do valor em risco (VAR, do inglês *value at risk*).

O VAR é um método de mensuração de risco que utiliza técnicas estatísticas para fornecer uma estimativa do risco de mercado. O VAR mede a pior perda esperada em dado período, nas condições normais de mercado, e dentro de determinado intervalo de confiança<sup>23</sup>. Por exemplo, ao apurar um VAR de R\$ 5 milhões, com intervalo de confiança de 99%, para sua posição exposta à taxa DI, um banco ficará sabendo que, na data em questão, há 1% de probabilidade, sob condições normais de mercado, de perda de R\$ 5 milhões com esta carteira.

Idealmente, o controle do risco de mercado será feita de forma automática e instantânea<sup>24</sup> por meio de sistemas específicos. Existem no Brasil softwares que fazem este tipo de controle, mas eles têm como público alvo os administradores de recursos de terceiros (principalmente os bancos) e os investidores institucionais, detentores de grandes carteiras de ativos financeiros (principalmente entidades de previdência privada e seguradoras).

---

<sup>21</sup> O termo inglês *spread*, às vezes traduzido como *ágio*, corresponde ao diferencial entre dois preços relacionados entre si, por exemplo, de compra e de venda de uma moeda estrangeira. Se o dólar está sendo comprado por R\$ 2,80 e vendido por R\$ 2,85, diz-se haver um *spread* de 5 centavos. Se um empréstimo foi contraído à taxa de juros de 1% a.m. e se a entidade repassa os recursos assim obtidos a 3,5% a.m., o *spread* será de 2,5% a.m.

<sup>22</sup> Taxa de juros praticada nas operações interbancárias, expressa com um percentual ao ano.

<sup>23</sup> Os grandes bancos norte-americanos costumam usar intervalos entre 95 e 99%.

<sup>24</sup> O monitoramento *on line* é, na prática, incomum. Tipicamente, trabalha-se com uma defasagem de um dia, chamada D+1, isto é, o sistema recebe no dia seguinte o *input* das operações feitas na véspera.



**Relatório de Risco de Mercado Intervalo de confiança: 97% dd/mm/aa**

Fator de Risco	Exposição	VAR
Dólar	R\$	R\$
IGP-M	R\$	R\$
Taxa pré	R\$	R\$
Taxa DI	R\$	R\$

**d) Acompanhamento de capital mínimo e limites operacionais:**

De modo a controlar a exposição ao risco das instituições financeiras e sua capacidade de fazer frente aos ocasionais reveses, reduzindo a probabilidade de ocorrência de situações de insolvência, o BACEN exige que estas instituições mantenham seu patrimônio líquido em determinados níveis mínimos e impõe uma série de limites operacionais. Estas exigências aplicam-se às IMFs comerciais, mas não às civis.

No contexto deste manual, damos destaque aos regulamentos que visam adaptar o SFN às recomendações do Acordo de Basileia<sup>25</sup>, de que o Brasil é signatário. Essas regras criaram limites mínimos de patrimônio líquido (PL) para as instituições financeiras e determinaram que elas também devem manter o valor de seu "PL ajustado" (PLA) compatível com o grau de risco da estrutura de seus ativos<sup>26</sup>.

**TABELA 4.1 – Capital mínimo das IMFs comerciais**

Instituição	PL mínimo em R\$ (1)
Banco comercial (2)	17.500.000
Caixa econômica	12.500.000
Soc. De crédito, financiamento e invest.	7.000.000
Cooperativa central (3)	60.000
Cooperativa central (4)	150.000
Cooperativa central (5)	300.000
Cooperativa singular filiada a central (3)	3.000
Cooperativa singular filiada a central (4)	30.000
Cooperativa singular filiada a central (5)	60.000
Cooperativa singular não filiada a central (3)	4.300
Cooperativa singular não filiada a central (4)	43.000
Cooperativa singular não filiada a central (5)	86.000
Soc. De crédito ao microempreendedor	100.000

- (1) Há uma série de fatores redutores destes limites para várias dessas instituições  
 (2) Para os bancos múltiplos o limite depende das carteiras que possuírem  
 (3) Na data da autorização para funcionamento  
 (4) Após 3 anos dessa data  
 (5) Após 5 anos dessa data

<sup>25</sup> Em 1988, o Banco de Compensações Internacionais (BIS), com sede na cidade suíça de Basileia, editou um guia com recomendações para a redução do risco bancário, conhecido como Acordo de Basileia ou Basileia 1. Seu foco era a classificação do grau de risco de cada tipo de crédito e a imposição dos volumes mínimos de capital necessários para fazer face a cada tipo de risco. Discute-se hoje uma revisão do Acordo, já chamada de Basileia 2, em que esse capital mínimo será ponderado também pela propensão ao risco da instituição. Na prática: para créditos de idêntico grau de risco, bancos mais alavancados necessitarão de mais capital do que bancos conservadores.

<sup>26</sup> Res. n° 2.099 do Conselho Monetário Nacional (CMN), de 17.08.94, e as alterações feitas pelas Resoluções CMN n° 2.607, de 27.05.99, e n° 2.692, de 24.02.2000. Nos casos das soc. de crédito ao microempreendedor e das cooperativas de crédito, ver respectivamente o Art. 3° da Res. CMN n° 2.874, de 26.07.01, e o Art. 5° do regulamento anexo à Res. CMN n° 2.771, de 30.08.2000.

A adoção das medidas preconizadas pelo Acordo de Basileia representou uma mudança na filosofia da regulamentação brasileira, antes voltada para o passivo das instituições financeiras. O controle de alavancagem<sup>27</sup> era geralmente feito pela determinação de um limite baseado em um múltiplo do PL da instituição. Esse tipo de controle permanece em vigor para as SCMs – 5 vezes o PLA – e para as cooperativas de crédito – 10 vezes o PL para as cooperativas singulares filiadas a centrais e 5 vezes o PLA para as não filiadas.<sup>28</sup>

Na prática isso quer dizer que (i) na abertura de uma instituição financeira, entre as quais se incluem as IMFs comerciais, seus sócios devem dotá-la de um capital mínimo e que (ii) a capacidade de essa instituição se alavancar variará junto com o seu PL. Para acompanhamento dessa variação usa-se não o PL contábil mas um PLA que leva em conta os tipos de ativo que a instituição possui. A cada tipo corresponde um nível de risco. Títulos públicos federais e dinheiro em caixa, por exemplo, estão no nível 0%; títulos públicos estaduais e municipais estão na faixa de 50% e debêntures na de 100%. Ao conjunto dos ativos aplica-se um fator de risco geral de 11%. Para as cooperativas de crédito esse fator é de 20%. Ele não se aplica às SCMs.

### Alavancagem

A “alavancagem” pode ser definida como a capacidade de uma instituição fazer negócios com o dinheiro dos outros. Lembrando alguns princípios básicos de contabilidade: o ativo representa os bens e direitos de uma entidade; o passivo suas dívidas e obrigações, que podem ser para com seus acionistas (patrimônio líquido – PL) ou para com terceiros. Ativo e passivo necessariamente têm o mesmo valor. O PL pode também ser visto como aquilo que a entidade possui.

O grau de alavancagem é a razão entre o ativo total e o PL: quanto maior, mais alavancada está a instituição.

Imagine-se um instituição com ativos de R\$ 100 e passivo de mesmo valor, sendo R\$ 20

de PL. Seu grau de alavancagem é 5 ( $100 \div 20 = 5$ ), o que quer dizer que ela conseguiu gerar negócios equivalentes ao quintuplo de seu PL. Quanto maior o grau de alavancagem, maior o grau de risco porque maiores são as probabilidades de insolvência.

Assim, um banco que tenha um ativo composto de R\$ 100 em debêntures, deverá ter PL ajustado de R\$ 11 ( $\$ 100 \times 100\% \times 11\%$ ), sem prejuízo das determinações quanto ao PL mínimo. Se forem incluídos R\$ 100 em títulos estaduais no ativo, o PL ajustado (PLA) deverá elevar-se para R\$ 16,50 ( $\$ 100 \times 50\% \times 11\% = \$ 5,50 + \$ 11$ ). Ou o banco aumenta seu PLA ou não poderá adquirir as debêntures.

Fonte: Haus et al. “Regulamentação das Microfinanças”, 2002.

As autoridades impõem ainda outros limites às instituições financeiras com o intuito de restringir sua alavancagem ou diversificar seu risco. A Res. CMN nº 2.844, de 29.06.01, por exemplo, cria limites de diversificação de risco por cliente. Nenhuma instituição financeira pode emprestar a um só cliente, ou investir em títulos de um mesmo emissor, mais do que certo percentual de seu PL ajustado.

<sup>27</sup> Vide Box “Alavancagem”.

<sup>28</sup> Art. 5º, I, da Res. CMN nº 2.874, para as SCMs, e Art. 10, II, do regulamento anexo à Res. CMN nº 2.771, para as cooperativas.

**TABELA 4.2 – Limites de diversificação de risco**

Instituição	PLA por cliente	PLA por emissor
Banco	25%	25%
Soc. de crédito, financiamento e invest.	25%	25%
Cooperativa central (1) (2)	20%	25%
Cooperativa singular filiada a central (1)	10%	25%
Cooperativa singular não filiada a central (1)	5%	25%
Soc. de crédito ao microempreendedor (3)	R\$ 10 mil	não há

(1) Art. 10, I, do regulamento anexo à Res. CMN nº 2.771

(2) por cooperativa filiada

(3) Art. 5º, III, da Res. CMN nº 2.874

Já a Res. CMN nº 2.682, de 21.12.99, determina que as instituições financeiras devem enquadrar cada um de seus créditos em um de nove níveis – de AA, o mais alto, a H, o mais baixo – com base em:

- **quanto ao devedor e seus garantidores:**
  - situação econômico-financeira
  - grau de endividamento
  - capacidade de geração de resultados
  - fluxo de caixa
  - administração e qualidade de controles
  - pontualidade e atrasos nos pagamentos
  - contingências
  - setor de atividade econômica
  - limite de crédito;
- **quanto à operação:**
  - natureza e finalidade da transação
  - características das garantias, particularmente quanto a suficiência e liquidez
  - valor

Essa classificação deve ser refeita, no mínimo, mensalmente, caso haja atraso no pagamento de parcela do principal ou de juros, conforme a tabela abaixo; a cada seis meses, para operações de um mesmo cliente que representem mais de 5% do PLA da instituição; anualmente, em todas as situações<sup>29</sup>.

**TABELA 4.3 – Classificação de créditos segundo o atraso**

Faixa de atraso	Nível mínimo
De 15 a 30 dias	B
De 31 a 60 dias	C
De 61 a 90 dias	D
De 91 a 120 dias	E
De 121 a 150 dias	F
De 151 a 180 dias	G
Acima de 180 dias	H

<sup>29</sup> Exceto no caso de operações com clientes cuja responsabilidade total seja de valor inferior a R\$ 50 mil, que podem ser reclassificadas automaticamente em decorrência de eventual atraso no pagamento.

Faixa de atraso	Nível mínimo
De 15 a 30 dias	B
De 31 a 60 dias	C
De 61 a 90 dias	D
De 91 a 120 dias	E
De 121 a 150 dias	F
De 151 a 180 dias	G
Acima de 180 dias	H

(1) Créditos em atraso no intervalo correspondente não podem ser enquadrados em nível superior ao indicado

Note-se que estes níveis são mínimos (a escala é crescente), isto é, a instituição pode ser mais conservadora e usar de maior rigor na classificação de seus créditos. A tabela indica que um cliente em atraso de, digamos, 40 dias, deve ser enquadrado pelo menos na categoria C, mas a instituição credora pode enquadrá-lo no nível E, por exemplo, se sua análise feita à luz dos critérios acima enumerados assim o indicar.

As instituições financeiras devem também constituir mensalmente provisões para fazer face a créditos de liquidação duvidosa em montante equivalente a, no mínimo, os percentuais mostrados na próxima tabela<sup>30</sup>.

A classificação da operação nos níveis de risco deve ser revista, no mínimo:

**I-** Mensalmente, por ocasião dos balancetes e balanços, em função de atraso verificado no pagamento de parcela de principal ou de encargos, devendo ser observado o que segue:

**II -** Com base nos critérios estabelecidos acima:

- a) A cada seis meses, para operações de um mesmo cliente ou grupo econômico cujo montante seja superior a 5% (cinco por cento) do patrimônio líquido ajustado;
- b) Uma vez a cada doze meses, em todas as situações, exceto na hipótese de operações de crédito contratadas com cliente cuja responsabilidade total seja de valor inferior a R\$50.000,00.

As operações de crédito contratadas com cliente cuja responsabilidade total seja de valor inferior a R\$ 50.000,00 podem ser classificadas mediante adoção de modelo interno de avaliação ou em função dos atrasos consignados, observado que a classificação deve corresponder, no mínimo, ao risco nível A.

**TABELA 4.4 – Provisões para créditos De liquidação duvidosa**

Nível	Provisão mínima
AA	não há
A	0,5%
B	1%
C	3%
D	10%
E	30%
F	50%
G	70%
H	100%

<sup>30</sup> Resolução nº 2.682 de 21/12/1999 do BACEN

Para as operações com prazo a decorrer superior a 36 meses admite-se a contagem em dobro dos prazos previstos.

Desnecessário dizer que o cumprimento de todas estas regras<sup>31</sup> é essencial para as instituições financeiras em geral, inclusive as IMFs comerciais. É importantíssimo, por conseguinte, que estas entidades contem com os sistemas apropriados.

### **Aspectos da segurança operacional**

A utilização de tecnologias atualizadas, para aumento da segurança operacional, agilização dos procedimentos inerentes às atividades de administração de créditos e depósitos e redução de custos não pode ser desconsiderada. São exemplos destas tecnologias o uso de smart cards<sup>32</sup> e o reconhecimento automático de impressões digitais.

No caso das operações passivas, tais como depósitos à vista, poupança e depósitos a prazo, quando aplicável, o sistema de informações deve atuar no controle dos depósitos de forma integrada com os sistemas de crédito e contábil. A flexibilidade na colocação de novos produtos e a utilização das oportunidades oferecidas por tecnologias atualizadas, tais como o uso de máquinas automáticas de caixa e, mais uma vez, smart cards, também não deve ser descartada.

### **Sistema Contábil**

Não é mais verdade que a contabilidade se constitui em instrumento, para as instituições, unicamente voltado para prestação de contas ao Fisco, demonstrando suas receitas e despesas e conseqüente resultado para fins de tributação.

Na verdade, os dirigentes da instituição, os doadores e investidores, os acionistas, bancos e analistas econômicos são, além da própria controladoria da instituição, usuários dos resultados produzidos pelo sistema contábil.

Os sistemas contábeis se diferenciam dos anteriores em um aspecto fundamental: existem princípios, adotados internacionalmente, que devem ser seguidos pelos sistemas contábeis em geral. Em particular, o BACEN define o plano de contas e os procedimentos contábeis que devem ser adotados pelas instituições financeiras em geral por meio do Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF)<sup>33</sup>. Na verdade, a obrigatoriedade de adoção do plano de contas do BACEN não se estende a todas as modalidades de instituições de microfinanças, recaindo apenas sobre as IMFs comerciais.

ONGs e OSCIPs não precisam adotar o COSIF, mas devem realizar sua escrituração contábil segundo as normas brasileiras de contabilidade e a legislação comercial e fiscal, que exigem o registro dos atos e fatos administrativos da empresa em livros próprios: **Diário, Razão, Caixa** e outros auxiliares da contabilidade.

<sup>31</sup> Apresentadas aqui de forma resumida, com ênfase em seus aspectos mais importantes. Quando da aquisição ou desenvolvimento de sistemas a elas atinentes, a instituição deve consultar a regulamentação pertinente.

<sup>32</sup> Smart cards são cartões semelhantes aos cartões de crédito tradicionais, contendo um microcircuito capaz de armazenar dados e, eventualmente, programas, atualizáveis em pontos-de-venda e terminais de auto-serviço.

<sup>33</sup> Circ. BACEN nº 1273, de 19.12.87.

Desta forma, não é tarefa complexa encontrar um sistema contábil que possa se prestar ao atendimento das necessidades básicas de uma instituição de microfinanças. Torna-se mais difícil, no entanto, encontrar um sistema com abrangência necessária para a execução de um conjunto de atividades de controladoria mais completo.

Sistemas contábeis desenvolvidos especificamente para o uso de instituições de microfinanças devem trazer a base do COSIF, bem como a possibilidade de emissão de relatórios oficiais, padronizados. É desejável que permitam a definição de subdivisões, conforme o interesse da instituição, por meio de criação de subcontas, de maneira consistente e flexível. Devem, também, ser integrados, ou permitir a integração com os outros componentes do sistema de informação de microfinanças, permitindo o acompanhamento dos centros de custos ou lucros e a consolidação das informações. E devem possuir rotinas para tratamento de créditos em atraso.

### **Objetivos do Sistema Contábil**

As normas consubstanciadas num plano contábil a ser tratado por um sistema de informações gerenciais informatizado devem ter por objetivo uniformizar os registros contábeis dos atos e fatos administrativos praticados, racionalizar a utilização de contas, estabelecer regras, critérios e procedimentos necessários à obtenção e divulgação de dados, numa estrutura bem definida e formalizada, para possibilitar que sejam extraídas informações que permitam a análise, avaliação de desempenho e controle, de modo que as demonstrações financeiras emitidas pelo sistema, expressem, com fidedignidade e clareza, a real situação econômico-financeira da instituição.

### **Características da Escrituração**

O sistema contábil deve se preocupar em manter em registros permanentes todos os atos e fatos administrativos que modifiquem ou venham, a modificar, imediatamente ou não, a composição patrimonial da instituição. Esta escrituração deve ser fundamentada em comprovantes hábeis para a perfeita validade dos atos e fatos administrativos.

As fichas de lançamento devem conter: local, data, identificação adequada das contas, histórico ou código do histórico da operação e o valor expresso em moeda nacional. Os documentos podem substituir as fichas de lançamento, desde que neles sejam inseridas todas as características de lançamento contábil. Quando a instituição utilizar históricos codificados, deve incluir em cada movimento diário a respectiva tabela de codificação ou arquivo contendo memória das tabelas de codificação utilizadas.

Os documentos comprobatórios das operações objeto de registro devem ser arquivados seqüencialmente junto ao movimento contábil, ou em arquivo próprio segundo sua natureza, e integram, para todos os efeitos, os movimentos contábeis.

As fichas de lançamento devidamente autenticadas e respectivos documentos constituem registro comprobatórios dos assentamentos transcritos no livro Balancetes Diários e Balanços.

No caso de integração entre o sistema contábil e outros sistemas, em que os lançamentos se darão por meio de processamento de dados, a comprovação poderá ser feita mediante listagens extraídas

dos registros armazenados eletronicamente nos sistemas originadores dos lançamentos. Desta forma, pode-se considerar a possibilidade de enviar pela interface contábil somente informações consolidadas, mantendo-se as análíticas no sistema de origem.

A par das disposições legais e das exigências regulamentares específicas atinentes à escrituração de cada tipo de instituição de microfinanças, deverão ser observados os princípios fundamentais de contabilidade, cabendo à instituição (e portanto ao sistema de informações, onde as operações forem automatizadas):

- 1) Adotar métodos e critérios uniformes no tempo, sendo que as modificações relevantes devem ser evidenciadas quantificando os efeitos nas demonstrações financeiras, quando aplicável;
- 2) Registrar as receitas e despesas no período em que elas ocorrem e não na data do efetivo ingresso ou desembolso, em respeito ao regime de competência;
- 3) Fazer a apropriação mensal das rendas, inclusive mora, receitas, ganhos, lucros, despesas, perdas e prejuízos, independentemente da apuração de resultado a cada ano;
- 4) Apurar os resultados em períodos fixos de tempo;
- 5) Proceder às devidas conciliações dos títulos contábeis com os respectivos controles analíticos e mantê-las atualizadas, devendo a respectiva documentação ser arquivada por, pelo menos, um ano. Os subsistemas envolvidos devem produzir os relatórios, ou incluir rotinas para suporte a estas conciliações.

Não nos cabe, aqui, discutir a forma de classificação contábil dos bens, direitos e obrigações, cujas características, para efeitos fiscais e tributários, são regidas por regulamentação própria. No desenvolvimento do sistema contábil, ou durante a parametrização de sistema pré-existente, de mercado, deve-se utilizar um profissional habilitado para fazer a especificação da escrituração a ser implementada dentro dos padrões exigidos, com observância dos princípios fundamentais de contabilidade.

## Elenco de contas

A especificação do plano de contas de uma instituição de microfinanças determina a estrutura sob a qual as transações contábeis se efetivarão e, em seguida, irão aparecer agrupadas nas demonstrações financeiras. O plano de contas é normalmente estruturado em contas, identificadas por três atributos:

- ▶ Número da conta;
- ▶ Título da conta – descrição textual da mesma, por exemplo, “Rendas de Operações de Crédito”;
- ▶ Classificação da conta, como Ativo ou Passivo, incluindo subdivisões (veja abaixo). normalmente, o número da conta e o tipo da conta irão compor o **código da conta** – veja a TABELA 4.5, Estrutura de Codificação das Contas.

**TABELA 4.5 – Estrutura de codificação de contas**

A codificação das contas observa a seguinte estrutura, dígito a dígito:

- 1º dígito – GRUPOS

I - Ativo:

- 1 - Circulante e Realizável a Longo Prazo;
- 2 - Permanente;
- 3 - Compensação;

II - Passivo:

- 4 - Circulante e Exigível a longo Prazo;
- 5 - Resultados de Exercícios Futuros;
- 6 - Patrimônio Líquido;
- 7 - Contas de Resultado Credoras;
- 8 - Contas de Resultado Devedoras;
- 9 - Compensação.

- 2º dígito – SUBGRUPOS
- 3º dígito - DESDOBRAMENTOS DOS SUBGRUPOS
- 4º e 5º dígitos - TÍTULOS CONTÁBEIS
- 6º e 7º dígitos - SUBTÍTULOS CONTÁBEIS
- 8º dígito - CONTROLE (dígito verificador)

O dígito de controle da conta é obtido segundo o algoritmo abaixo:

- a) Multiplica-se cada algarismo do código, respectivamente, por 3, 7 e 1, de direita para a esquerda;
- b) Somam-se as 7 (sete) parcelas resultantes;
- c) Divide-se o total obtido por 10 (dez);
- d) A diferença entre 10 (dez) e o resto (R) dessa divisão, ou seja, (10 - R) é o dígito de controle, conforme exemplo abaixo:

```

código: 1.1.1.10.00
3 1 7 31 73
3 X 0 = 0
7 X 0 = 0
1 X 0 = 0
3 X 1 = 3
7 X 1 = 7
1 x 1 = 1
3 X 1 = 3
soma 14:10 = 1, resto 4

```

```

CONTROLE(dígito verificador) = 10 - 4
CONTROLE = 6

```

- e) Se o resto da divisão for 0 (zero), o dígito de controle também é 0 (zero).



Segundo o COSIF, as contas são classificadas conforme a estrutura e critérios descritos a seguir:

**1) Ativo** - as contas dispõem-se em ordem decrescente de grau de liquidez, nos seguintes grupos:

**a) Circulante:**

- i) Disponibilidades;
- ii) Direitos realizáveis no curso dos doze meses seguintes ao balanço;
- iii) Aplicações de recursos no pagamento antecipado de despesas de que decorra obrigação a ser cumprida por terceiros no curso dos doze meses seguintes ao balanço;

**b) Realizável a Longo Prazo:**

- i) Direitos realizáveis após o término dos doze meses subsequentes ao balanço;
- ii) Operações realizadas com sociedades coligadas ou controladas, diretores, acionistas ou participantes no Lucro da instituição que, se autorizadas, não constituam negócios usuais na exploração do objeto social;
- iii) Aplicações de recursos no pagamento antecipado de despesas de que decorra obrigação a ser cumprida por terceiros após o término dos doze meses seguintes ao balanço;

**c) Permanente:**

- i) Investimentos:
  - (1) - participações permanentes em outras sociedades, inclusive subsidiárias no exterior;
  - (2) - capital destacado para dependências no exterior;
  - (3) - investimentos por incentivos fiscais;
  - (4) - títulos patrimoniais;
  - (5) - ações e cotas;
  - (6) - outros investimentos de caráter permanente

**d) Imobilizado:**

- i) Direitos que tenham por objeto bens destinados à manutenção das atividades da instituição e à exploração do objeto social ou exercidos com essa finalidade;

**e) Diferido:**

- i) - aplicações de recursos em despesas que contribuam para formação do resultado de mais de um exercício, tais como gastos de constituição, expansão, fundo de comércio, instalação e adaptação de dependências;
- ii) - juros pagos ou creditados aos acionistas durante o período anterior ao início das operações sociais.

2) **Passivo** - as contas classificam-se nos seguintes grupos:

a) **Circulante:**

i) Obrigações, inclusive financiamentos para aquisição de direitos do Ativo Permanente, quando se vencerem no curso dos doze meses seguintes ao balanço;

b) **Exigível a Longo Prazo:**

i) Obrigações, inclusive financiamentos para aquisição de direitos do Ativo Permanente, quando se vencerem após o término dos doze meses subsequentes ao balanço;

3) **Resultados de Exercícios Futuros:**

i) Representam recebimentos antecipados de receitas antes do cumprimento da obrigação que lhes deu origem, diminuídas dos custos e despesas a elas correntes, quando conhecidos, a serem apropriadas em períodos seguintes e que de modo algum sejam restituíveis.

4) **Patrimônio Líquido:**

- i) Capital Social;
- ii) Reservas de Capital;
- iii) Reservas de Reavaliação;
- iv) Reservas de Lucros;
- v) Lucros ou Prejuízos Acumulados.

5) **Contas Retificadoras:**

a) Figuras de forma subtrativa, o grupo, subgrupo, desdobramento ou conta a que se referem.

6) **Contas de Compensação:**

a) Utilizam-se Contas de Compensação para registro de quaisquer atos administrativos que possam transformar-se em direito, ganho, obrigação, risco ou ônus efetivos, decorrentes de acontecimentos futuros, previstos ou fortuitos.

7) **Desdobramentos** - para efeito de evidenciar a fonte do recurso, o direcionamento do crédito e a natureza das operações, o Ativo e o Passivo são desdobrados nos seguintes níveis:

- i) 1º grau - grupo;
- ii) 2º grau - subgrupo;
- iii) 3º grau - desdobramentos do subgrupo;
- iv) 4º grau - título;
- v) 5º grau - subtítulo.

8) **Subtítulos de Uso Interno** - a instituição pode adotar desdobramentos de uso interno em função de suas necessidades de controle interno e gerencial, devendo, em qualquer hipótese, ser passíveis de conversão ao sistema padronizado.

**Tabela 4.6: Exemplo de um plano de contas**

▪	1.0.0.00.00-7 - Ativo Circulante e Realizável a Longo Prazo
▪	1.1.0.00.00-6 – Disponibilidade
▪	1.2.0.00.00-5 - Aplicações Interfinanceiras de Liquidez
▪	1.3.0.00.00-4 - Títulos e Valores Mobiliários
▪	1.4.0.00.00-3 - Relações Interfinanceiras
▪	1.6.0.00.00-1 - Operações de Crédito
▪	1.8.0.00.00-9 - Outros Créditos
▪	1.9.0.00.00-8 - Outros Valores e Bens
▪	2.0.0.00.00-4 - Permanente
▪	3.0.0.00.00-1 - Compensação
▪	3.0.1.00.00-4 - Coobrigações e Riscos em Garantias Prestadas
▪	3.0.3.00.00-0 - Títulos e Valores Mobiliários
▪	3.0.4.00.00-3 - Custódia de Valores
▪	3.0.5.00.00-6 - Cobrança
▪	3.0.6.00.00-9 - Negociação e Intermediação de Valores
▪	3.0.9.00.00-8 - Controle
▪	3.1.0.00.00-0 - Classificação da Carteira de Créditos
▪	3.9.9.99.99-3 - Total Geral do Ativo
▪	4.0.0.00.00-8 - Circulante e Exigível a Longo Prazo
▪	4.6.0.00.00-2 - Obrigações por Empréstimos e Repasses
▪	4.9.0.00.00-9 - Outras Obrigações
▪	5.0.0.00.00-5 - Resultados de Exercícios Futuros
▪	6.0.0.00.00-2 - Patrimônio Líquido
▪	6.1.0.00.00-1 - Patrimônio Líquido
▪	6.1.1.00.00-4 - Capital Social
▪	6.1.2.00.00-7 - Correção Monetária do Capital
▪	6.1.3.00.00-0 - Reservas de Capital
▪	6.1.4.00.00-3 - Reservas de Reavaliação
▪	6.1.5.00.00-6 - Reservas de Lucros
▪	6.1.8.00.00-5 - Lucros ou Prejuízos Acumulados

**Tabela 4.6: continuação**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 6.1.9.00.00-8 - Ações em Tesouraria (-)</li> </ul>
▪	7.0.0.00.00-9 - Contas de Resultado Credoras
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 7.1.0.00.00-8 - Receitas Operacionais</li> <li>▪ 7.1.1.00.00-1 - Rendas de Operações de Crédito</li> <li>▪ 7.1.4.00.00-0 - Rendas de Aplicações Interfinanceiras de Liquidez</li> <li>▪ 7.1.5.00.00-3 - Rendas de Títulos e Valores Mobiliários</li> <li>▪ 7.1.7.00.00-9 - Rendas de Prestação de Serviços</li> <li>▪ 7.1.9.00.00-5 - Outras Receitas Operacionais</li> <li>▪ 7.3.0.00.00-6 - Receitas Não Operacionais</li> <li>▪ 7.9.0.00.00-0 - Apuração de Resultado</li> </ul>
▪	8.0.0.00.00-6 - Conta de Resultado Devedoras
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8.1.0.00.00-5 - Despesas Operacionais</li> <li>▪ 8.1.2.00.00-1 - Despesas de Obrigações Por Empréstimos e Repasses</li> <li>▪ 8.1.5.00.00-0 - Resultado de Transações com Títulos e Valores Mobiliários</li> <li>▪ 8.1.7.00.00-6 - Despesas Administrativas</li> <li>▪ 8.1.8.00.00-9 - Aprovisionamentos e Ajustes Patrimoniais</li> <li>▪ 8.1.9.00.00-2 - Outras Despesas Operacionais</li> <li>▪ 8.3.0.00.00-3 - Despesas Não Operacionais</li> <li>▪ 8.9.0.00.00-7 - Apuração de Resultado</li> </ul>
▪	9.0.0.00.00-3 - Compensação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 9.0.1.00.00-6 - Coobrigações e Riscos em Garantias Prestadas</li> <li>▪ 9.0.3.00.00-2 - Títulos e Valores Mobiliários</li> <li>▪ 9.0.4.00.00-5 - Custódia de Valores</li> <li>▪ 9.0.5.00.00-8 - Cobrança</li> <li>▪ 9.0.6.00.00-1 - Negociação e Intermediação de Valores</li> <li>▪ 9.0.8.00.00-7 - Contratos</li> <li>▪ 9.0.9.00.00-0 - Controle</li> <li>▪ 9.1.0.00.00-2 - Classificação da Carteira de Créditos</li> </ul>

## **Livros de escrituração e outros relatórios**

A instituição deve manter atualizados os **Livros Diário, Balanços** e demais livros obrigatórios com observância das disposições previstas em leis e regulamentos e, uma vez que o processo de emissão seja automatizado, a partir do sistema contábil, será permitido substituir os livros comerciais obrigatórios por formulários contínuos, folhas soltas, cartões ou fichas.

Regras estão estabelecidas para emissão dos livros de escrituração por meio de processamento eletrônico de dados, fazendo as seguintes exigências sobre os documentos impressos:

- a) Devem ser numerados seqüencialmente, mecânica, eletrônica ou tipograficamente, e encadernados em forma de livros e com os mesmos requisitos legais destes;
- b) Devem ser apresentados pela instituição aos órgãos do Departamento Nacional de Registro do comércio - DNRC, para autenticação, nos prazos e forma determinados por aquele órgão.

O livro **Balancetes Diários e Balanços** deve consignar, em ordem cronológica de dia, mês e ano, a movimentação diária das contas, discriminando em relação a cada uma delas:

- a) O saldo anterior;
- b) Os débitos e os créditos do dia;
- c) O saldo resultante, com indicação dos credores e dos devedores.

Este livro deverá ser legalizado no órgão competente.

No livro **Balancetes Diários e Balanços**, ou **Livro Diário**, da dependência centralizadora, inscrevem-se em 31 de dezembro de cada ano, os seguintes documentos, devidamente assinados por, no mínimo, 2 (dois) administradores estatutários e pelo profissional de contabilidade habilitado:

- a) O balancete geral, o balanço geral, a demonstração do resultado, a demonstração das mutações do patrimônio líquido e a demonstração das origens e aplicações de recursos de instituição;
- b) As notas explicativas e o parecer da auditoria independente, quando aplicável.

A instituição que adote o **Livro Diário** deve escriturar o **Livro Razão** de forma que se permita a identificação, a qualquer tempo, da composição dos saldos das contas, podendo este ser substituído por fichas ou formulários contínuos.

No **Livro Razão**, quando utilizado, devem ser elaborados históricos elucidativos dos eventos registrados, com indicação da conta (nome ou número-código) em que se registra a contrapartida do lançamento contábil ou com indicação do número seqüencial da respectiva ficha de lançamento no movimento diário, desde que a mesma contemple a informação relativa à contrapartida.

O sistema poderá também emitir o **Livro Diário** ou **Balancetes Diários e Balanços**, o **Livro Razão**, as fichas de lançamento e respectivos documentos e as conciliações contábeis sob forma de microfilme, o que facilita a guarda e pesquisa posterior, observados os dispositivos legais e regulamentares específicos que regem a matéria.

## **Critérios de Avaliação e Apropriação**

Os critérios de avaliação e apropriação contábil definidos pelo COSIF são os seguintes:

### **Operações com taxas prefixadas**

- a) As operações ativas e passivas contratadas com rendas e encargos prefixados contabilizam-se pelo valor presente, registrando-se as rendas e os encargos e apropriar em subtítulo de uso interno do próprio título ou subtítulo contábil utilizado para registrar a operação;
- b) As rendas e os encargos dessas operações são apropriados mensalmente, a crédito ou a débito das contas efetivas de receitas ou despesas, conforme o caso, em razão da fluência de seus prazos, admitindo-se a apropriação em períodos inferiores a um mês;
- c) As rendas e os encargos proporcionais aos dias decorridos no mês da contratação da operação devem ser apropriados dentro do próprio mês, "pro rata temporis", considerando-se o número de dias corridos;
- d) A apropriação das rendas e dos encargos mensais dessas operações faz-se mediante a utilização do método exponencial, admitindo-se a apropriação segundo o método linear naquelas contratadas com cláusula de juros simples.

### **Operações com taxas Pós-fixadas ou Flutuantes**

- e) As operações ativas e passivas contratadas com rendas e encargos pós-fixados ou flutuantes contabilizam-se pelo valor do principal, a débito ou a crédito das contas que as registram. Essas mesmas contas acolhem os juros e os ajustes mensais decorrentes das variações da unidade de correção ou dos encargos contratados, no caso de taxas flutuantes;
- f) As rendas e os encargos dessas operações são apropriados mensalmente, a crédito ou a débito das contas efetivas de receitas ou despesas, conforme o caso, em razão da fluência de seus prazos, admitindo-se a apropriação em períodos inferiores a um mês;
- g) As rendas e os encargos proporcionais aos dias decorridos no mês da contratação da operação devem ser apropriados dentro do próprio mês, "pro rata temporis";
- h) A apropriação das rendas e dos encargos mensais dessas operações faz-se mediante a utilização do método exponencial, admitindo-se a apropriação segundo o método linear naquelas contratadas com cláusula de juros simples, segundo o indexador utilizado para correção do mês seguinte em relação ao mês corrente, "pro rata temporis" no caso de operações com taxas pós-fixadas, ou com observância às taxas contratadas, no caso de operações com encargos flutuantes.

### **Operações com correção cambial**

- i) As operações ativas e passivas contratadas com cláusula de reajuste cambial contabilizam-se pelo seu contravalor em moeda nacional, principal da operação, a débito ou a crédito

das contas que as registrem. Essas mesmas contas acolhem, mensalmente, os ajustes decorrentes de variações cambiais, calculados com base na taxa de compra ou de venda da moeda estrangeira, de acordo com as disposições contratuais, bem como os juros de período:

- j) As rendas e os encargos dessas operações, inclusive o Imposto de Renda, são apropriados mensalmente, a crédito ou a débito das contas efetivas de receitas ou despesas, conforme o caso, em razão da fluência de seus prazos, admitindo-se a apropriação em períodos inferiores a um mês;
- k) As rendas e os encargos proporcionais aos dias decorridos no mês da contratação da operação devem ser apropriados dentro do próprio mês, "pro rata temporis", considerando-se o número de dias corridos;
- l) A apropriação das rendas e dos encargos mensais dessas operações faz-se mediante a utilização do método exponencial, admitindo-se a apropriação segundo o método linear naquelas contratadas com cláusula de juros simples.

### **Regras gerais de apropriação do COSIF**

As rendas e despesas a apropriar, respectivamente, de operações ativas e passivas com remuneração prefixada, devem ser registradas em subtítulo de uso interno do próprio título ou subtítulo contábil utilizado para registrar a operação:

A apropriação contábil de receitas e despesas decorrentes das operações ativas e passivas deve ser realizada pro rata temporis, considerando-se o número de dias corridos.

**Contagem de Prazo** - no cálculo de encargos de operações ativas e passivas, para efeito do regime de competência, deve ser incluído o dia do vencimento e excluído o dia da operação.

**Dia de Aniversário** - para fins de ajuste de operações ativas e passivas contratadas com cláusula de variação monetária, entende-se como "dia do aniversário" aquele correspondente ao dia do vencimento, em qualquer mês, do título ou obrigação. Nos casos em que o dia da liberação for menor ou maior do que o "dia do aniversário", deve ser efetuado o cálculo complementar referente ao número de dias compreendido entre o "dia do aniversário" e o da liberação, complementando ou reduzindo a apropriação efetuada no primeiro mês.

### **Tributos**

Os aspectos tributários da contabilidade são de importância capital para qualquer sistema contábil, que deve estar preparado para realizar todos os lançamentos e cálculos fiscais e para gerar todos os documentos pertinentes.

Os administradores das IMFs precisam estar atentos ao fato de que os tributos incidentes nas operações que lhes são típicas (essencialmente, o crédito), juntamente com aqueles que gravam as receitas e os resultados obtidos, representam um dos passivos de seu negócio.

As IMFs comerciais, sendo instituições financeiras com fins lucrativos, não contam com nenhum benefício fiscal. Entretanto, OSCIPs e outras ONGs de utilidade pública<sup>34</sup> que atuem como IMFs podem gozar de alguns benefícios resultantes de políticas fiscais anteriores à recente regulamentação da prática do microcrédito, que, basicamente são a isenção de Imposto de Renda (IRPJ) de Contribuição Social Sobre o Lucro (CSLL), de Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira (CPMF) e de Imposto Sobre Operações Financeiras (IOF).

Os impostos relacionados abaixo são aqueles próprios às operações microfinanceiras. No entanto, as IMFs podem, eventualmente, ter que arcar com outros impostos resultantes de fatos geradores distintos, tais como a aquisição e propriedade de imóveis e a propriedade de veículos automotores, que não serão aqui tratados.

**Tabela 4.7 - Nome e incidência de tributos**

Abreviação	Nome	Incidência
IRPJ	Imposto de Renda da Pessoa Jurídica	sobre o lucro antes da tributação (lucro real) ou sobre as receitas totais (lucro presumido)
CSLL	Contribuição Social Sobre o Lucro	
PIS	Programa de Integração Social	sobre o faturamento bruto
COFINS	Contribuição Social para Financiamento da Seguridade Social	
CPMF	Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira	sobre a movimentação de recursos financeiros
IOF	Imposto sobre Operações Financeiras	sobre o valor de cada operação
INSS	Contribuição patronal para o Instituto Nacional do Seguro Social	sobre a folha de pagamentos, incluindo remuneração variável

<sup>34</sup> Aquelas reconhecidas como de assistência social, filantrópica ou de utilidade pública, devidamente inscritas no Conselho Nacional de Assistência Social.



**Tabela 4.8 - Alíquota de tributos**

Tributo	Banco	Financeira	SCM	Cooperativa	OSCIP	ONG
IRPJ	15%+10%(*)	15%+10%(*)	15%+10%(*)	15%+10%(*)	isenta	isenta
CSLL	8%+1% (**)	8%+1% (**)	8%+1% (**)	8%+1% (**)	isenta	isenta
PIS	0,65%	0,65%	0,65%	0,65%	1%	1%
COFINS	3%	3%	3%	3%	isenta ou 3% (***)	isenta ou 3% (***)
IOF	alíquotas variáveis conforme a operação	alíquotas variáveis conforme a operação	alíquotas variáveis conforme a operação	alíquotas variáveis conforme a operação	isenta	isenta ou alíquotas variáveis conforme a operação (***)
INSS	20%	20%	20%	20%	20%	20%
CPMF	alíquotas variáveis (****)	alíquotas variáveis (****)	alíquotas variáveis (****)	alíquotas variáveis (****)	0,38%	isenta ou 0,38% (***)
ISS	alíquotas variáveis segundo legislação municipal	alíquotas variáveis segundo legislação municipal	alíquotas variáveis segundo legislação municipal	alíquotas variáveis segundo legislação municipal	alíquotas variáveis segundo legislação municipal	alíquotas variáveis segundo legislação municipal

(\*) Adicional de dez pontos percentuais para a parcela da base de cálculo que exceder R\$ 20 mil/mês no caso de empresas que façam apuração do lucro real

(\*\*) Adicional de um ponto percentual em vigor até 31.12.2002.

(\*\*\*) Estão isentas as associações sem fins lucrativos que estiverem regulares em suas contas e registros e que não remunerem seus dirigentes. Como OSCIPs e ONGs podem remunerar dirigentes, quando o fazem perdem a isenção e são tributadas da mesma forma que qualquer empresa privada.

(\*\*\*\*) Alíquota zero para saques de cadernetas de poupança e operações de empréstimo feitas por bancos comerciais, bancos múltiplos com carteira comercial e caixas econômicas. Aplica-se a alíquota de 0,38% sobre as demais operações.

### IRPJ – Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (competência federal)

A base de cálculo para empresa que apure lucro real é o lucro líquido do exercício ajustado pelas adições, exclusões ou compensações prescritas ou autorizadas pela legislação. As instituições financeiras devem necessariamente calcular seu lucro real, o que inclui todas as IMFs comerciais.

A alíquota geral é de 15%, havendo um adicional de 10% para a parcela da base de cálculo, apurada mensalmente, que exceder a R\$ 20 mil. As empresas devem efetuar apuração trimestral do IRPJ com períodos encerrados em 31 de março, 30 de junho, 30 de setembro e 31 de dezembro de cada ano-calendário. Pode-se optar por efetuar a apuração do imposto com base em estimativa mensal, mediante a aplicação da alíquota de 15% sobre a receita bruta auferida mensalmente.

Caso a apuração seja mensal, o imposto deve ser pago até o último dia útil do mês subsequente ao de referência. Caso se faça a apuração trimestral, o imposto deve ser pago em quota única até o último dia útil do mês subsequente ao do encerramento do período de apuração. O contribuinte poderá optar pelo pagamento parcelado em até três quotas mensais, iguais e sucessivas – nenhuma inferior a mil reais – nas seguintes datas.

Encerramento do período de apuração	Pagamentos (último dia útil)
31 de março	abril, maio e junho
30 de junho	julho, agosto e setembro
30 de setembro	outubro, novembro e dezembro
31 de dezembro	janeiro, fevereiro e março

As quotas do imposto terão seu valor corrigido pela Taxa SELIC<sup>35</sup>, acumulada mensalmente, calculados a partir do primeiro dia do segundo mês subsequente ao do encerramento do período de apuração até o último dia do mês anterior ao do pagamento e de 1% no mês do pagamento.

Na hipótese de o contribuinte, quando da preparação da Declaração de Ajuste, apurar saldo positivo a seu favor<sup>36</sup>, este pode ser compensado contra o imposto a ser pago a partir de abril do ano subsequente ou pode ser objeto de pedido de restituição. Se o saldo for negativo, o imposto ainda devido poderá ser pago em quota única até o último dia útil de março ano subsequente.

#### **CSLL** – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (competência federal)

Para as instituições financeiras, que apuram lucro real, tem como base de cálculo o lucro líquido do exercício, ajustado, antes da provisão para o Imposto de Renda. A alíquota geral é de 8% mas há um adicional de um ponto percentual<sup>37</sup>, o que a leva a 9%. A periodicidade de apuração e o prazo de recolhimento são idênticos aos do IRPJ.

#### **PIS** – Programa de Integração Social (competência federal)

A base de cálculo é o valor da receita bruta mensal, correspondendo à totalidade das receitas auferidas, sendo irrelevante o tipo de atividade e a classificação contábil adotada para as receitas.

A alíquota é de 0,65%, a periodicidade de apuração é mensal e o prazo de recolhimento vai até o último dia útil da quinzena subsequente ao mês de ocorrência do fato gerador.

#### **COFINS** – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (competência federal)

Tem a mesma base de cálculo do PIS, periodicidade de apuração e prazo de recolhimento do PIS, mas a alíquota é de 3%.

A Receita Federal entende que, no caso das ONGs reconhecidas como filantrópicas e de utilidade pública, a isenção da COFINS recai apenas sobre as atividades consideradas típicas, ou seja, aquelas oriundas de contribuições, doações, mensalidades e anuidades, recebidas a título de manutenção da entidade e para a consecução de seus objetivos sociais, não incluindo, portanto, as receitas auferidas por suas atividades fins, voltadas à concessão de crédito.

<sup>35</sup> Taxa média de juros praticada nos negócios com títulos públicos federais realizados no âmbito do Sistema Especial de Liquidação e Custódia.

<sup>36</sup> Isto é, a soma dos recolhimentos feitos por estimativa durante o período excede o valor devido na Declaração de Ajuste.

<sup>37</sup> Em vigor entre 01/02/00 e 31/12/02 por força da Medida Provisória n.º 1.991-16, de 11/04/00.

**IOF** – Imposto sobre Operações Financeiras (competência federal) A base de cálculo corresponde, em princípio, ao valor da operação:

- ▶ Operações de crédito: valor da operação;
- ▶ Operações de câmbio: montante em moeda nacional recebido, entregue ou posto a disposição do interessado;
- ▶ Seguro: valor do prêmio;
- ▶ Operações com títulos ou valores imobiliários: valor de resgate, cessão ou repactuação, limitado ao rendimento da operação, em função do prazo.

As alíquotas são diferenciadas, como segue:

- ▶ Operações de crédito: 1,5 % a.a.
- ▶ Câmbio: zero ou 25%;
- ▶ Seguro: 2% (seguros privados de assistência à saúde) e 7% (bens e valores); e
- ▶ Operações com títulos ou valores mobiliários: 1% ao dia.

A apuração é sempre semanal e o prazo de recolhimento vai até o terceiro dia útil da semana seguinte à de ocorrência do fato gerador.

**CPMF** – Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Natureza Financeira (competência federal)

Vale a alíquota de 0,38% no período de 18 de março de 2001 a 17 de junho de 2002<sup>38</sup>, incidente sobre toda a movimentação financeira (débitos em conta-corrente) feita pelo contribuinte. Às instituições financeiras é atribuída a responsabilidade pela retenção e recolhimento da contribuição, que deverá fazê-lo uma vez por semana.

**ISS** – Imposto Sobre Serviços (competência municipal)

Seu fato gerador é a prestação dos serviços previstos em lei. A alíquota incidente é tipicamente de 5%, variando de um município a outro, e a periodicidade de apuração é mensal, devendo o imposto ser recolhido até o dia 5 do mês subsequente ao fato gerador.

O contribuinte é o prestador de serviços. Não é considerado contribuinte quem presta serviço numa relação de trabalho aberta, sem vínculo empregatício, tais como trabalhadores avulsos e diretores da sociedade. Neste caso, o tomador de serviços é responsável por reter o ISS na fonte, se o prestador não apresentar (i) nota fiscal, (ii) recibo no qual conste seu número de inscrição no cadastro de contribuintes mobiliários do município (CCM) e (iii) cópia da ficha de inscrição no CCM.

## Perdas

A legislação admite que os créditos não recuperáveis, considerados como perdas, possam ser contabilizados como despesas para efeito de apuração do lucro real, deduzindo seus valores integralmente da base de cálculo do IRPJ e da CSLL. Para tal, devem-se esgotar as possibilidades de cobrança dos créditos e ser provada impossibilidade da recuperação dos mesmos. Se, a qualquer

---

<sup>38</sup> Lei n° 9311/96 e Lei n° 9539/97.

tempo, a instituição recuperar montantes dos créditos deduzidos, deverá computá-los como receita na determinação do lucro real.

Como deduzir as perdas ?

- (a) Em se tratando de devedor declarado insolvente em sentença judicial, sem limites de valor, dar-se-á a dedutibilidade, podendo esta ser efetuada logo pela instituição, sem que haja necessidade de procedimentos judiciais de cobrança próprios.
- (b) Em se tratando de créditos de até R\$ 5 mil concedidos sem garantia e vencidos há mais de seis meses, a instituição poderá proceder a dedução, desde que mantenha a cobrança administrativa.
- (c) Em se tratando de créditos entre R\$ 5mil e R\$ 30mil, concedidos sem garantias e vencidos há mais de um ano, a instituição poderá proceder a dedução, desde que inicie os procedimentos judiciais para a sua liquidação.
- (d) Em se tratando de créditos vencidos há mais de um ano, superiores a R\$ 30 mil, a instituição poderá proceder a dedução, desde que inicie os procedimentos judiciais para o seu recebimento.
- (e) Em se tratando de créditos vencidos há mais de dois anos, com garantias, sem limites de valor, dar-se-á a dedutibilidade, isto se o devedor for empresa concordatária e se não honrar a parcela com a qual se comprometeu.
- (f) Em se tratando de de créditos com garantias contra devedor falido ou pessoa jurídica declarada concordatária, sem limite de valor, a dedutibilidade será admitida a partir da data da decretação da falência ou da concessão da concordata, desde que o credor tenha adotado os procedimentos judiciais pertinentes ao recebimento do crédito.
- (g) Em se tratando de de encargos financeiros de créditos vencidos, sem limite de valor, estes poderão ser excluídos para efeito de cálculo do lucro real após decorridos dois meses do vencimento do crédito.

### **Advertência**

Todo o exposto baseia-se nas regras contábeis brasileiras, que costumam ter vida curta, especialmente as tributárias. Recomenda-se enfaticamente, portanto, que a IMF consulte profundamente a legislação pertinente antes de iniciar o desenvolvimento ou de adquirir seus sistemas contábeis.

## **Sistema de informação de Clientes**

Um sistema de informação de clientes nada mais é do que um cadastro que armazenaseus dados básicos<sup>39</sup>, de preferência de maneira centralizada e integrada com os outros.

<sup>39</sup> Segundo a Carta-Circular BACEN nº 2.826, de 04.12.98, no mínimo: tipo de operação, valor em reais, data de realização, nº do CPF ou CNPJ do cliente.

Seus objetivos principais são: (i) possibilitar a localização do cliente quando necessário; (ii) estudar o perfil da clientela para subsidiar a análise de desempenho da instituição e seus esforços de *marketing*; (iii) possibilitar a rápida prestação de informações ao cliente<sup>40</sup>; e (iv) permitir a análise de impacto das transações por ele realizadas com a instituição. Diante destes objetivos, torna-se clara a importância do armazenamento de dados históricos, não só sobre os próprios clientes, mas também do seu relacionamento com a instituição.

O acompanhamento do impacto é, via de regra, uma demanda de instituições doadoras. Desta forma, não existem, propriamente, padrões para definição dos dados a serem armazenados, ou mesmo dos relatórios a serem emitidos. Em geral, o monitoramento do impacto pode ser feito pelo acompanhamento de informações obtidas pela aplicação de questionários a uma amostra, representativa da clientela, ou pela utilização de dados obtidos no sistema de controle de carteiras. Tratam, normalmente, das atividades nas quais os clientes estão envolvidos e da sua evolução econômico/financeira permitindo uma avaliação e a atribuição do *credit scoring*.

Um exemplo desta avaliação é apresentado a seguir, com base nas regras do BACEN<sup>41</sup>.

### Rating do cliente

O rating para cada cliente terá como base cinco parâmetros, descritos abaixo. Cada item terá uma pontuação de 0 a 10. Quanto melhor avaliado for o quesito, maior a nota. A cada item será dado um peso (em percentual), conforme avaliado, caso a caso, em função do cliente, da operação e demais condições:

- i. Situação econômica financeira do cliente (patrimônio, ramo de atividade, participação no mercado em que se situa, endividamento, etc);
- ii. Administração e qualidade dos controles (tempo de atividade, tipo de sociedade(Ltda/SA), auditoria, qualidade dos executivos);
- iii. Limites de crédito/relacionamento com outras instituições financeiras/pontualidade nos pagamentos (cheques sem fundos e sustados, protestos e ações);
- iv. Características de operação (natureza, finalidade, características da garantia, valor);
- v. Relacionamento.

As operações de crédito devem ser classificadas, em ordem crescente de risco, nos seguintes níveis:

- |             |   |          |
|-------------|---|----------|
| <b>I</b>    | - | nível AA |
| <b>II</b>   | - | nível A  |
| <b>III</b>  | - | nível B  |
| <b>IV</b>   | - | nível C  |
| <b>V</b>    | - | nível D  |
| <b>VI</b>   | - | nível E  |
| <b>VII</b>  | - | nível F  |
| <b>VIII</b> | - | nível G  |
| <b>IX</b>   | - | nível H  |

<sup>40</sup> Segundo a Resolução CMN nº 2.835, de 30.02.01, os clientes de instituições financeiras devem ter acesso aos seus dados cadastrais, quando solicitado, incluindo o histórico da totalidade das operações contratadas com a instituição, registradas até o último dia útil anterior ao do pedido. A solicitação deve ser atendida em 15 dias, no máximo.

<sup>41</sup> Resolução nº 2.682 de 21/12/1999, do BACEN.

A classificação das operações de crédito de um mesmo cliente ou grupo econômico deve ser definida considerando aquela que apresentar maior risco, admitindo-se excepcionalmente classificação diversa para determinada operação.

O processo de concessão de crédito exige uma avaliação precisa de características relevantes do cliente, que irão definir seu perfil. O sistema de informações deve incluir instrumentos para apoiar a análise dessas características, seu registro e recuperação.

A base de dados que armazena as informações dos clientes pode, além do que já foi exposto acima, consolidar as informações de todos os tipos de pessoas, físicas ou jurídicas, que se relacionam com a IMF. Isto inclui clientes em geral, mas também objetos da estrutura organizacional da Instituição, tais como as filiais ou agências, e elementos internos, como os agentes de crédito, entre outros.

No próximo tópico, iremos apresentar um modelo simplificado, sem definição de atributos, de uma base de dados desenvolvida com este enfoque.

### Modelo Conceitual da Base de Dados de Pessoas

A Base de Dados de Pessoas que tem por objetivo descrever de forma independente as entidades sobre as quais serão armazenados dados pelo sistema. A modelagem conceitual também identifica o relacionamento entre estas entidades. Abaixo apresentamos a **visão geral** do modelo.

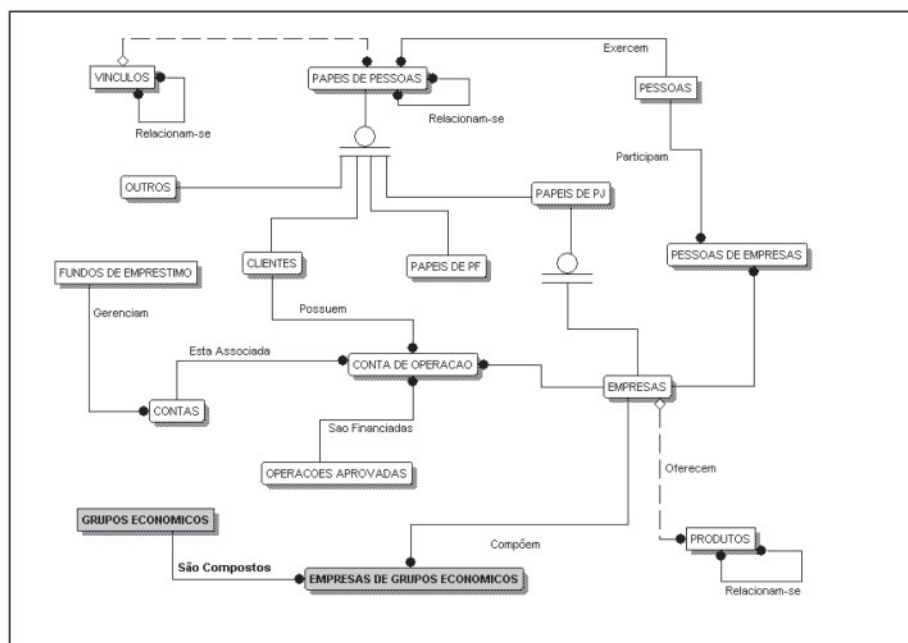


Figura 4-2 Visão Geral do modelo conceitual da base de dados de Pessoas

O modelo descreve o relacionamento entre as três principais entidades: Pessoas, Empresas e Produtos. O objetivo é descrever e registrar o relacionamento das Pessoas, que desempenham diferentes papéis, com a Instituição de Microfinanças.

Estas entidades relacionadas registram os dados cadastrais de Pessoas e suas diversas especializações, das Empresas que compõem os Grupos Econômicos e dos Produtos disponibilizados por estas Empresas.

É importante ressaltar que não é corriqueiro, nas operações de microcrédito, a existência de entidades como Grupos Econômicos e as suas empresas, visto que empresas deste porte não participam usualmente de operações de microfinanças aqui descrito. Entretanto há situações nas quais um grupo de sócios participam de mais de um microempreendimento, o que, de certa forma, caracteriza, e justifica a inclusão de Grupos Econômicos no modelo.

O principal objetivo é registrar não somente as informações básicas das Pessoas Físicas, mas também representar as Empresas que participam das operações de microcrédito, além de armazenar o histórico das operações realizadas.

Abaixo apresentamos as entidades, acompanhadas de uma descrição sumária de cada uma.

**Pessoas** – Pessoas que participam das operações de microcrédito. Pessoas exercem diversos papéis no negócio tais como: Clientes, Empresas, Garantidoras, Avalistas, Agentes etc..

Esta entidade contém informações cadastrais sobre as Pessoas envolvidas nas operações de microcrédito, tais como identificação, formas de comunicação, profissão, áreas de atuação, ramos de atividade etc..

**Papéis de Pessoas** – É a entidade que descreve os papéis exercidos pelas Pessoas nas diferentes fases associadas a Operações Microcrédito. São os seguintes os principais papéis desempenhados pelas Pessoas:

**Clientes** - Pessoas que realizam operações com as Empresas. O histórico de todas as Operações realizadas por Clientes são armazenados de forma a permitir a análise posterior de toda interação dos Clientes com as Empresas. Através deste histórico os administradores poderão monitorar e classificar os respectivos Clientes.

**Empresas** - Representam as entidades responsáveis por coordenar e monitorar todas as fases de concessão de crédito em Operações de microcrédito.

**Papéis de PF** - Pessoas Físicas associadas aos Clientes que podem atuar com co-responsáveis, diretores, gerentes, avalizadores, fiéis depositários etc..

**Papéis de PJ** - Pessoas Jurídicas associadas aos Clientes que podem atuar com empregadores, fontes de renda, etc.. As Empresas financiadoras de microcrédito desempenham, da mesma forma, o papel de Pessoa Jurídica

**Vínculos** - Tipos de vínculos ou relacionamentos entre as Pessoas. O modelo permite registrar o relacionamento entre as diversas Pessoas. Permitindo que se registre por exemplo o relacionamento entre um Cliente e seus parentes, neste caso o vínculo indicaria o tipo de parentesco existente. Pode-se ainda relacionar um Cliente ao seu empregador, além de outros relacionamentos.

**Grupos Econômicos** - Agrupamento as diversas Empresas que compõem os diferentes Grupos Economicos registrados. Através deste agrupamento pode-se buscar informações, históricas ou não, sobre um grupo de empresas permitindo que se possa analisar como um todo a interação dos Cliente com um Grupo Econômico.

**Produtos** - Produtos oferecidos aos Clientes, permitindo registrar as suas características e aplicabilidade. Produtos podem ser combinados gerando outros a serem disponibilizados aos Clientes.

**Fundos de Empréstimo** - Fundos de onde saem os recursos para todas as operações da IMF, tais como liberação de empréstimos, pagamento à fornecedores, etc.

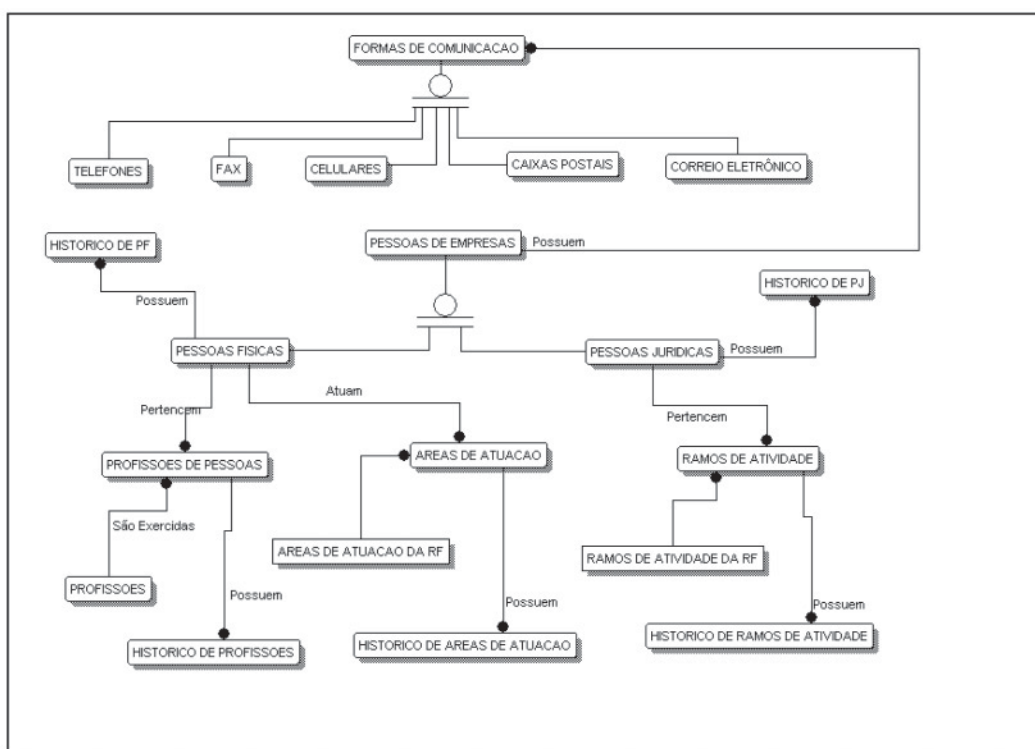


Figura 4-3 Modelo Conceitual: Pessoas de Empresas

**Pessoas de Empresas** - Esta entidade descreve o relacionamento entre os diversos tipos, ou papéis, de Pessoas envolvidas na concessão de crédito e as Empresas controladoras. O modelo permite associar livremente Pessoas a Empresas, uma Pessoa pode estar relacionada a mais de uma Empresa assim como uma Empresa pode estar relacionada a várias Pessoas.

**Profissões de Pessoas, Areas de Atuacao e Ramos de Atividade** - Tabelas utilizadas para registrar o relacionamento entre Pessoas Físicas e as Profissões e Áreas de Atuação e Pessoas Jurídicas e os seus Ramos de Atividade.

Todas as alterações ocorridas em Pessoas, incluindo as suas especializações, são descritas nas entidades HISTORICO DE PF e HISTORICO DE PJ.

**Formas de Comunicação** - Associação entre uma Pessoa e as diversas formas de comunicação disponibilizadas por esta Pessoa. Deve ser possível registrar mais de um Telefone, Fax, Celulares, Caixas Postais e Emails.



## Papeis de Pessoas Físicas

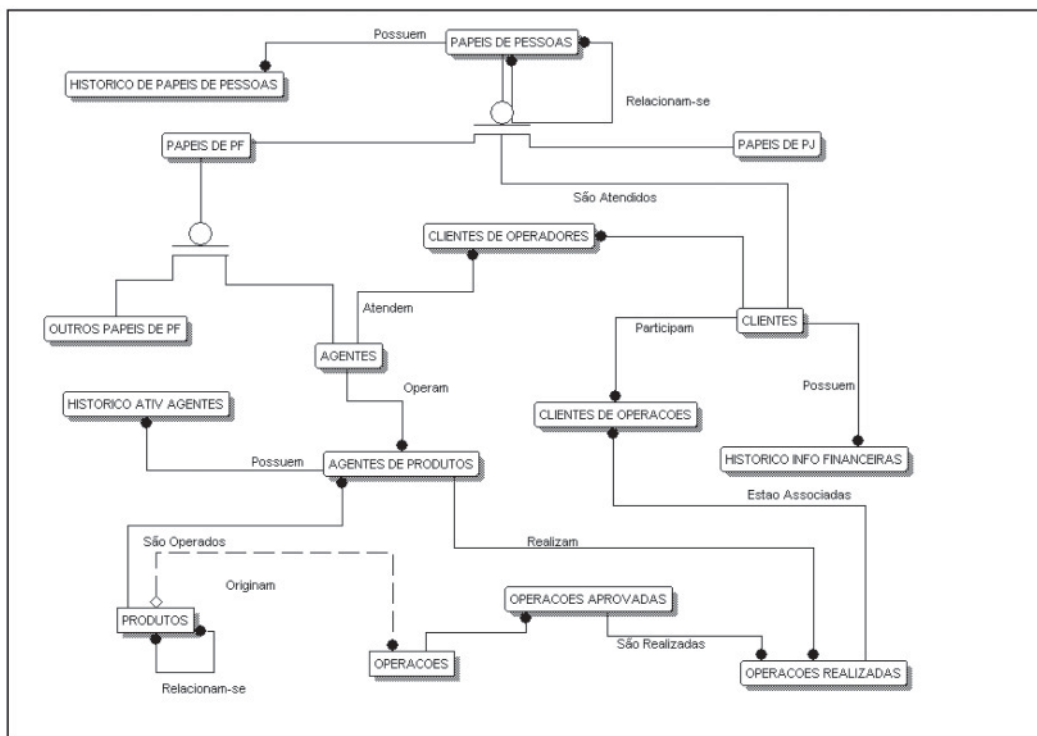


Figura 4-4 Modelo Conceitual: Papéis de Pessoas Físicas

**Agentes** - Esta entidade descreve os Agentes que efetivamente realizam as Operações e suas informações básicas. Agentes podem operar um ou mais alguns produtos como registrado na entidade AGENTES DE PRODUTOS.

**Operações** - Todas as Operações realizadas são descritas por esta entidade. Operações registra todas as transações efetivadas. OPERACOES REALIZADAS registra as Operações realizadas, Agentes que a realizaram e os Clientes que as contrataram

**Historico de Atividade dos Agentes** - Registra o histórico das informações financeiras dos Clientes. Estas informações são usadas para acompanhamento das atividades e avaliação dos Agentes.

**Histórico de Informações Financeiras** - Registra o histórico das informações financeiras dos Clientes utilizadas na análise, classificação do risco e monitoramento dos clientes, no que se refere às suas informações financeiras.

## Papéis de Pessoas Jurídicas

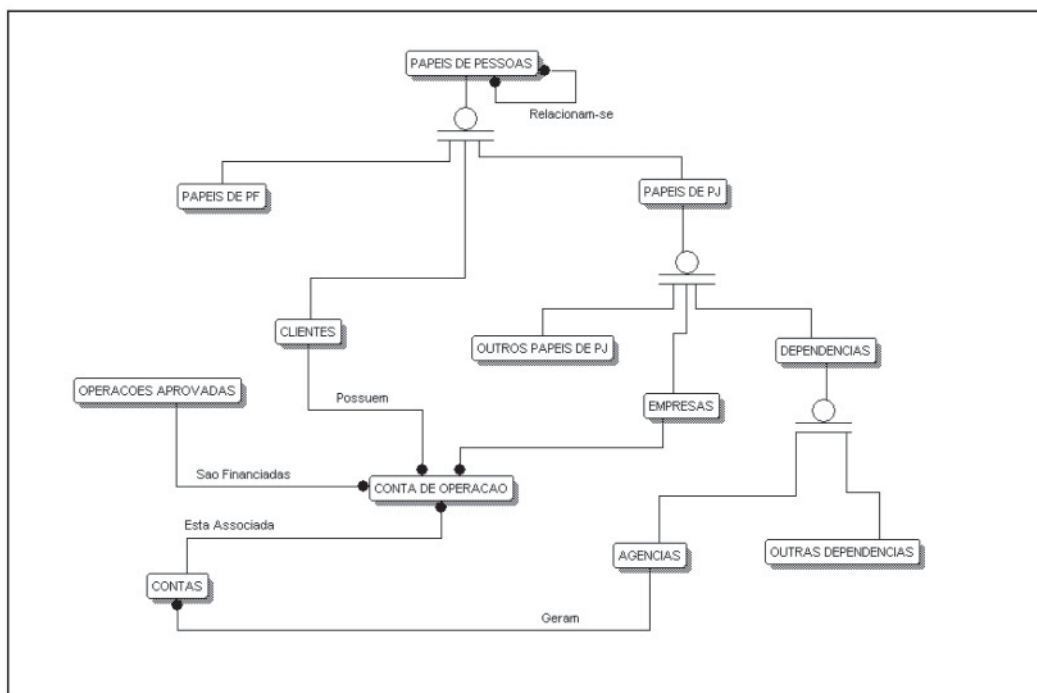


Figura 4-5 Papéis de Pessoas Jurídicas

**Dependências e Agências** - A entidade Dependências trata das pessoas jurídicas da própria instituição, como Agências, lojas e escritórios destinados ao atendimento dos Clientes.

**Contas** - Contas utilizadas para liberação, recebimento de pagamentos de clientes, pagamento a fornecedores, etc. As contas sempre estarão vinculadas a um fundo.

**Empresas** - Representam, inclusive, pessoas jurídicas institucionais, tais como financiadores e doadores. Neste caso, é utilizada para relacionar tanto as contas de clientes cujos empréstimos se originaram de determinados fundos, quanto para acompanhamento do caixa originado nas instituições financiadoras<sup>42</sup>.

<sup>42</sup> Não devemos nos esquecer das recomendações do CGAP sobre o acompanhamento dos doadores: "... a contabilização dos fundos pode ser onerosa. Para uma instituição com muitos doadores, a contabilização dos fundos poderá sobrecarregar o trabalho administrativo e os custos operacionais." In *Handbook for Management Information Systems for Microfinance Institutions*. Waterfield C. e Ramsing N. , The Consultative Group to Assist the Poorest, fevereiro 1998

### Tabelas da Receita Federal

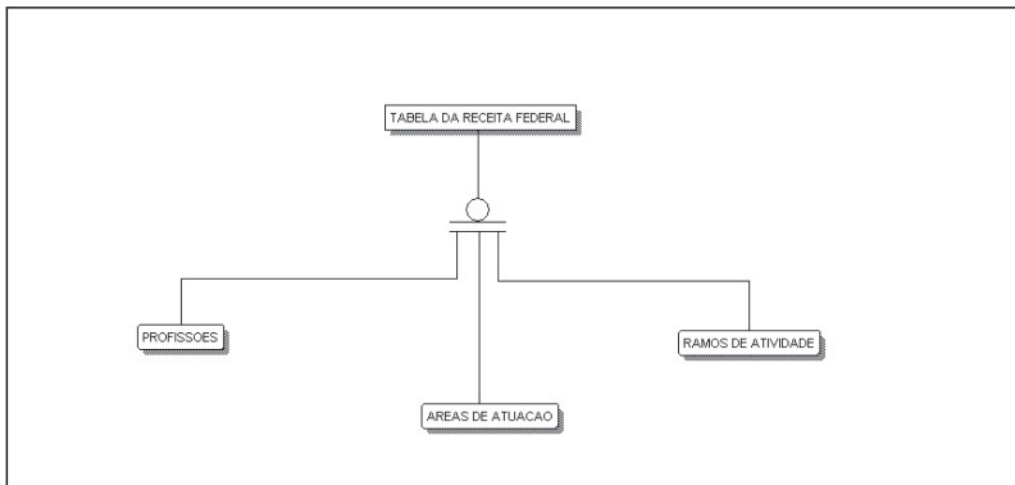


Figura 4-6 Modelo Conceitual: Tabelas da Receita Federal

As entidades acima descrevem as Tabelas de configuração definidas de acordo com a Receita Federal, para a emissão das informações por ela solicitadas.

### Operações, Garantias e Monitoramento de Clientes

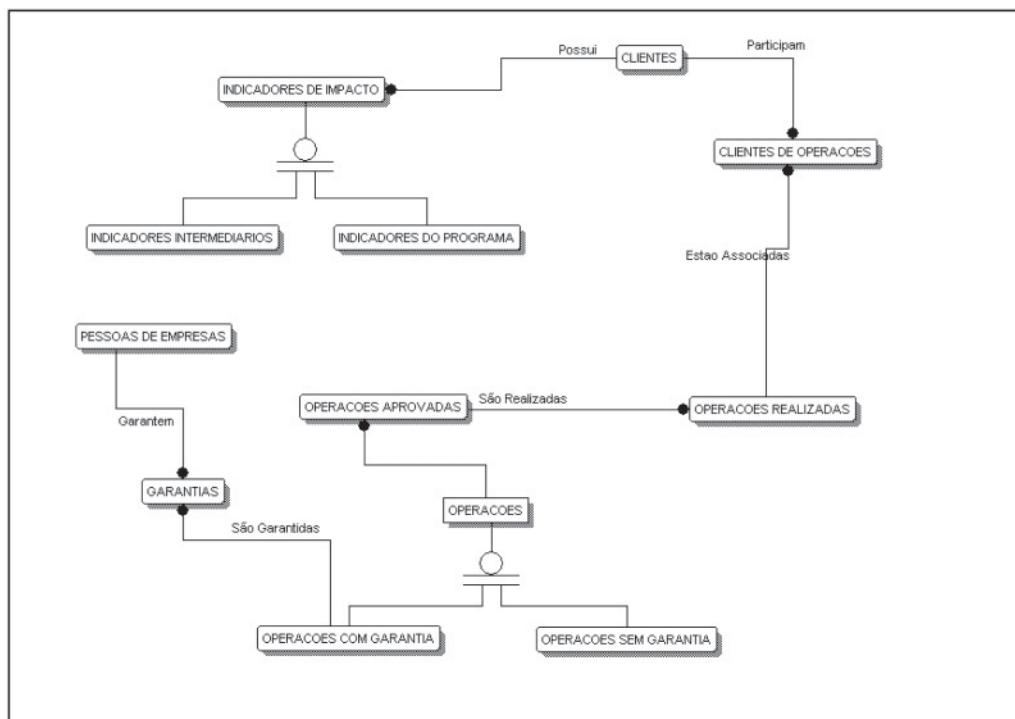


Figura 4-7 Modelo Conceitual: Operações, Garantias e Monitoramento de Clientes

Este segmento da base de dados trata de dois assuntos não diretamente relacionados, aqui colocados juntos apenas por conveniência gráfica: trata-se, respectivamente, dos indicadores de impacto e das operações realizadas pelo cliente com suas garantias.

**Indicadores de Impacto** - Indicadores a serem monitorados de forma a avaliar o progresso dos negócios e/ou melhora na qualidade de vida dos microempreendedores<sup>43</sup>. São indicadores intermediários, os seguintes: Escolaridade, Moradia, Gênero, Segmento Econômico, Endereço Residencial, Membros da Família, Ocupados da Família, Receita Bruta. São indicadores do programa os indicadores ligados ao Programa de Desenvolvimento Institucional do BNDES, como: Valor do Empréstimo, Regularidade, Taxa efetiva, Frequência de Pagamento, Prazo de Pagamento e Data do Primeiro Empréstimo. Outros indicadores, como renda familiar, capital de giro e outros aspectos financeiros poderão ser obtidos em outro segmento desta base de dados<sup>44</sup>.

**Operações** – As operações são especializadas<sup>45</sup> de duas formas. Do ponto de vista das Garantias, podem ser com ou sem Garantias. As garantias podem ser oferecidas por pessoas, físicas ou jurídicas, também chamadas de Garantidoras. Do ponto de vista da análise do crédito, podem ter ou não sido aprovadas. O modelo trata destas situações.

Com isto, consideramos concluídos os comentários que desejávamos apresentar sobre o projeto de uma base de dados de Clientes (Pessoas).

## Acompanhamento do Desempenho Operacional

O objetivo da criação de um sistema de informação gerencial é, em última análise, fornecer à gerência a melhor informação para tomar decisões. Ao lado da Análise Gerencial<sup>46 47</sup>, a análise das Demonstrações Contábeis<sup>48</sup> é um dos instrumentos mais poderosos para acompanhamento do desempenho da instituição.

### Análise das Demonstrações Contábeis

É comum afirmar-se que a Análise das Demonstrações Contábeis é tão antiga quanto a própria contabilidade.

Se nos reportarmos para o início provável da Contabilidade (+/- 4000 a.c.), em forma primitiva, encontraremos os primeiros inventários de rebanhos (o homem que voltava sua atenção para a principal atividade econômica: o pastoreio) e a preocupação da variação de sua riqueza (variação do rebanho).

<sup>43</sup> Development Alternatives, Inc. Manual de Procedimentos e Acompanhamento, Programa de Desenvolvimento Institucional – PDI, BNDES, 2002.

<sup>44</sup> De fato, a entidade “Histórico de Informações Financeiras”, definida anteriormente, contém as informações referentes a estes indicadores.

<sup>45</sup> Ver o conceito de especialização no Capítulo 3 deste manual.

<sup>46</sup> Warren, Reeve & Fess Contabilidade Gerencial, ed. Pioneira Thomson Learning, trata detalhadamente da Análise Gerencial

<sup>47</sup> O Manual de Procedimentos e Acompanhamento, do Programa de Desenvolvimento Institucional – PDI, BNDES, é a fonte a ser consultada sobre os Indicadores de Desempenho e de Impacto recomendados.

<sup>48</sup> Para um tratamento aprofundado deste assunto, ver Marion, J. C. Análise das Demonstrações Contábeis, ed. ATLAS, Rio de Janeiro

### **Análise das Demonstrações Contábeis - Continuação**

A análise da variação da riqueza realizada entre a comparação de dois inventários em momentos distintos leva-nos a um primeiro sintoma de que aquela afirmação (análise tão antiga quanto a própria Contabilidade) é possível.

Todavia, remonta de época mais recente o surgimento da Análise das Demonstrações Contábeis de forma mais sólida. É no final do século XIX que observamos os banqueiros americanos solicitando as demonstrações (praticamente o Balanço) às empresas que desejavam contrair empréstimos.

E por se exigir, de início, apenas o Balanço para a Análise é que se introduz a expressão Análise de Balanços, que perdura até nossos dias. Com o tempo, começaram-se a exigir outras demonstrações para análise e para a concessão de crédito, como a Demonstração do Resultado do Exercício; todavia, a expressão Análise de Balanços já é tradicionalmente utilizada. Como forte argumento para a consolidação da denominação Análise de Balanços, salientamos que a Demonstração do Resultado de Exercício foi conhecida, em certo período, como Balanço Econômico (Balanço de Resultado). A denominação Fluxo de Caixa já foi conhecida como Balanço Financeiro; então, tudo era Balanço.

A Análise das Demonstrações Contábeis, também conhecida como Análise das Demonstrações Financeiras, desenvolve-se ainda mais com o surgimento dos Bancos Governamentais bastante interessados na situação econômico-financeira das empresas tomadoras de financiamentos. A abertura de capital por parte das empresas, possibilitando a participação de pequenos ou grandes investidores como acionistas, leva-os a escolha de empresas mais bem sucedidas, tornando-se a Análise das Demonstrações Contábeis um instrumento de grande importância e utilidade para aquelas decisões.

### **Análise das Demonstrações Contábeis**

Não há dúvida de que todas as Demonstrações Contábeis (DC) devem ser analisadas. Falamos de:

- ▶ Balanço Patrimonial (BP);
- ▶ Demonstração do Resultado do Exercício (DRE);
- ▶ Demonstração de Origens e Aplicações de Recursos (DOAR);
- ▶ Demonstração de Lucros ou Prejuízos Acumulados (ou Mutações do PL);
- ▶ Demonstração do Fluxo de Caixa (DFC);
- ▶ Demonstração do Valor Adicionado (DVA).

Maior ênfase é dada para as duas primeiras demonstrações, uma vez que por meio delas, são evidenciadas de forma objetiva a situação financeira (identificada no BP) e a situação econômica (identificada no BP e, em conjunto, na DRE).

Vale lembrar que a atual Lei das Sociedades por Ações veio trazer padronização das Demonstrações Contábeis para todos os tipos societários, facilitando sobremaneira a análise.

### Nível Introdutório

Podemos agrupar os diversos tipos de análise de demonstrações financeiras em níveis. Um primeiro nível de análise, segundo seu grau de complexidade, é introdutório. Nesse caso, apenas alguns indicadores básicos são abordados.

Poderíamos dizer que só teremos condições de conhecer a situação econômico-financeira de uma empresa por meio dos três pontos fundamentais de análise: Liquidez (Situação Financeira), Rentabilidade (Situação Econômica) e Endividamento (Estrutura de Capital).

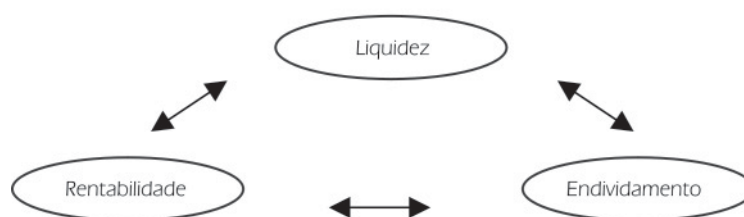


Figura 4.8 O tripé da análise das Demonstrações Contábeis

Os índices básicos de Liquidez (Corrente, Seca e Geral), Rentabilidade (da Empresa e do Empresário) e Endividamento (Quantidade e Qualidade) são suficientes para ter uma visão superficial da empresa.

### Nível Intermediário

Na abordagem do tripé (Liquidez, Rentabilidade e Endividamento) podemos aprofundar a análise mediante outro conjunto de indicadores que melhor explica e detalha a situação econômico-financeira da empresa.

Esse conjunto de indicadores, ainda que mais profundo que o primeiro grupo, está num nível intermediário, pois poderíamos avançar mais a análise.

Ressaltamos que os indicadores não são exclusivos para obter informações específicas de cada unidade do tripé. Por exemplo, a análise da DOAR propicia informações relevantes não só do endividamento, mas também da situação financeira (Liquidez). A DFC também traz subsídios no que se refere ao endividamento.

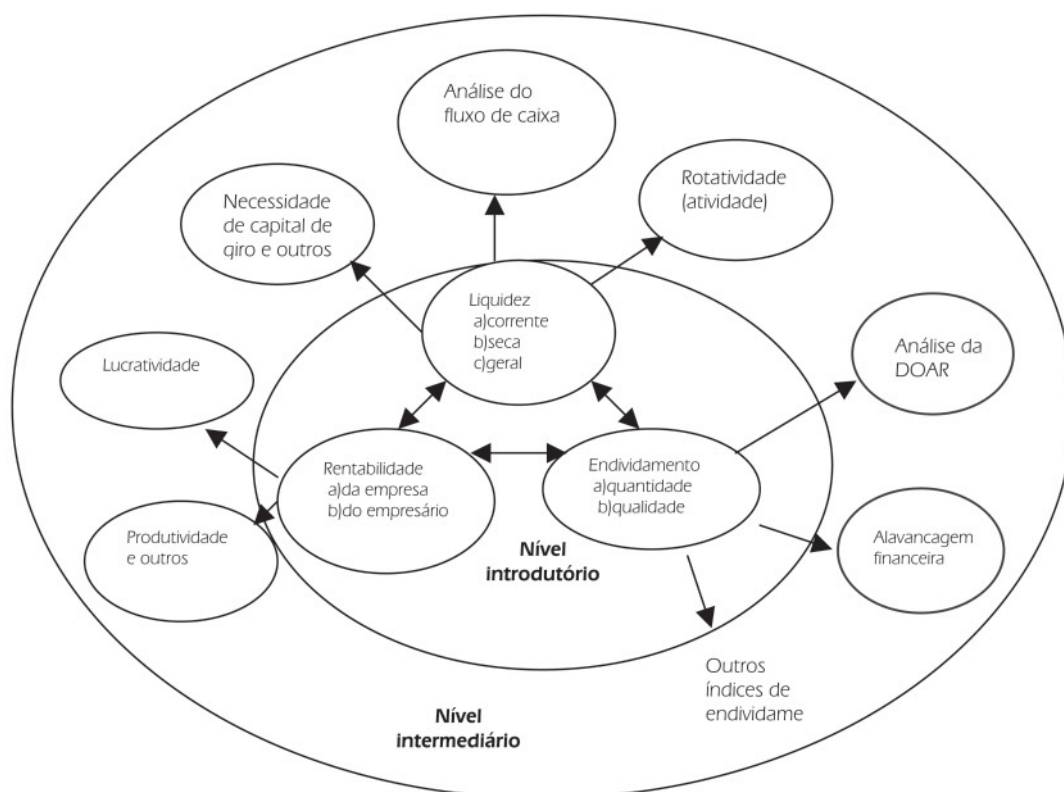


FIGURA 4-9 O relacionamento entre os Índices empregados na Análise das Demonstrações Contábeis

### Nível Avançado

Uma série de outros indicadores e Instrumentos de análise poderia enriquecer ainda mais as conclusões referentes à situação econômico-financeira de uma empresa.

Sem querer esgotar todos os recursos de análise, poderíamos indicar mais algumas ferramentas para melhor analisar o tripé referido, agora, num nível mais profundo, mais avançado cujo cálculo, sem dúvida, iria aumentar a complexidade do Sistema de Informação Gerencial:

- ▶ Indicadores combinados ( avaliar a empresa ponderando conjuntamente o tripé, dando se uma nota final);
- ▶ Análise da Demonstração do Valor Agregado ( avaliar a capacidade de gerar renda e como essa renda gerada é distribuída);
- ▶ Liquidez Dinâmica ( liquidez econômica, patrimonial etc.);
- ▶ Projeções das Demonstrações Contábeis e sua análise;
- ▶ Análise com ajustamento das Demonstrações Contábeis no nível geral de preços;
- ▶ Análise por meio de Dividendos por Ações e outros indicadores para as empresas de capital aberto com ações cotadas no mercado;
- ▶ Análise das variações de fluxos econômico versus financeiro.

### Técnicas de análise

A seguir, vamos discorrer sobre algumas técnicas de análise das Demonstrações Contábeis mais atuais.

## Indicadores

Em geral, as técnicas de análise se apoiam na utilização de *indicadores* ( ou índices ou quocientes), que significam o resultado obtido da divisão de duas grandezas. O cálculo do indicador é apenas uma primeira etapa que denominamos simplesmente de cálculo do índice com base numa fórmula. A segunda etapa é a interpretação, isto é, o que significa. A terceira etapa, a mais importante, é a conceituação do índice, ou seja, queremos saber se ele é bom, razoável, ruim etc.

## Análise Vertical

Em geral, trabalha-se com duas formas de apresentação destas informações: *a análise vertical e a análise horizontal*. Quando fazemos a divisão de uma grandeza por outra, nossos olhos lêem no sentido vertical, daí chamarmos de Análise Vertical (AV), considerando dados de um mesmo período (ou de um mesmo ano). A análise vertical (AV), por exemplo, pode ser utilizada para explicitar o peso relativo das contas componentes do Balanço Patrimonial (ou de balancetes) e da Demonstração de Resultados, facilitando a sua interpretação.

Neste caso, valor de cada conta é dividido pelo valor total do ativo e o resultado desta divisão é multiplicado por 100. No exemplo abaixo (Tabela 3.9), o resultado da divisão do valor do Circulante pelo do Ativo – 0,40 – é multiplicado por 100, chegando assim a 40. Isto significa que o Circulante representa 40% do Ativo.

Por meio da AV pode-se rapidamente interpretar o balanço. Vê-se facilmente que os ativos da instituição estão majoritariamente no longo prazo (peso 51 para Realizável contra 40 do Circulante) e concentrados nas operações de empréstimo (peso total de 71)<sup>49</sup>.

**Tabela 4.9 - Análise vertical do Balanço Patrimonial**

	<b>31/12/-1</b>	
	<b>R\$</b>	<b>AV</b>
<b>Ativo</b>	<b>3.435.000</b>	<b>100</b>
Circulante	1.370.000	40
Caixa	10.000	0
Aplicações de liquidez imediata	150.000	4
Outras aplicações de curto prazo	180.000	5
Empréstimos concedidos	1.000.000	29
(-) Provisão para créd. liq. duvidosa	(30.000)	-1
Outros créditos	60.000	2
<b>Realizável a Longo Prazo</b>	<b>1.765.000</b>	<b>51</b>
Outras aplicações de longo prazo	230.000	7
Empréstimos concedidos	1.500.000	44
(-) Provisão para créd. liq. duvidosa	(35.000)	-1
Outros créditos	70.000	2
<b>Permanente</b>	<b>300.000</b>	<b>9</b>
Investimentos	-	0
Imobilizado	300.000	9
Diferido	-	0

<sup>49</sup> Empréstimos concedidos no Circulante (29) e no Realizável (44), menos as respectivas Provisões para créditos de liquidação duvidosa (2).



No caso da Demonstração de Resultados, a Receita Líquida é o valor de referência

**Tabela 4.10 - Análise vertical da Demonstração do Resultado**

	<b>31/12/-1</b>	
	<b>R\$</b>	<b>AV</b>
<b>Receita Bruta de Serviços</b>	<b>1.030.500</b>	<b>112</b>
(-) Perdas com créditos	(62.500)	(7)
(-) Tributos sobre faturamento	(51.525)	(6)
<b>Receita Líquida de Serviços</b>	<b>916.475</b>	<b>100</b>
(-) Custo dos serviços prestados	(274.943)	(30)
<b>Resultado Bruto</b>	<b>641.533</b>	<b>70</b>
(-) Despesas administrativas	(229.119)	(25)
(-) Despesas de vendas	(73.318)	(8)
(-) Outras despesas	(27.494)	(3)
<b>Resultado Operacional</b>	<b>311.602</b>	<b>34</b>
(-) Resultado não operacional líq.	(25.000)	(3)
<b>Resultando Antes da Tributação</b>	<b>286.602</b>	<b>31</b>
(-) Imposto de Renda	(77.900)	(9)
(-) Contribuição Social	(37.392)	(4)
<b>Resultado Líquido do Exercício</b>	<b>171.309</b>	<b>19</b>

Quando comparamos os indicadores de vários períodos ( vários anos), analisamos a tendência dos índices. Nesse caso chamamos de Análise Horizontal, pois nossos olhos lêem no sentido horizontal.

$$\text{Índice} \Rightarrow \frac{\text{Contas a receber}}{\text{Contas a pagar}} = \frac{\text{Ano 2000}}{1,50} \quad \frac{\text{Ano 2001}}{1,46} \quad \frac{\text{Ano 2002}}{1,39}$$

—————→

### Análise Horizontal

A análise horizontal (AH) pode ser utilizada para explicitar a variação relativa no tempo das contas componentes do Balanço Patrimonial (ou de balancetes) e da Demonstração de Resultados, o que facilita a sua interpretação.

O valor de cada conta é dividido pelo valor da mesma conta no período anterior e o resultado desta divisão é multiplicado por 100. Se o número final encontrado for inferior a 100, a conta em estudo teve seu valor reduzido no período; se o número for superior a 100, a conta teve seu valor incrementado.

A AH pode ser anual – compara-se cada exercício com o imediatamente anterior, ou encadeada – compara-se cada exercício com um exercício inicial que serve de referência para toda a análise. No exemplo abaixo (Tabela 4.11), de uma AH anual, o resultado da divisão do valor do Circulante do segundo exercício pelo valor do primeiro – 1,06 – é multiplicado por 100, chegando assim a 104. Isto significa que o Circulante cresceu 6% no período, elevando-se mais rapidamente do que o Ativo total (4%).

**Tabela 4.11 - Análise horizontal do Balanço Patrimonial**

	<b>31/12/-1</b>	<b>31/12/-2</b>	
	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>AH</b>
<b>Ativo</b>	<b>3.435.000</b>	<b>3.589.000</b>	<b>104</b>
Circulante	1.370.000	1.449.000	106
Caixa	10.000	15.000	150
Aplicações de liquidez imediata	150.000	135.000	90
Outras aplicações de curto prazo	180.000	170.000	94
Empréstimos concedidos	1.000.000	1.100.000	110
(-) Provisão para créd. liq. duvidosa	(30.000)	(35.000)	117
Outros créditos	60.000	64.000	107
<b>Realizável a Longo Prazo</b>	<b>1.765.000</b>	<b>1.800.000</b>	<b>102</b>
Outras aplicações de longo prazo	230.000	200.000	87
Empréstimos concedidos	1.500.000	1.580.000	105
(-) Provisão para créd. liq. duvidosa	(35.000)	(40.000)	114
Outros créditos	70.000	60.000	86
<b>Permanente</b>	<b>300.000</b>	<b>340.000</b>	<b>113</b>
Investimentos	-	-	n.a.
Imobilizado	300.000	320.000	107
Diferido	-	20.000	n.a.

n.a. = não aplicável

### Retorno sobre investimento

Outro instrumento de avaliação a considerar é a *análise de taxa de retorno sobre investimento*. Uma empresa constituída com fins econômicos tem, como maior objetivo, a finalidade de lucro. A empresa só terá razão de continuidade se der lucro, ou seja, retorno do investimento dos sócios (ou acionistas). Os administradores serão bem sucedidos se tornarem a empresa rentável. A gerencia é considerada eficiente quando a administração do ativo da empresa gerar lucro.

### Análise de outras demonstrações contábeis

Esse ângulo da análise é, certamente, de grande importância, daí, ser tratado como uma técnica especial para avaliação dos negócios.

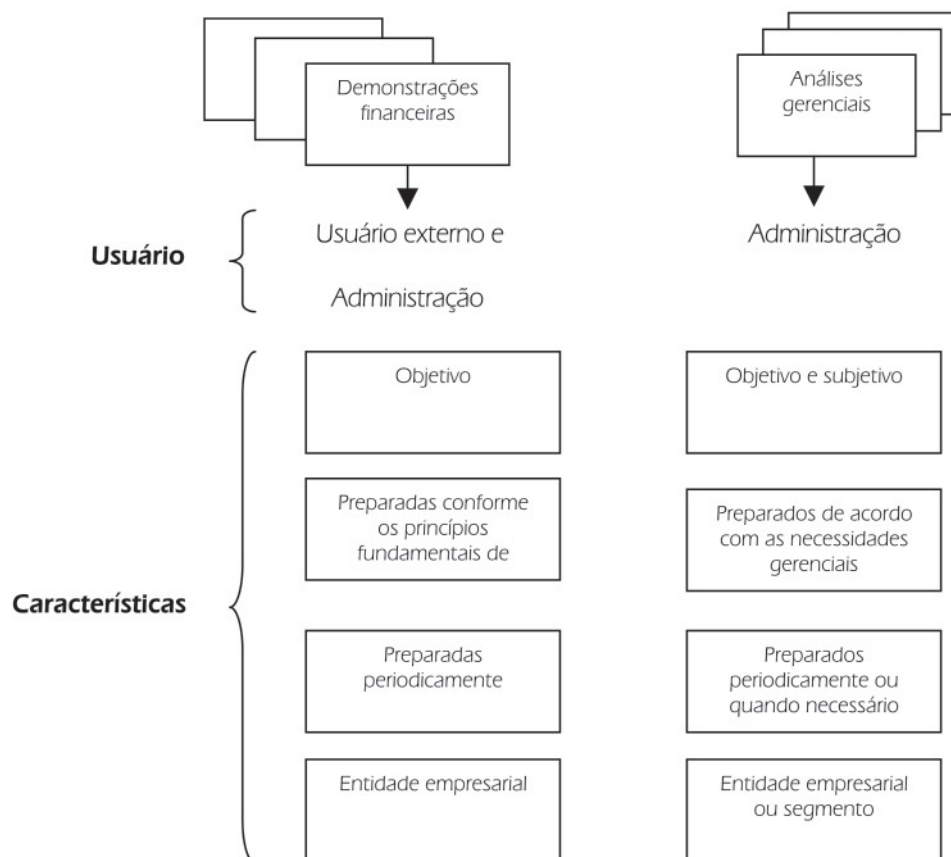
A análise do Balanço Patrimonial e da Demonstração de Resultado do Exercício constitui-se parte fundamental do processo de análise das Demonstrações Contábeis.

Todavia, a análise de outras demonstrações como DOAR,DFC e DVA enriquecem sobremaneira a interpretação da situação econômico financeira da empresa.

### Análise gerencial

O outro aspecto da informação para avaliação do comportamento empresarial, a ser tratado pelo Sistema de Informação é a *análise gerencial*. Embora as informações econômicas possam ser

classificadas de várias maneiras, as empresas sempre dividem a informação contábil em dois tipos: financeira e gerencial. O quadro abaixo ilustra as relações entre as contabilidades financeiras e gerencial. Entender essas relações ajuda a entender as necessidades informacionais da administração



As informações gerenciais incluem dados históricos e estimados usados pela administração na condução de operações diárias, no planejamento de operações futuras e no desenvolvimento de estratégias de negócios integradas. As características da análise gerencial são influenciadas pelas variadas necessidades da administração. Primeiramente, as análises gerenciais fornecem medidas objetivas de operações passadas e estimativas subjetivas de futuras decisões. O uso de estimativas subjetivas nesses relatórios auxilia a administração a responder às oportunidades de negócios. Segundo, as análises gerenciais não precisam ser preparadas conforme os princípios fundamentais da contabilidade, já que somente a administração usa as informações. Terceiro, as análises gerenciais podem ser preparadas periodicamente, junto com a contabilidade, ou à medida que a administração precisar de informações. Por exemplo, se a administração estiver tomando uma decisão sobre uma expansão geográfica, o indicador gerencial pode ser desenvolvido em um formato e dentro de um período planejado que possa auxiliá-la na decisão. Por último, os indicadores gerenciais podem conter informações para a empresa ou para um segmento dela, como divisão, produto, ou território.

Como exemplo, apresentaremos nos quadros a seguir, os indicadores que serão calculados para avaliar o desempenho das instituições, com foco em quatro diferentes áreas: acompanhamento da carteira; produtividade/eficiência; viabilidade; e rentabilidade. Iremos, também, apresentar alguns exemplos de gráficos que permitem visualizar a evolução de dados da instituição e seu desempenho comparado ao mercado.

## Quadros de indicadores

### Quadro 4-1 - indicadores contábeis

Indicadores	Definição	Comentários
<b>1) Índice de liquidez:</b>		
- Liquidez corrente	$LC = \text{ativo circulante} / \text{passivo circulante}$	Mostra a capacidade de pagamento da empresa a Curto prazo
- Liquidez seca	$LS = \text{ativo circulante} - \text{estoque} / \text{passivo circulante}$	Mostra a capacidade de pagamento de uma empresa que sofresse uma total paralisação de vendas ou seu estoque fosse obsoleto.
- Liquidez geral	$LG = \text{ativo circulante} + \text{realizável a longo prazo} / \text{passivo circulante} + \text{exigível a longo prazo}$	Mostra a capacidade de pagamento a longo prazo, considerando tudo que será convertido em dinheiro a curto e longo prazo
- Liquidez imediata	$LI = \text{Disponibilidade (caixa + bancos + aplicações de curtíssimo prazo)} / \text{passivo circulante}$	Mostra o quanto dispomos imediatamente para saldar dívidas de curto prazo
<b>2) Endividamento:</b>		
- Quantidade:	$\text{Ativo circulante} + \text{realizável a longo prazo} / \text{passivo circulante} + \text{exigível a longo prazo} + \text{patrimônio líquido}$	Mostra o endividamento total
- Qualidade	$\text{Ativo circulante} / \text{passivo circulante}$ e $\text{ativo permanente} / \text{exigível a longo prazo}$	Mostra que o endividamento é compatível com o grau de liquidez dos ativos
<b>3) Rentabilidade</b>		
- Da Instituição	$ROI = \text{lucro líquido} / \text{ativo}$	Mostra a rentabilidade obtida pela empresa
- Do acionista	$ROE = \text{lucro líquido} / \text{patrimônio líquido}$	Mostra a rentabilidade do capital investido

### Quadro 4-2 - indicadores gerenciais

<b>1) Produtividade/eficiência</b>		
- Benchmark	$\text{Quantidade de empréstimos} / \text{ativos} / \text{agente}$ $\text{Somatório da carteira} / \text{agente}$	
- Eficiência	$IE = \text{despesas operacionais} / \text{total da carteira}$	Define o custo operacional da carteira
- Custo por empréstimo	$CPE = \text{despesas operacionais} / \text{quantidade de empréstimos}$	Mostra o custo médio por operação uma melhor avaliação depende da agregação de informações tais como retorno de cada operação.
<b>2) Viabilidade</b>		
- Auto-suficiência operacional	$ASO = \text{Receita operacional} / \text{despesa operacional e provisão p/ risco de crédito}$	Mostra se a receita operacional cobre o custo operacional
- Auto-suficiência financeira	$ASF = \text{Receita operacional e financeira} / \text{despesa operacional e provisão p/ risco de crédito}$	Mostra se a receita total é suficiente para a cobertura dos custos é importante saber que o custo do funding esta incluído
<b>3) Rentabilidade</b>		
- Retorno sobre o ativo	$RoA = \text{lucro líquido} / \text{ativo total}$	

## Gráficos gerenciais

**Gráfico de crescimento** : Permite uma avaliação da evolução de vários itens, por exemplo: despesas administrativas, crescimento da carteira, produtividade e outros.

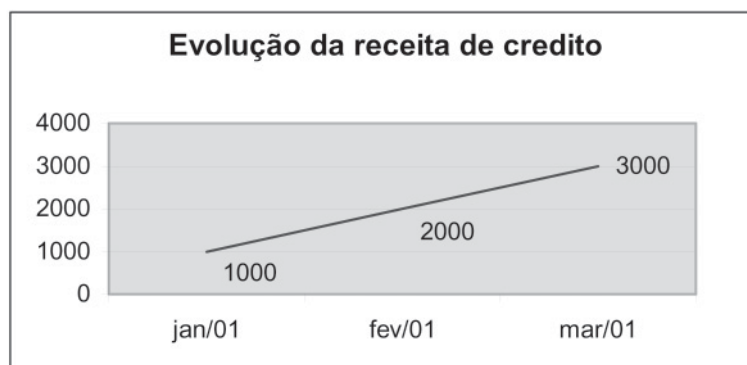


Figura 4.10 - Gráfico de Crescimento

## Gráfico de comparação

Permite fazer comparações de diversos aspectos com o mercado, tais como o retorno sobre o patrimônio aplicado, o percentual de inadimplência, o crescimento da carteira e outros.

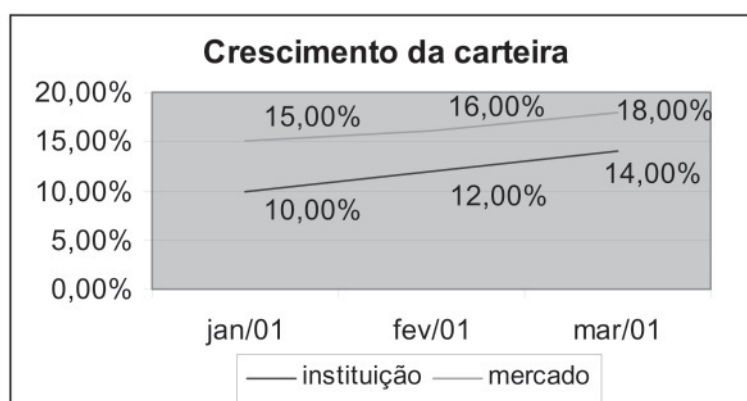


Figura 4.11 – Gráfico de Comparação

## Criando Relatórios

“A parte de um SIG que todos vêm e usam são relatórios e a fraqueza crônica de um sistema de informação são relatórios inadequados”<sup>50</sup>

Vimos, anteriormente, os principais componentes de um Sistema de Informações Gerenciais para Microfinanças. A citação acima, extraída do manual do CIGAP procede e indica que, mesmo se com a funcionalidade bem construída, um sistema de informação com um conjunto de relatórios ineficaz está sujeito ao fracasso.

<sup>50</sup> Waterfield, C. e Ramsing, N. *Handbook for Management Information Systems for Microfinance Institutions*, CGAP - The Consultative Group to Assist the Poorest, Technical Series No. 1, Fevereiro 1998, pp 23

Os relatórios são essenciais para disseminar as informações e propiciar aos usuários a execução de suas tarefas e a tomada de decisões apropriadas. Grupos diferentes de usuários necessitam dos mesmos relatórios, por exemplo: relatórios de depósitos, relatórios da carteira de empréstimos, relatórios de receitas, balanços, relatórios de fluxo de caixa, sumários operacionais, mas conteúdo variado, conforme a perspectiva de cada grupo – clientes, gerentes de filiais, agentes de crédito, supervisores, membros do conselho, sócios e fundadores.

Um bom sistema de informação gerencial deve produzir, portanto, relatórios definidos em uma estrutura hierárquica, a partir de relatórios detalhados, úteis para utilização em uma filial, e caminhando para relatórios financeiros consolidados e informações operacionais necessárias ao principal executivo e à diretoria.

O manual do CIGAP<sup>51</sup> indica 38 relatórios diferentes, compondo a estrutura mínima capaz de atender a todas as principais necessidades dos diversos usuários. Reconhece, porém, que um conjunto de menos que doze diferentes relatórios atendem a 80% da demanda. Evidentemente, o conjunto de relatórios necessários a uma IMF em particular irá depender de seu tamanho, nível das operações e diversidade de produtos oferecidos.

Alguns exemplos de relatórios foram apresentados ao longo deste manual. A caixa a seguir seleciona um conjunto mínimo de relatórios necessários a uma pequena instituição de microcrédito, com cerca de 1.500 clientes e uma única filial. A lista de relatórios, neste caso, fica reduzida a 16 relatórios diferentes.

<b>Conjunto mínimo de relatórios para uma pequena instituição de microcrédito</b>	
Relatórios da atividade de empréstimos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escalonamento de repactuações</li> <li>2. Atividade das contas de empréstimo</li> <li>3. Empréstimos ativos por Agente</li> <li>Relatórios de qualidade da carteira</li> </ol>
Relatórios de qualidade da carteira	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empréstimos em atraso por Agente</li> <li>2. Sumário da Maturação da Carteira em Risco por Agente</li> <li>3. Relatório de Empréstimos Inscritos em Prejuízo e Recuperações</li> <li>4. Maturação dos Empréstimos e Cálculo de Reserva</li> <li>Relatórios de demonstração do resultado</li> </ol>
Relatórios de demonstração do resultado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstração do resultado consolidado</li> <li>2. Demonstração do resultado detalhado</li> <li>3. Demonstração do resultado previsto X realizado detalhado</li> <li>4. Demonstração do resultado ajustado</li> <li>Relatórios do balanço</li> </ol>
Relatórios do balanço	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Balanço consolidado</li> <li>2. Balanço detalhado</li> <li>Relatórios de fluxo de caixa</li> </ol>
Relatórios de fluxo de caixa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluxo de caixa revisto</li> <li>2. Fluxo de caixa projetado</li> <li>Relatórios operacionais consolidados</li> </ol>
Relatórios operacionais consolidados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relatório das operações consolidadas</li> </ol>

Encerra-se, assim, a discussão sobre funcionalidades do Sistema de Informação de Microfinanças.

<sup>51</sup> Waterfield, C. e Ramsing, N. op. cit., pp. 34 a 37

## **5. Sistemas de Informação para Microfinanças: Desenvolvendo um Sistema de Informação**

### **Introdução**

Desenvolver um sistema de informações gerenciais não é uma tarefa simples para uma instituição de microfinanças. Além de possuir um conhecimento maduro de sua atividade, o grau de acerto nas escolhas sobre a correta tecnologia a utilizar poderá fazer a diferença entre o sucesso e o insucesso deste empreendimento.

Antes mesmo de partir para o desenvolvimento de sistemas, deve haver, do ponto de vista da instituição de microfinanças, muita clareza na definição das suas necessidades de informação, das normas e procedimentos a seguir, sejam eles internos, padronizados por entidades reguladoras, ou definidos por doadores externos.

Neste capítulo, iremos discorrer sobre o processo de desenvolvimento de sistemas de informação, desmembrado-o em um conjunto de etapas que poderão ser utilizadas para a construção dos sistemas mais simples aos mais abrangentes.

### **O Processo de Desenvolvimento de Sistemas**

#### **Os benefícios da Tecnologia de informação**

Nos anos 80, as principais empresas dos Estados Unidos investiram maciçamente em tecnologia da informação pretendendo que, com a automação, pudessem aumentar sua produtividade e conseqüentemente sua capacidade de competir com as empresas japonesas cujo desenvolvimento crescente as ameaçava suas posições no mercado mundial.

No entanto, o esperado aumento de produtividade não foi alcançado, principalmente porque constatou-se que todo o esforço de implantação da nova tecnologia havia se concentrado apenas em automatizar processos que na maioria das vezes mostravam-se inadequados ao novo cenário tecnológico. A grande lição apreendida na época foi a de que, para se usufruir dos benefícios da informática, não basta automatizar antigos processos; é necessário reinventá-los de acordo com as novas exigências da clientela e do mercado. Esta constatação ensejou o surgimento então, já nos

anos 90, da febre da **reengenharia de processos empresariais**, baseada em tecnologia da informação<sup>52</sup>.

De fato, os notáveis avanços tecnológicos nas áreas de informática e de comunicação permitem que se inove radicalmente a forma como as atividades da empresa são realizadas, propiciando ganhos significativos e melhoria expressiva no atendimento às necessidades e expectativas do mercado.

Todavia, nem todas as empresas puderam se beneficiar da reengenharia de processos. Para entender por que, consideremos os projetos de reengenharia em duas categorias: reengenharia de numerador e reengenharia de denominador.

Uma forma de definir a produtividade é através de uma fração em cujo numerador se coloca tudo que se ganha e no denominador o que se gasta. Existem, portanto, duas maneiras de fazer crescer a fração da produtividade: [1] aumentando o numerador ou [2] reduzindo o seu denominador.

As empresas que adotaram a tecnologia e a revisão de seus processos buscando simplesmente reduzir gastos, ou seja, diminuir o denominador da fração de produtividade, em geral não conseguiram obter ganhos significativos, tendo muitas vezes perdido sua posição no mercado.

Por outro lado, as empresas que vislumbraram a possibilidade de, com o uso da tecnologia, não só reduzir gastos supérfluos, mas principalmente melhorar seus negócios e produtos, descobrir novas oportunidades de mercado, revolucionar sua forma de se relacionar com os clientes etc. conseguiram melhorar sua produtividade através do aumento de receitas, isto é, a reengenharia de numerador.

Em outras palavras, para se obter reais benefícios com o uso da tecnologia da informação em seus negócios, é necessário repensar seu modo de trabalhar, sempre buscando, de forma pró-ativa, melhorar seus serviços e produtos, aumentar e melhor atender sua clientela e ampliar sua posição no mercado.

### **As perguntas no ciclo de vida dos sistemas**

Em geral, a primeira pergunta que vem à mente de qualquer pessoa que é desafiada a fazer alguma coisa com qualidade é como fazê-la. Isso é verdadeiro para qualquer tarefa, desde fabricar uma mesa, organizar uma festa até desenvolver um “software aplicativo” para controle de materiais de uma indústria.

É típica do comportamento humano, a preocupação prioritária com o “como fazer”. Entretanto, dar atenção intempestiva ao “como” pode comprometer a qualidade do produto final, em particular sua utilidade.

Isso porque antes de responder à indagação de como fazer algo é necessário ter consciência do que efetivamente se deseja ou espera do objeto a ser produzido. Se não especificarmos rigorosamente o que queremos do produto, corremos o risco de, ao tê-lo pronto, ele não satisfazer às necessidades de seus usuários. Por exemplo: antes de construir a mesa é preciso saber quais as suas dimensões,

---

<sup>52</sup> Hammer, M. e Champy, J. REENGENHARIA Revolucionando a Empresa, Editora Campus Ltda., 1994



quantos lugares, etc.; no caso da festa, o que deve compor a festa (som ao vivo, coquetel ou jantar, quantas pessoas etc.), ou o que se espera do sistema de materiais (controle físico ou financeiro?).

Definir “como” significa projetar, “engenheirar”, definir “o que” corresponde a conceituar, arquitetar. E, claro, arquitetar vem antes de “engenheirar”. Apesar da obviedade desta idéia, na prática, nem sempre, ou muito raramente, é obedecida. No desenvolvimento de sistemas de informação, é muito comum iniciar-se o projeto e a construção do *software* sem que a análise e a conceituação do sistema tenham sido concluídos convenientemente. Mesmo nos centros mais desenvolvidos, esta ainda tem sido uma das principais causas da grande quantidade de insucessos no uso da tecnologia da informação.

Os métodos de análise estruturada e de dados, popularizados nos anos 80 e 90 e que impactaram tão positivamente a qualidade dos sistemas, baseiam-se exatamente nessa separação nítida entre as fases de análise (**o que?**) e projeto (**como?**).

Mesmo no caso dos métodos mais modernos para a construção do *software*, baseados e orientados para objetos, também os investigadores de sistemas e engenheiros de software são induzidos a uma preocupação exagerada com o “como” em detrimento do “o que”.

Além disso, não obstante o avanço de pensamento metodológico ocorrido nos últimos tempos em razão da consciência de que é necessário conceituar antes de projetar o sistema, ainda não é possível garantir o sucesso do desenvolvimento de sistemas porque a pergunta “o que?” não é a primeira do ciclo investigativo de sistemas. A primeira e mais importante questão a ser respondida é: “por que” o sistema é necessário?

Em qualquer situação, na empresa ou mesmo em nossa vida pessoal, antes de tomar qualquer decisão ou fazer qualquer coisa é imperioso saber o porquê dessa coisa. Nesta questão é que está origem de toda utilidade futura do sistema. O sistema útil, de qualidade, é o que atende aos seus porquês.

Voltando ao exemplo anterior, se não soubermos exatamente por que festejar (se formatura universitária, bodas de ouro ou reveillon!) não se poderá organizar uma festa que agrade. Da mesma forma, se não soubermos o propósito da mesa (se para reunião, almoço, sinuca, cirurgia, carteadado ou pingue-pongue?) será difícil atender seus utilizadores. Ou ainda, se não soubermos por que a empresa quer mudar seu sistema de informação de materiais, será impossível fazer um sistema realmente útil para seus usuários.

É interessante observar que estas perguntas básicas valem para qualquer mudança da organização, desde as mais simples, como alterações de horário de trabalho ou do “layout” do escritório, até as mais radicais, com as modificações na estrutura organizacional da empresa ou na sua tecnologia de fabricação ou na automatização de seu processo de vendas. Em suma, para mudar corretamente é sempre necessário formular e responder, nesta ordem, às seguintes perguntas:

- ▶ por que mudar?
- ▶ o que mudar?
- ▶ como mudar?

## Etapas do Ciclo de Vida dos Sistemas

O ciclo de vida de um sistema de qualidade deve ser organizado em 5 fases, sendo que as três primeiras compõem o processo de desenvolvimento e estão associadas às perguntas propostas no item anterior. São elas:

- ▶ ANÁLISE DO NEGÓCIO (por que o sistema?)
- ▶ ANÁLISE DA INFORMAÇÃO (o que o sistema deve fazer?)
- ▶ PROJETO DO SISTEMA (como deve ser o sistema?)
- ▶ CONSTRUÇÃO DO SISTEMA
- ▶ OPERAÇÃO DO SISTEMA AÇÃO DO SISTEMA

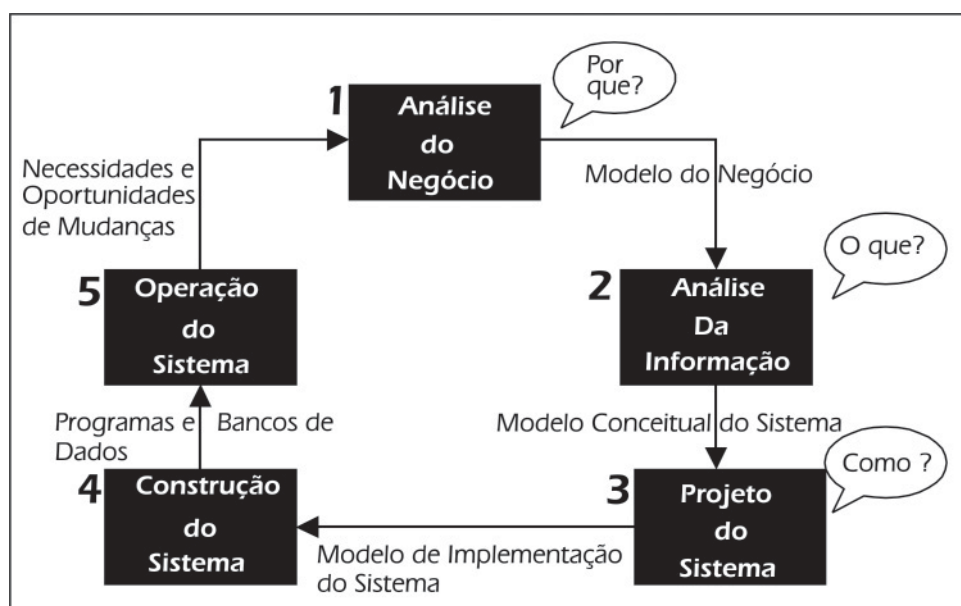


Figura 5.1 O Ciclo de Vida do Sistema de Informação

### Análise do Negócio

A primeira, *Análise do Negócio*, trata de estudar a organização para reconhecer suas necessidades de mudança, isto é, o porquê da mudança. Neste sentido é desenhado o modelo do negócio, que representa os processos da organização e seus objetivos de qualidade, bem como os indicadores estratégicos de desempenho.

Sobre o modelo do negócio é delimitado o contexto de mudança, que determina quais as funções que devem ser mudadas, ou seja, apoiadas pelo novo sistema automatizado.

### Análise da Informação

Na segunda fase, *Análise da Informação*, o objeto da investigação é o processo decisório das funções incluídas no contexto de mudança. A finalidade é definir as necessidades de informação, sempre tendo como meta as mudanças identificadas na 1ª fase. Deve-se definir o que se espera que o sistema faça.

Esta indagação se desdobra em duas perguntas, cujas respostas se complementam.

A primeira pergunta é:

-“O que o sistema deve produzir ?”

Neste caso, a resposta é representada através do modelo funcional do novo sistema, que define suas saídas – telas, relatórios, documentos, etc. – e as regras de negócio necessárias para produzi-los. Para isso podem ser utilizados os conceitos fundamentais e as técnicas do método de projeto ou análise estruturada<sup>53</sup>, na qual o resultado da observação e análise dos processos é comumente representado por Diagramas de Fluxo de Dados – DFD<sup>54</sup> ( veja caixa, abaixo), associados a um Dicionário de Dados.

### **Diagramas de Fluxo de Dados**

Os Diagramas de Fluxo de Dados informam quais dados existem, suas origens e como são utilizados, mostrando o relacionamento e a interdependência dos diversos aspectos da empresa com relação aos componentes da informação.

É interessante observar que as tarefas que envolvem a concepção dos diagramas, conforme definidas pela sua metodologia de construção, consolidam, formalizam e tornam visíveis as atividades e decisões de projeto que acontecem, às vezes quase sem visibilidade, mas inevitavelmente, em todo projeto de desenvolvimento de sistemas. O uso da metodologia garante que, no lugar de ocorrerem por acaso, por default ou por qualquer outra espécie de percepção, as decisões são abordadas deliberadamente como soluções técnicas.

Os diagramas não são uma mera representação do sistema. São estruturados, representando decomposições sucessivas do problema em peças facilmente gerenciáveis e são, de fato, o resultado da aplicação de uma metodologia cujo objetivo é obter sistemas com o menor custo, a partir dos seguintes conceitos:

- O custo da implementação de um sistema é minimizado quando as partes do problema são
  - ▶ Suficientemente pequenas para permitir seu gerenciamento;
  - ▶ Solucionáveis separadamente, ou seja, cada parte pode ser implementada separadamente.
- Da mesma forma, o custo de manutenção é minimizado se as partes do problema são:
  - ▶ Facilmente relacionadas à aplicação;
  - ▶ Suficientemente pequenas para permitir seu gerenciamento;
  - ▶ Corrigíveis separadamente.

<sup>53</sup> Stevens, W. P. PROJETO ESTRUTURADO DE SISTEMAS, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1985

<sup>54</sup> Yourdon, E. and Constantine, L.L. STRUCTURED DESIGN Fundamentals of a Discipline of Computer Program and Systems Design, Yourdon Press, New York, 1978

A segunda pergunta, cuja resposta também é necessária para que se defina o que se espera que o sistema faça é:

-“O que o sistema deve saber ?”

O *modelo conceitual* de dados responde a esta pergunta. Identifica-se quais os objetos de interesse dos usuários e quais os atributos que poderiam interessá-lo para cumprir sua missão. A técnica de modelagem utilizada neste caso é o diagrama de entidades e relacionamentos, discutido no Capítulo 2.

Os dois modelos citados (funcional e de dados), devidamente compatibilizados, constituem a base do modelo conceitual do sistema de informação, produto da fase 2. A abordagem nesta fase é eminentemente lógica, ficando para a fase 3 (projeto) as principais decisões relacionadas com a implantação física do sistema, isto é como implantar o que foi conceituado na fase 2.

Cabe aqui ressaltar que a participação dos usuários finais do sistema em todo o ciclo de vida validando o produtos de suas fases é muito importante para o sucesso do empreendimento, mas seu envolvimento ativo nas fases 1 e 2 é especialmente desejável, pois somente quem vive a realidade da empresa é capaz de responder por que se deseja mudar os processos e o que o sistema de informação automatizado deve fazer para suportar estas mudanças.

A prática tem demonstrado que principal causa de grande parte dos insucessos na implantação de mudanças radicais com base em tecnologias de informação está na não participação efetiva dos usuários finais na definição dos sistemas que deverão utilizar para cumprir seus papéis com excelência.

### **Projeto do sistema**

Na fase 3, Projeto do Sistema, como já foi afirmado, deve-se responder à pergunta: “Como o modelo conceitual deve ser implementado?”. A fase de projeto depende fundamentalmente dos recursos físicos escolhidos e disponíveis na empresa.

Um mesmo modelo conceitual (o que) pode ser implementado através de diferentes alternativas de soluções físicas (como). A escolha deve ser resultado de criterioso estudo de viabilidade, custos e benefícios. Eventualmente pode-se escolher mais de uma alternativa de implementação para serem implantadas gradativamente no tempo e/ou no espaço.

Na fase 3 são projetados os diversos elementos que compõem o sistema, tais como:

- ▶ entradas e saídas (telas, relatórios, formulários, etc.);
- ▶ arquivos automatizados e banco de dados;
- ▶ programas e casos para teste;
- ▶ subsistema manual;
- ▶ rede de comunicação de dados.

Outro aspecto a considerar nesta fase é a questão da segurança do sistema. A segurança dos sistemas automatizados pode ser vista basicamente sob três aspectos:

CONFIABILIDADE – o grau de correção, acerto ou acuidade das informações e dos processos do sistema;

CONTINUIDADE – garantia de que os dados e processos do sistema estarão sempre disponíveis no tempo, mesmo que ocorram fatos acidentais ou produzidos por ações intencionais; e

CONFIDENCIALIDADE – garantia de acesso restrito, seletivo e autorizado aos dados e processos do sistema.

Considerando a conceituação acima, poderíamos questionar: “São os sistemas automatizados mais seguros que os sistemas manuais?”

A resposta a esta pergunta deve ser: “depende”. Ao mesmo tempo em que os sistemas automatizados oferecem múltiplas possibilidades para garantir sua segurança, os sistemas automatizados também concentram o risco.

Por exemplo, quanto à confiabilidade, dificilmente um erro no cálculo de uma folha de pagamento manual ocorrerá no contracheque de todos os empregados, o que, por outro lado, é possível por um erro de programa nos sistemas automatizados. Entretanto, estes possuem inúmeros mecanismos para filtrar erros e para validação de dados antes de produzir um serviço.

Quanto à continuidade, a não ser nas grandes catástrofes (incêndios etc.) é pouco provável que se percam todos os fichários de clientes, o que pode acontecer facilmente nos sistemas automatizados através da deleção involuntária e inadvertida de arquivos em disco, por exemplo. Entretanto, nos sistemas automatizados é possível duplicar arquivos e manter cópias de segurança permanentemente atualizadas em locais seguros, o que não é viável em sistemas manuais.

Quanto à confidencialidade, nos sistemas automatizados é mais fácil à concorrência, por exemplo, copiar todos os arquivos de clientes de uma empresa, o que dificilmente aconteceria em sistemas manuais. Todavia os sistemas automatizados permitem a utilização de dispositivos de segurança, tais como a criptografia dos dados, o uso de senhas biométricas para acesso aos dados da empresa, etc.

Em suma, com sistemas automatizados pode-se obter níveis muito elevados de segurança, todavia é necessário que se crie os dispositivos de segurança convenientes, caso contrário ele pode tornar-se, pela concentração do risco, ainda mais vulnerável que os manuais.

Nesta fase, portanto, deve-se especificar os instrumentos que serão implementados para assegurar a segurança do sistema.

O produto da fase 3 é o modelo de implementação do sistema de informação.

### **Construção do Sistema**

A penúltima fase, 4 – Construção do Sistema, é ainda mais condicionada pelo cenário físico. Nela é realizada a programação do *software* aplicativo, a aquisição do *software* básico, a rede comunicação de dados; são implementados os bancos de dados e, por fim, o sistema é testado, tanto ao nível de cada programa ou banco de dados, como também tendo em vista sua integração global.

É também na fase de Construção que os usuários e técnicos que operarão o sistema são treinados e os sistema são submetidos a simulações e testes para garantir que, quando de sua operação, não aparecerão problemas imprevistos.

### **Operação do Sistema**

A quinta e última fase, Operação do Sistema, o sistema entra em funcionamento, durante o qual pode ser necessária sua manutenção, que pode ser:

PREVENTIVA (antecipação aos problemas),

CORRETIVA (acerto de algum erro detectado no sistema),

APERFEIÇOATIVA (mudanças no sentido de tornar o sistema mais eficaz ou eficiente) e

EVOLUTIVA (adaptações necessárias para acompanhar as mudanças do ambiente em que o sistema está inserido).

Vale lembrar a recursividade do ciclo, isto é, uma vez que o sistema em operação amadurece, podem surgir necessidades ou oportunidades de mudanças que justifiquem o retorno a ciclos anteriores e até, muito freqüentemente, a repensar o próprio negócio, e tudo se reinicia outra vez.

## 6. Seleção de sistemas de informação

### Introdução

A seleção de um sistema de computação não é um problema trivial, de forma geral. Em se tratando de sistemas de informação gerencial de microfinanças, a questão se torna mais complexa, uma vez que há, por um lado, pouca oferta de sistemas no mercado e, por outro, pequena ou nenhuma tradição em processos seletivos deste tipo.

O presente capítulo apresentará um conjunto de critérios para serem utilizados no processo de seleção de sistemas de informação para microfinanças, partindo-se da premissa que a opção de aquisição de um sistema produto, ofertado pelo mercado, é a alternativa escolhida pela instituição. Um bom sistema de informações para microfinanças pode transformar radicalmente o trabalho de campo dos agentes, ao permitir melhor acompanhamento de sua carteira e melhor serviço para o cliente, mesmo com acréscimo no número de clientes. Indicadores adequados podem melhorar a gestão não só no nível de supervisão, mas, principalmente, no da gestão da instituição, ao apresentar para o gerente executivo os parâmetros para acompanhamento da saúde da instituição como um todo.

No processo seletivo não podemos nos concentrar exclusivamente no exame das características do sistema, tais como sua funcionalidade e desempenho, mas também devemos nos deter nos fatores institucionais, relativos aos possíveis fornecedores, que irão nos permitir identificar as questões comerciais e organizacionais daqueles que de uma maneira ou de outra irão se tornar parceiros, ao fornecer sistemas para a instituição.

Os **fatores institucionais** correspondem às variáveis que estabelecem os critérios econômico-financeiros a serem considerados em um processo seletivo. Sob esta ótica, as variáveis a serem analisadas, para avaliação das ofertas de sistemas de informação para microfinanças foram classificadas em *econômico-financeiras*, que abordam diretamente as questões relativas aos investimentos necessários para obtenção do sistema e despesas incorridas durante todo seu ciclo de vida e *mercadológicas*, que permitem caracterizar a experiência, base instalada e capacidade de atendimento do fornecedor. Embora não sejam as tratadas aqui, outras características poderiam ser avaliadas no intuito de se aprofundar a análise do fornecedor. Seriam elas as organizacionais, político-institucionais e contratuais e legais.

Os **fatores técnico-funcionais** buscam caracterizar a qualidade funcional de um sistema de informação para microfinanças para identificar sua adequação ao atendimento das necessidades de tratamento de informações pelas instituições de microfinanças.

Uma instituição de microfinanças tipicamente tem dois sistemas básicos: o sistema de contabilidade e o sistema de controle de carteiras, que trata do acompanhamento do desempenho das contas relativas aos produtos financeiros oferecidos pela instituição. A necessidade de melhoria na competitividade das instituições as tem motivado a buscar as condições para conseguir reduzir as taxas de juros cobradas aos tomadores tentando, por um lado, melhorar a eficiência operacional e conseqüente redução de custos, e por outro, conseguir captação direta da clientela, a custo mais baixo, o que, independentemente das restrições operacionais ainda impostas pelos organismos reguladores, aumenta o interesse pelas operações passivas. Daí a importância relativa da avaliação do tratamento dado pelos sistemas de controle de depósitos.

Por outro lado, a falta de padrões consolidados, tanto na área de controle de carteiras de empréstimos, como na própria contabilidade das instituições de microfinanças, torna mais complexa a tarefa de identificação dos parâmetros para comparação dos diversos sistemas. Para avaliação da capacidade funcional dos sistemas, serão analisadas as características do controle de carteira de empréstimos e o sistema contábil. Para os casos em que isto se tornar uma possibilidade, apresentamos também critérios para avaliação do sistema de controle de depósitos.

A caracterização, pela análise de **fatores técnico-operacionais**, da qualidade operacional de um sistema de informações se torna mandatária, uma vez que os custos associados ao ciclo de vida de um sistema são, em geral, atribuídos aos gastos inesperados decorrentes das necessidades de manutenção, modificação ou de mudança de equipamento decorrente de necessidade de expansão.

A avaliação da qualidade operacional será feita pela utilização de fatores aplicáveis à fase do ciclo de vida do *software* em que ele já é produto acabado, instalado e sendo utilizado, atacando especificamente as atividades de operação do sistema, revisão e expansão (crescimento).

Entende-se *operação do sistema* como sendo a atividade normal de utilização da funcionalidade nele presente, bem como a utilização dos procedimentos existente e de execução necessária para garantir sua integridade e segurança. Os fatores de qualidade aplicáveis nesta atividade são:

- ▶ Correção (ele faz o que está especificado?)
- ▶ Confiabilidade (ele o faz corretamente todo o tempo?)
- ▶ Eficiência (qual o porte do hardware necessário para executá-lo como é esperado?)
- ▶ Integridade (os dados não podem ser perdidos?)
- ▶ Segurança (o sistema é protegido contra acessos não autorizados?)
- ▶ Usabilidade (ele me auxilia a utilizá-lo com facilidade?)

*Revisão do sistema* é o conjunto de tarefas executadas para realizar tanto manutenções corretivas quanto novas implementações, sejam elas decorrentes de modificações legais ou de demandas por melhorias. Os seguintes fatores de qualidade se aplicam a esta atividade:



- ▶ Manutenibilidade (posso corrigi-lo?)
- ▶ Flexibilidade (posso modificá-lo?)
- ▶ Testabilidade (posso testá-lo?)

*Expansão (ou transição)* do sistema é o conjunto de tarefas executadas para permitir a migração do sistema de um porte menor para um maior, permitindo acompanhar o crescimento da instituição por ele atendida.

- ▶ Portabilidade (posso usá-lo em outra máquina?)
- ▶ Reusabilidade (posso reutilizá-lo?)
- ▶ Interoperabilidade (posso interfaceá-lo com outro sistema?)

Os parâmetros da avaliação serão apresentados em uma **Matriz de Fatores**, utilizada em cada um dos tópicos a seguir. Ela mostra os critérios aplicáveis aos fatores representativos da qualidade dos sistemas em geral. Fatores e critérios são apresentados em uma matriz com três colunas, assim definidas:

1. Fator ou critério: Nome do fator ou critério.
2. Definição: Definição do fator ou critério, de forma a caracterizar com precisão o elemento a ser utilizado na avaliação do sistema de informação.
3. Critério de avaliação: Critério aplicável a um determinado fator, a ser pontuado na avaliação do desempenho de um sistema quanto a um determinado fator. A definição de cada critério é feita após a apresentação do fator ao qual se aplica, de forma a facilitar o estabelecimento de pesos para cada critério que compõe a qualificação deste fator. A identificação do critério é precedida pelo símbolo .

A partir da próxima página, estaremos apresentando a **Matriz de Fatores**

## Fatores institucionais

### 1 - Fatores econômico-financeiros

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Custo para o fornecedor</b>	Este fator representa o desembolso total feito pelo proponente para obtenção do sistema. Trata-se tanto do valor já investido para obtenção do sistema - o custo total de desenvolvimento, quanto no a investir, para modificação de sistema preexistente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo de desenvolvimento</li> <li>• Custo da modificação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custo de desenvolvimento</b></li> </ul>	Aplicável no caso de se tratar de sistema pré-existente.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custo da modificação</b></li> </ul>	Investimento a ser feito para adaptação de sistema existente para utilização em microfinanças ou para a introdução de melhorias desejáveis.	
<b>Custo para o adquirente (instituição de microfinanças)</b>	Este fator representa o desembolso total, tanto o <u>investimento</u> para aquisição ou licenciamento do sistema pela instituição de microfinanças, quanto a <u>despesa</u> a incorrer, considerado todo o seu ciclo de vida, incluindo, quando aplicável, o custo de operação e o custo de manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preço de licenciamento (aquisição)</li> <li>• Custo de operação</li> <li>• Custo da manutenção corretiva</li> <li>• Custo da manutenção legal</li> <li>• Custo da atualização de versões</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Preço de Licenciamento (aquisição)</b></li> </ul>	<u>Investimento</u> . Valores a serem despendidos na aquisição ou licenciamento de um sistema pronto.	- Identificar valor presente da operação, no caso de ser a prazo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custo de operação</b></li> </ul>	<u>Despesa</u> . Custo de infra-estrutura, pessoal e depreciação de equipamentos e instalações necessárias ao funcionamento do sistema, durante a vida útil estimada	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custo da manutenção corretiva</b></li> </ul>	<u>Despesa</u> . Custo para correção de erros apresentados pelo sistema	- Verificar condições de garantia.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custo da manutenção legal</b></li> </ul>	<u>Despesa</u> . Custo da atualização do sistema para atendimento tanto a mudanças na legislação quanto, quando aplicável, a solicitações do órgão fiscalizador (Banco Central, por ex.)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custo da atualização de versões</b></li> </ul>	<u>Despesa</u> . Valor presente de eventuais valores a serem pagos para assegurar o recebimento de novas versões liberadas pelo fornecedor durante a vida útil do sistema.	

## 2 - Fatores mercadológicos

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Natureza do Fornecedor</b>	Identifica atributos do fornecedor que demonstram seu posicionamento no mercado, reconhecimento e aceitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiência</li> <li>• Base instalada</li> <li>• Atualização tecnológica</li> <li>• Estabilidade Financeira</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Experiência</b></li> </ul>	Propriedade que caracteriza o tempo de atuação do fornecedor no mercado, bem como o tempo de vida dedicado ao fornecimento de sistemas similares ao submetido ao processo seletivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiência na área financeira</li> <li>- Experiência em microfinanças</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Base Instalada</b></li> </ul>	Quantificação da clientela atendida pelo fornecedor. Caracterizar a base de produtos similares ao candidato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Base instalada de produtos similares</li> <li>- Base instalada de produtos de microfinanças</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atualização tecnológica</b></li> </ul>	Caracterização do nível de atualização das ferramentas de desenvolvimento e tecnologia de sistemas de informação utilizados pelo fornecedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferramentas de desenvolvimento</li> <li>- Modelagem de sistemas e Bancos de Dados</li> <li>- CASE (Computer Aided Systems Engineering)</li> <li>- Linguagens de programação</li> <li>- Sistemas Operacionais</li> <li>- Bancos de dados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estabilidade Financeira</b></li> </ul>	Análise patrimonial e fluxo de caixa do fornecedor	
<b>Modalidade de comercialização</b>	Representa a categorização da forma de comercialização, tais como compra, aluguel ou arrendamento mercantil	
<b>Manutenção e Suporte</b>	Caracterização da capacitação do fornecedor para o fornecimento de serviços de manutenção e suporte. O aspecto <i>custo</i> , associado a esta atividade, já foi tratado no tópico anterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura e forma de atendimento</li> <li>• Manutenção preventiva</li> <li>• Tempo médio entre defeitos</li> <li>• Tempo médio do reparo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estrutura e forma de atendimento</b></li> </ul>	Propriedade que caracteriza a capacidade organizacional do atendimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível técnico do pessoal</li> <li>- Quantitativo</li> <li>- Atendimento fora do horário comercial</li> <li>- Suporte operacional durante manutenção corretiva</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Manutenção preventiva</b></li> </ul>	Existência de programa de liberação de novas versões do sistema, corrigindo falhas detectadas pela clientela ou pelo laboratório do fornecedor	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tempo médio entre defeitos</b></li> </ul>	Valor esperado para intervalo de tempo decorrido entre duas ocorrências de falhas no sistema	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tempo médio do reparo</b></li> </ul>	Valor esperado para o tempo necessário para o diagnóstico e subsequente correção de um problema	

## Fatores técnicos que caracterizam a qualidade funcional

### 1 - Fatores aplicáveis ao componente de controle da carteira de empréstimos

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Integração</b>	Transferência automática de informações entre os vários componentes do Sistema de Informações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastro Único de Clientes</li> <li>• Integração com sistema de Tesouraria (fluxo de caixa)</li> <li>• Integração com o sistema Contábil</li> <li>• Integração com sistema de Cobrança Bancária</li> <li>• Integração com sistema de depósitos</li> </ul>
<b>Comunicação</b>	Capacidade de comunicação com outros sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade de comunicação eletrônica com bancos</li> </ul>
<b>Controle de operações</b>	Capacidade de controlar o histórico de cada operação, consolidar seus dados, e realizar cálculos relativos a elas automaticamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropriação automática de juros</li> <li>• Emissão de histórico (extrato) da operação</li> <li>• Emissão de histórico das operações por cliente</li> <li>• Emissão de dados das operações com diversas quebras (cliente, agente, unidade, região, etc.)</li> <li>• Ferramentas para acompanhamento da produtividade do Agente, tais como identificação de tamanho da carteira, contratos fechados por período e receita.</li> </ul>
<b>Controle de inadimplência</b>	Conjunto de funções que permitem o adequado acompanhamento da inadimplência presente na Carteira de empréstimos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de indicador de carteira em risco</li> <li>• Medição de inadimplência maior que 1 dia e outros intervalos</li> <li>• Registro de renegociação de empréstimos</li> <li>• Acompanhamento de indicadores de inadimplência por agente, unidade, região, etc.</li> </ul>
<b>Controle de pagamentos</b>	Conjunto de funções que permitem efetuar, registrar e acompanhar os pagamentos das operações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceitar pagamentos diversificados (antecipados, parciais, atrasados, descontos)</li> <li>• Recalcular juros e mora automaticamente quando necessário</li> <li>• Recalcular automaticamente pagamentos futuros no caso de antecipações</li> </ul>
<b>Flexibilidade</b>	Conjunto de características que permitem fácil adaptação do sistema a mudanças de condições de mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade de acrescentar novos produtos</li> <li>• Capacidade de modificar produtos existentes</li> <li>• Oferecer diversas opções para o cálculo de juros</li> <li>• Oferecer diversas opções para a freqüência de pagamentos</li> </ul>
<b>Controle de Fundos</b>	Conjunto de características que permitem realizar o controle de fundo das operações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar operações por fundo</li> <li>• Registrar transações parciais por fundo</li> <li>• Modificar transações</li> </ul>

**2 - Fatores aplicáveis ao componente de controle contábil**

<b>Fator/Critério</b>	<b>Definição</b>	<b>Critério</b>
<b>Integração</b>	Transferência automática de informações entre os vários componentes do Sistema de Informações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração com o sistema de controle de carteira de empréstimos</li> <li>• Integração com o sistema de Depósitos</li> <li>• Nível de integração (direta, em tempo real, ou via integração de arquivos)</li> </ul>
<b>Plano de Contas</b>	Conjunto de características que identificam a utilidade do plano de contas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de contas completo e consistente</li> <li>• Plano de contas flexível (número de dígitos, níveis e formatos)</li> <li>• Consistente com Banco central</li> </ul>
<b>Controle de custos</b>	Capacidade de alocar receitas e despesas por Centros de Custos / Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de Centros de Custos / Resultados</li> <li>• Emissão de relatórios gerenciais por Centros de Custos / Resultados</li> </ul>
<b>Moedas</b>	Capacidade de trabalhar com várias moedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalha com diversas moedas</li> </ul>
<b>Informações gerenciais</b>	Capacidade de realizar análises gerenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de custo/ lucratividade por produto, agente, unidade, região</li> <li>• Análise de fluxo de caixa, vendas e despesas por centros de Custos / Resultados</li> </ul>
<b>Relatórios contábeis</b>	Características que identificam a completeza dos relatórios contábeis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjunto completo de relatórios contábeis</li> <li>• Relatórios exigidos por organismos oficiais</li> </ul>
<b>Funcionalidade adicional</b>	Outras funções de importância	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de ativo fixo</li> <li>• Funções de tesouraria</li> </ul>

### 3 - Fatores aplicáveis ao componente de cadastro de clientes

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Integração</b>	Transferência automática de informações entre os vários componentes do Sistema de Informações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração com o sistema de Controle de Carteira de Empréstimos</li> <li>• Integração com o Sistema de Depósitos</li> <li>• Nível de integração (direta, em tempo real, ou via integração de arquivos)</li> <li>• Identifica duplicatas em potencial</li> </ul>
<b>Informações gerenciais</b>	Capacidade de realizar análises gerenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte capacidade de pesquisa</li> <li>• Agrega clientes em diferentes níveis (indivíduo, unidade, região, grupos solidários, atividade econômica, agente, etc.)</li> <li>• Acompanha histórico dos clientes</li> <li>• Acompanha não clientes (avalistas)</li> <li>• Contem informação socioeconômica sobre o cliente</li> </ul>
<b>Expansão e crescimento Institucional</b>	Capacidade de Crescer e receber novas funções	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturado para servir como base para sistema de <i>credit scoring</i></li> </ul>

### 4 - Fatores aplicáveis ao componente de depósitos

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Integração</b>	Transferência automática de informações entre os vários componentes do Sistema de Informações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração com o sistema de controle de carteira de empréstimos</li> <li>• Integração com o sistema de Contabilidade</li> <li>• Integração com o Cadastro Central de Clientes</li> <li>• Nível de integração (direta, em tempo real, ou via integração de arquivos)</li> </ul>
<b>Produtos</b>	Identifica os produtos de depósitos disponíveis no sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poupança</li> <li>• Contas Correntes</li> <li>• Depósitos a prazo</li> </ul>

**5 - Fatores aplicáveis a outras funcionalidades do sistema**

<b>Fator/Critério</b>	<b>Definição</b>	<b>Critério</b>
<b>Expansão e Crescimento Institucional</b>	Capacidade de crescer e receber novas funções	<ul style="list-style-type: none"><li>• Módulos existentes para suportar novos produtos e serviços, em adição aos padrões de Microfinanças</li><li>• Suporte à transformação de ONG para instituição formal</li><li>• Quantidade de filiais suportadas</li><li>• Quantidade de clientes suportados</li><li>• Quantidade de terminais suportados</li><li>• Tipos de terminais suportados</li></ul>
<b>Flexibilidade</b>	Conjunto de características que permitem fácil adaptação do sistema a mudanças de condições de mercado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suporte a tipos diferentes de instituições</li><li>• Suporte a diferentes metodologias</li><li>• Suporte a cálculos de taxas diversificados</li></ul>

## Fatores técnicos que caracterizam a qualidade operacional

### 1 - Fatores aplicáveis à operação do sistema

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Correção</b>	Indica até que ponto o sistema satisfaz suas especificações e preenche os expectativas dos seus usuários quanto às metodologias de cálculo empregadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastreabilidade</li> <li>• Consistência</li> <li>• Completeza</li> </ul>
• <b>Rastreabilidade</b>	Propriedades do sistema que identificam um caminho desde a especificação original até sua implementação em um ambiente operacional específico	
• <b>Consistência</b>	Propriedades do sistema que identificam a uniformidade de notação, metáforas de apresentação, técnicas de implementação e projeto	
<b>Confiabilidade</b>	Representa a probabilidade de que o sistema desempenhará suas funções com a precisão requerida e sem falhas, quando usado em condições bem definidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerância a erros</li> <li>• Consistência</li> <li>• Acurácia</li> <li>• Simplicidade</li> </ul>
• <b>Tolerância a erros</b>	Propriedades do sistema que determinam a possibilidade de continuidade em condições anormais	
• <b>Consistência</b>	Definido anteriormente	
• <b>Acurácia</b>	Propriedades do software que provêm a precisão requerida nos cálculos e saídas.	
• <b>Simplicidade</b>	Propriedades do sistema que permitem a implementação da funcionalidade de uma forma mais compreensível	
<b>Eficiência</b>	Indica a quantidade de recursos computacionais requeridos pelo sistema para o desempenho de suas funções (relação entre trabalho útil e energia despendida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiência de execução</li> <li>• Eficiência de memória</li> </ul>
• <b>Eficiência de execução</b>	Propriedades do sistema que permitem a minimização do tempo de execução	
• <b>Eficiência de memória</b>	Propriedades do sistema que permitem a minimização da necessidade de memória	
<b>Integridade</b>	Indica a resistência do sistema quanto a ocorrência de erros e falhas, tanto ocorrências de software e hardware, quanto ambientais (quebra de condicionados de ar, falta de energia) e falhas operacionais (uso de versões incorretas de arquivos, pôr exemplo).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerância a falhas</li> <li>• Recuperação e reinício</li> </ul>
• <b>Tolerância a falhas</b>	Propriedade do software que determina a continuidade de operação sob condições anormais	
• <b>Recuperação e reinício</b>	Propriedade do sistema que determina a possibilidade de restauração da integridade lógica e física dos dados após sua perda, seja pôr erros do sistema, seja por panes de hardware ou ambientais.	



Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Segurança</b>	Mostra até que ponto o acesso ao sistema ou aos dados é controlado quanto às pessoas desautorizadas, estando diretamente associado à probabilidade de ocorrência de ataques e capacidade de resistência a eles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de acesso</li> <li>• Auditoria de acesso</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Controle de acesso</b></li> </ul>	Propriedades do sistema que permitem o controle de acesso ao sistema e aos seus dados. Refletem a probabilidade de uma entrada intencional ou acidental no sistema	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Auditoria de acesso</b></li> </ul>	Propriedades do sistema que permitem auditar o acesso ao sistema e aos seus dados, bem como a identificação das modificações ocorridas	
<b>Usabilidade</b>	Representa o esforço necessário para aprender a operar; operar propriamente; preparar as entradas e interpretar as saídas do sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operacionalidade</li> <li>• Treinamento</li> <li>• Comunicabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Operacionalidade</b></li> </ul>	Propriedades do sistema que determinam a complexidade de sua operação e dos procedimentos concernentes à sua operação	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Treinamento</b></li> </ul>	Atributos do sistema que permitem a familiarização inicial com o mesmo ou a transição da operação corrente (atualização, expansão)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comunicabilidade</b></li> </ul>	Propriedades do sistema que provêem entradas e saídas úteis, atendendo às necessidades dos usuários, e fáceis de serem entendidas.	

## 2 - Fatores aplicáveis à revisão do sistema

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Manutenibilidade</b>	Indica o esforço necessário para localização e correção de um erro em um programa já operacional, sendo medida pela probabilidade de um sistema falho ser reconduzido à condição operacional dentro de um tempo $t$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistência</li> <li>• Simplicidade</li> <li>• Concisão</li> <li>• Modularidade</li> <li>• Autodescrição</li> </ul>
• <b>Consistência</b>	Definido anteriormente	
• <b>Simplicidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Concisão</b>	Propriedades de um sistema que fazem com que uma função seja implementada com o código mínimo	
• <b>Modularidade</b>	Atributos do software que permitem a sua estruturação em módulos de alta independência, ou seja, que determinam a sua <i>complexidade estrutural</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientação a eventos</li> <li>- Orientação a objetos</li> </ul>
• <b>Autodescrição</b>	Propriedades de um sistema que provêm a explicação da implementação de uma função	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estruturação intuitiva</li> <li>- Metáfora de apresentação</li> <li>- Auxílio online</li> </ul>
<b>Flexibilidade</b>	Indica o esforço necessário para modificar um sistema já operacional. A flexibilidade pode ser <i>embutida</i> em um sistema, quando novas situações lógicas são aceitas <i>imediatamente</i> pelo sistema, ou <i>aberta</i> , quando o sistema possui interfaces predefinidas para permitir a conexão de novos módulos (funções).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modularidade</li> <li>• Generalidade</li> <li>• Capacidade de Expansão</li> <li>• Autodescrição</li> </ul>
• <b>Modularidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Generalidade</b>	Atributos do sistema que permitem ampliar a aplicabilidade de suas funções	
• <b>Capacidade de Expansão</b>	Propriedades do sistema que permitem a expansão das suas necessidades funcionais ou de armazenamento	
• <b>Autodescrição</b>	Definido anteriormente	
<b>Testabilidade</b>	Indica o esforço necessário para verificar se um sistema executa as funções para as quais foi projetado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplicidade</li> <li>• Modularidade</li> <li>• Instrumentação</li> <li>• Autodescrição</li> </ul>
• <b>Simplicidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Modularidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Instrumentação</b>	Atributos do sistema que permitem a mensuração da utilização ou a detecção de erros pela identificação de desvios em relação à operacionalidade normal	
• <b>Autodescrição</b>	Definido anteriormente	

### 3 - Fatores aplicáveis à expansão do sistema (ou transição) do sistema

Fator/Critério	Definição	Critério
<b>Portabilidade</b>	É o esforço requerido para transferir um sistema de um ambiente (tanto no que se refere ao software quanto ao hardware) para outro. Corresponde essencialmente ao custo relativo da conversão, podendo ser representado pela expressão: $1 - (Cc / Co)$ onde Cc é o custo da conversão e Co é o custo da versão original (seja desenvolvimento ou aquisição). Há uma correlação muito forte, é claro, entre estes custos e os critérios utilizados para avaliação da portabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modularidade</li> <li>• Autodescrição</li> <li>• Independência de máquina</li> <li>• Independência de sistema operacional</li> <li>• Independência de gerenciador de bancos de dados</li> </ul>
• <b>Modularidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Autodescrição</b>	Definido anteriormente	
• <b>Independência de máquina</b>	Propriedades do sistema que determinam sua dependência com relação ao hardware, ou a sua compatibilidade com diferentes equipamentos	
• <b>Independência de sistema operacional</b>	Propriedades do sistema que determinam sua dependência com relação ao sistema operacional	- Dependência de sistemas proprietários
• <b>Independência de gerenciador de bancos de dados</b>	Propriedades do sistema que determinam sua dependência com relação ao ambiente de bancos de dados	- Generalidade dos dados
<b>Reusabilidade</b>	Mostra a possibilidade de utilização de um sistema em outras aplicações, com relação à agregação e ao escopo das funções que desempenha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidade</li> <li>• Modularidade</li> <li>• Independência de máquina</li> <li>• Independência de sistema operacional</li> <li>• Independência de bancos de dados</li> </ul>
• <b>Generalidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Modularidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Independência de máquina</b>	Definido anteriormente	
• <b>Independência de sistema operacional</b>	Definido anteriormente	
• <b>Independência de bancos de dados</b>	Definido anteriormente	
<b>Interoperabilidade</b>	É a medida do esforço necessário para acoplar um sistema a outro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modularidade</li> <li>• Generalidade dos dados</li> <li>• Generalidade das comunicações</li> </ul>
• <b>Modularidade</b>	Definido anteriormente	
• <b>Generalidade dos dados</b>	Propriedade do sistema que permite a utilização de dados com representações padrão	
• <b>Generalidade das comunicações</b>	Corresponde à utilização de protocolos e interfaces de comunicação padrões	



## Bibliografia

- Braga, W. Microsoft Windows XP, editora Alta Book, Rio de Janeiro, 2002
- Bruett, T., Summerlin, R. e D'Onofrio, S. Técnicas de Gestão Microfinanceira, Programa de Desenvolvimento Institucional – PDI, BNDES, 2002
- Chen, P. P. –S. The Entity-Relationship Model – toward a unified View of data, ACM Transactions on Database Systems 1, 1, mar 1976 p 9.-36
- Coffman, Jr E.G. e Denning, P. J. Operating System Theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1973.
- Date, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados, Editora Campus Ltda., Rio de Janeiro, 1986
- Hammer, M. e Champy, J. REENGENHARIA Revolucionando a Empresa, Editora Campus Ltda., 1994
- LeBlanc D.-A., Hoag M. e Blomquist, E. LINUX para Dummies, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2001
- Marion, J. C. Análise das Demonstrações Contábeis, ed. ATLAS, Rio de Janeiro
- Martins, P. H., Winograd, A. e Salles, R. C. Regulamentação das Microfinanças, Programa de Desenvolvimento Institucional – PDI, BNDES, 2002.
- Setzer, V. W. BANCOS DE DADOS, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1986
- Shapiro, J. R. SQL Server Completo e Total, Makron Books, São Paulo, 2002
- Sousa, L. B. TCP/IP Básico e Conectividade em Redes, Editora Érica, São Paulo, 2002
- Starlin, G. e Alcantara, I. Windows 2000 Server Curso Completo, editora Alta Books, Rio de Janeiro, 2002
- Stevens, W. P. PROJETO ESTRUTURADO DE SISTEMAS, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1985
- Vetter, M. e Maddison, R. N. Database Design Methodology, Prentice-Hall International, Englewood Cliffs, NJ, 1981
- Warren, Reeve & Fess Contabilidade Gerencial, ed. Pioneira Thomson Learning
- Waterfield, C. e Ramsing, N. Handbook for Management Information Systems for Microfinance Institutions, CGAP The Consultative Group to Assist the Poorest, Technical Series No. 1, Fevereiro 1998
- Yanger, R. J. e King, T. MySQL & mSQL, Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2000
- Yourdon, E. and Constantine, L.L. STRUCTURED DESIGN Fundamentals of a Discipline of Computer Program and Systems Design, Yourdon Press, New York, 1978



Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
*Brazilian Development Bank*

Presidente / *President*

Eleazar de Carvalho Filho

Vice-Presidente / *Vice president*

José Mauro Mettrau Carneiro da Cunha

Diretora / *Director*

Beatriz Azeredo

Superintendente da Área de Desenvolvimento Social  
*Chief Executive of Social Development Area*

Pedro Gomes Duncan

Gerência Executiva de Trabalho, Renda e Desenvolvimento  
Local Responsável pela coordenação do Programa de  
Microfinanças

*Labor, Income and Local Development Management*

*Responsible for the coordination of the Microfinance  
Program*

Chefia / *Chief*

Antonio Sergio Peixoto Barretto

Equipe Técnica / *Technical Team*

Luiz Fernando Barreto Gomes

Marcio Antonio Cameron

Paulo Augusto Kohler

Sonia Lebre Café

Gisele Ferreira Amaral

Marcelo Goldenstein

Marcos Montagna

Murilo Cabral de Brito

Colaboração / *Collaboration*

Ana Lucia Avellar

Heloisa Rossi

Maria Fátima dos Santos Rosinha Motta

