

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Guilherme Albuquerque Heidemann

CHEQUE ESPECIAL PESSOA FÍSICA – ANÁLISE DE CRÉDITO

**Porto Alegre
2006**

Guilherme Albuquerque Heidemann

CHEQUE ESPECIAL PESSOA FÍSICA – ANÁLISE DE CRÉDITO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Profa. Marisa Ignez dos Santos Rhoden

**Porto Alegre
2006**

GUILHERME ALBUQUERQUE HEIDEMANN

CHEQUE ESPECIAL PESSOA FÍSICA – ANÁLISE DE CRÉDITO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Conceito final:.....

Aprovado em de de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: **Profa. Marisa Ignez dos Santos Rhoden** – UFRGS / EA

RESUMO

A concessão de crédito vem se tornando um processo cada vez mais complexo e especializado. Tal atividade envolve riscos variados, e dentre eles se destaca o de não pagamento, com fortes impactos nos resultados das instituições financeiras. Em busca constante de uma melhor qualidade das carteiras de crédito, os bancos têm adotado sistemas de avaliação de risco de crédito baseados em modelos estatísticos e diminuído a importância da análise subjetiva do gerente/concessor. Este estudo de caso objetiva fornecer subsídios ao concessor a fim de diminuir os níveis de inadimplência. Primeiro são mostradas a situação do crédito no Brasil, sua evolução recente e a composição do SPREAD. Em seqüência, são esclarecidos os principais conceitos acerca de crédito, modalidades de crédito e algumas técnicas de análise. Na segunda etapa do trabalho explica-se a metodologia, definem-se as variáveis e a amostra para aplicação da ferramenta estatística multivariada de dados denominada análise discriminante, baseada em dados históricos de clientes pessoa física do produto "Cheque Especial". Este trabalho conta com a mensuração individual do poder de discriminação de quatorze variáveis para identificar características determinantes, e com a análise conjunta das variáveis, que, com 85% de precisão, se mostrou mais eficiente. Além disso, para dar maior credibilidade aos resultados, foi efetuada uma análise de validação, que comprovou a eficácia desta ferramenta estatística.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico evolução do crédito no Brasil.....	22
Figura 2 – Sistema de avaliação de crédito	26
Figura 3 – Gráfico composição da carteira de crédito brasileira	28
Figura 4 – Diagrama de crédito	41
Quadro 1 – Definição do tipo de cliente	43
Quadro 2 – Definição de variáveis	43
Figura 5 – Demonstração da regressão no excel	63
Figura 6 – Resumo dos resultados da regressão.....	64
Figura 7 – Elaboração da função discriminante	65
Figura 8 – Grau de precisão da amostra de elaboração	67
Figura 9 – Resultado da validação.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição do SPREAD	21
Tabela 2 – Classificação mínima de risco	32
Tabela 3 – Provisionamento por níveis de risco	32
Tabela 4 – Risco relativo da variável sexo	47
Tabela 5 – Erros de predições da variável Sexo.....	47
Tabela 6 – Médias da variável sexo	48
Tabela 7 – Erros de predições da variável idade.....	48
Tabela 8 – Médias da variável idade	49
Tabela 9 – Risco relativo da variável estado civil.....	49
Tabela 10 – Erros de predições da variável estado civil.....	49
Tabela 11 – Médias da variável estado civil.....	49
Tabela 12 – Risco relativo da variável escolaridade	50
Tabela 13 – Erros de predições da variável escolaridade	50
Tabela 14 – Médias da variável escolaridade.....	50
Tabela 15 – Risco relativo da variável tipo de residência.....	51
Tabela 16 – Erros de predições variável tipo de residência	51
Tabela 17 – Médias da variável tipo de residência	51
Tabela 18 – Erros de predições da variável tipo de renda.....	52
Tabela 19 – Médias da variável renda.....	52
Tabela 20 – Erros de predições da variável tempo de renda.....	53
Tabela 21 – Médias da variável tempo de renda.....	53
Tabela 22 – Risco relativo da variável tipo de comprovação de renda	54
Tabela 23 – Erros de predições da variável tipo de comprovação de renda	54
Tabela 24 – Médias da variável tipo de comprovação de renda.....	54
Tabela 25 – Risco relativo da variável natureza da renda.....	55
Tabela 26 – Erros de predições da variável natureza da renda.....	55
Tabela 27 – Médias da variável natureza da renda.....	55
Tabela 28 – Risco relativo da variável imóvel.....	56
Tabela 29 – Erros de predições da variável imóvel.....	56
Tabela 30 – Médias da variável imóvel	56
Tabela 31 – Risco relativo da variável automóveis	57
Tabela 32 – Erros de predições da variável automóvel	57

Tabela 33 – Médias da variável automóvel.....	57
Tabela 34 – Risco relativo da variável cartão de crédito	58
Tabela 35 – Erros de predições da variável cartão de crédito em outro banco.	58
Tabela 36 – Médias da variável cartão de crédito em outro banco.....	58
Tabela 37 – Risco relativo da variável conta em outro banco.....	59
Tabela 38 – Erros de predições da variável conta em outro banco.....	59
Tabela 39 – Médias da variável conta em outro banco	59
Tabela 40 – Erros de predições da variável tempo de conta na CAIXA	60
Tabela 41 – Médias da variável tempo de conta na CAIXA.....	60
Tabela 42 – Dados da amostra de elaboração	61
Tabela 43 – Fórmulas da Figura 8.....	67
Tabela 44 – Grau de precisão das variáveis	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PROBLEMA	11
1.2	JUSTIFICATIVA	12
1.3	OBJETIVO GERAL	14
1.3.1	Objetivos Específicos	14
1.4	A EMPRESA	15
1.4.1	Histórico	15
1.4.2	A CAIXA Hoje	17
1.4.3	Missão	18
1.4.4	A Agência Juca Batista	19
2	REVISÃO TEORICA	20
2.1	JUROS E SPREAD BANCÁRIO NO BRASIL	20
2.2	CRÉDITO	23
2.3	RISCO DE CRÉDITO	24
2.4	ANÁLISE DE CRÉDITO	25
2.5	NECESSIDADE DE FERRAMENTA	26
2.6	POLÍTICA DE CRÉDITO	27
2.7	MODALIDADES DE CRÉDITO PESSOA FÍSICA	28
2.7.1	Linhas de Crédito Rotativas	29
2.7.2	Linhas de Crédito Pontuais (ou Causais)	29
2.8	TÉCNICAS DE ANÁLISE DE CRÉDITO	30
2.8.1	Resolução 2682/99 do Banco Central do Brasil	31
2.8.2	Técnica Subjetiva de Análise de Crédito – 5 C(s)	33
2.8.3	Sistema de Rating Interno	34
2.8.4	Credit Scoring	35
2.8.5	Raroc	36
3	MÉTODO DE PESQUISA	38
3.1	ANÁLISE QUALITATIVA – FASE EXPLORATÓRIA	40
3.1.1	Processo de Concessão do Produto Cheque Especial	40
3.1.2	Definição de Classes e Variáveis	43
3.2	POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRAGEM	44

3.3	PLANO DE COLETA DE DADOS	45
4	TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS	46
4.1	VARIÁVEL SEXO	47
4.2	VARIÁVEL IDADE	48
4.3	VARIÁVEL ESTADO CIVIL	49
4.4	VARIÁVEL ESCOLARIDADE	50
4.5	VARIÁVEL TIPO DE RESIDÊNCIA	51
4.6	VARIÁVEL RENDA	52
4.7	VARIÁVEL TEMPO DE PERCEPÇÃO DA RENDA	53
4.8	VARIÁVEL TIPO DE COMPROVAÇÃO DE RENDA	53
4.9	VARIÁVEL NATUREZA DA RENDA	54
4.10	VARIÁVEL IMÓVEL	56
4.11	VARIÁVEL AUTOMÓVEL	57
4.12	VARIÁVEL CARTÃO DE CRÉDITO EM OUTRO BANCO	58
4.13	VARIÁVEL CONTA EM OUTRO BANCO	59
4.14	VARIÁVEL TEMPO DE CONTA NA CAIXA	60
4.15	ELABORAÇÃO DA FUNÇÃO DISCRIMINANTE GERAL	61
4.15.1	Análise do Grau de Precisão da Amostra de Elaboração	61
4.16	VALIDAÇÃO	68
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
5.1	LIMITAÇÕES DO TRABALHO	71
	REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

O banco comercial, que tem seu objetivo principal definido pelo Banco Central como “proporcionar o suprimento oportuno e adequado dos recursos necessários para financiar, a curto e médio prazos, o comércio, a indústria, as empresas prestadoras de serviços, as pessoas físicas e terceiros em geral”, vem apresentando um aumento constante em suas operações de crédito nos últimos anos. No entanto, a inadimplência também vem crescendo num ritmo preocupante.

As instituições financeiras têm a difícil tarefa de decidir pela concessão de crédito. A incerteza quanto ao retorno do crédito é inevitável. Todavia, a busca pela redução dos níveis de incidência de não pagamento deve ser constante. E é esse o ponto de que trata esta dissertação, através de um estudo de caso do produto de crédito “Cheque Especial” na agência Juca Batista da Caixa Econômica Federal.

A primeira parte deste estudo abordará a evolução da taxa de juros e spread bancário no Brasil e conceitos relativos à atividade de crédito: a própria palavra crédito, risco de crédito, análise de crédito, política de crédito, modalidades dirigidas à pessoa física e algumas técnicas de análise de concessão.

Em seqüência, o método, contendo: a) descrição da ferramenta utilizada, análise estatística multivariada de dados denominada análise discriminante; b) descrição do processo de concessão de crédito na CAIXA; c) definição da amostra e das variáveis que são estudadas neste trabalho.

Por último, a aplicação estatística é realizada contendo todos os passos para sua elaboração através do aplicativo Excel, especialmente escolhido por ser de conhecimento da maioria das pessoas. Sua eficiência é medida e testada através de uma validação efetuada com uma nova análise utilizando uma outra amostra.

1.1 PROBLEMA

Uma das principais fontes de receita de um banco é o “spread”, ou seja, capta com o pagamento de uma taxa mais baixa e empresta a uma taxa mais alta. Um dos componentes na fixação da taxa de juros a ser cobrada dos tomadores de crédito é a inadimplência.

Sabe-se que a situação econômica e política do país, e principalmente algumas características relacionadas ao devedor, são de fundamental importância na concessão do crédito e no nível de provisão adicional para perda com crédito.

A Caixa Econômica Federal, para evitar que estes riscos de não pagamento prejudiquem a rentabilidade da carteira de cheque especial, em qualquer circunstância descarta empréstimos para clientes que:

- Possuam restrição cadastral no Serasa;
- Constem no Sinad (sistema interno de inadimplentes);
- Possuam dívida vencida no SISBACEN (sistema do Banco Central);
- Estejam inscritos no CADIN (inadimplência junto a órgãos públicos).

A concessão do limite de cheque especial na CAIXA é definida por uma avaliação de risco de crédito efetuada no sistema corporativo SIRIC. Este é alimentado pelos dados do proponente. Depois o próprio SIRIC “pesquisa” os mais diversos sistemas, externos e internos, cruzando as diversas informações, efetuando os cálculos considerando os pesos estabelecidos, definindo finalmente os limites máximos para cada tipo de operação. De posse desse resultado, o gerente verifica o limite mais adequado ao perfil e necessidades do seu cliente. Aceito pelo cliente o limite que lhe é proposto, o contrato é assinado e implantando no sistema e os recursos são disponibilizados na conta corrente.

A prevenção contra o não pagamento não se restringe à concessão do crédito. Não menos importante é o processo de administração de crédito pelo Gerente de Relacionamento, acompanhando diariamente o comportamento dos tomadores de crédito através dos excessos sobre o limite e devoluções de cheques,

tomando medidas preventivas para evitar a inadimplência e a inscrição nos cadastros restritivos. Tal fato traria reflexos imediatos na provisão de créditos de liquidação duvidosa, com resultados nocivos na rentabilidade da carteira, além da possível perda do cliente e de suas transações com o Banco.

Entretanto, apesar de todos estes cuidados, a inadimplência no cheque especial vem crescendo ao longo dos anos na CAIXA, assim como na Agência Juca Batista, que é o objeto de estudo deste trabalho.

O risco principal em qualquer operação de crédito é a inadimplência. Como mantê-la em níveis aceitáveis é um dos grandes desafios dos bancos no mundo inteiro. **Desta forma, este estudo, procurará responder à pergunta: é possível, através de estudos estatísticos, prever se o cliente será inadimplente?**

1.2 JUSTIFICATIVA

A boa gestão do risco de crédito por parte dos bancos é necessária porque, além de ser obrigatória, devido à regulamentação do Banco Central do Brasil (BRASIL, 1999), a intermediação financeira é a sua principal fonte de receita. Tendo um “spread” de 29%, um dos maiores do mundo, a carteira de crédito bancário no Brasil responde pela maior fatia do lucro líquido dos bancos, próxima a 45%. (UOL, 2006).

A redução dos custos com inadimplência, que comprometem 20% do spread, poderia, além de gerar mais resultado, atrair clientes com uma possível diminuição concomitante das taxas de juros. Logo, o estudo dos riscos envolvidos nas operações de crédito tem muita importância para as instituições financeiras.

Não podendo prever alguns fatos relevantes em relação ao proponente em análise, como, por exemplo, se vai ficar desempregado ou doente, é conveniente que sejam utilizados dados dos créditos já concedidos na carteira, incorporando práticas estatísticas que confirmam maior eficácia na análise dos proponentes. Esse histórico das operações efetuadas na carteira é fundamental para definir a política de crédito e os parâmetros para a concessão dos mesmos.

Sabendo que o crédito é fonte principal de receita, e conseqüentemente de lucro, é relevante que se analise a operação de maior rentabilidade neste ramo: o cheque especial, que é uma operação de curto prazo, de juros elevados (em função da alta inadimplência), de boa rentabilidade, e de fácil aceitação pelo cliente. Cerca de 30% do limite global da carteira é utilizado pelos clientes.

Ciente deste risco de crédito, a CAIXA considera o nível de inadimplência no sistema de avaliação de suas agências. Dos seis itens avaliados, o item Gestão de Crédito é certamente um dos mais valorizados. Engloba operações de curto prazo, longo prazo, e inadimplência. Permanecendo 60 dias com atraso de pagamento, o contrato é registrado em crédito em atraso, tendo seu saldo descontado do valor total do crédito concedido, impactando negativamente no desempenho global da agência.

1.3 OBJETIVO GERAL

Fornecer subsídios para o processo de concessão de crédito através da identificação das características discriminantes dos inadimplentes da carteira de cheque especial no âmbito da Agência Juca Batista da Caixa Econômica Federal a fim de reduzir a inadimplência.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Descrever e analisar o processo de concessão de crédito à luz da teoria;
- Identificar aspectos determinantes e não determinantes de aumento de probabilidade de inadimplência;
- Aplicar um tratamento estatístico aos dados coletados a fim de elaborar um modelo matemático de concessão de crédito;
- Auxiliar na identificação dos diversos fatores que possam influenciar na decisão de conceder ou não um crédito.

1.4 A EMPRESA

1.4.1 Histórico

Em 1860, o Governo Imperial oficializou as Caixas Econômicas, através da Lei nº 1.083 de 22 de agosto, caracterizando-as como “estabelecimentos de beneficência, dirigidos e administrados, gratuitamente, por diretores nomeados pelo Governo” com a finalidade de incentivar a população a ter o hábito de poupar.

Com o decreto 2.723, assinado por D. Pedro II em 12 de janeiro de 1861, foi criada a “Caixa Econômica e Monte de Socorro”, na cidade do Rio de Janeiro. Além de receber depósitos populares, com a garantia do Governo, tinha como finalidade emprestar a juros modestos, sob penhor, as quantias necessárias para socorrer as classes mais pobres.

Nesta fase inicial a CAIXA teve papel importante na vida dos escravos. Na busca da emancipação, eles depositam suas economias visando acumular os recursos necessários para compra da carta de alforria. Demonstrando desde sua fundação uma função social.

Em 1930 a Instituição tornou-se gestora de políticas públicas, especialmente no controle das atividades econômicas e de fomento, através das carteiras de hipoteca, consignações, caução de títulos e contas garantidas, além de financiamento de obras públicas e privadas.

Em 1934, já estando na maioria dos estados, através do decreto nº 24.427, assume exclusividade nos empréstimos sob penhor, ocasionando a extinção das casas de prego operadas por particulares.

A partir de 15 de setembro de 1962 as “Caixas” passam a executar os serviços de Loteria Federal em todo o Brasil. O que representou um avanço na execução de políticas sociais do Governo, uma vez que parte da arrecadação é destinada à Seguridade Social, ao Fundo Nacional da Cultura, ao Fundo Penitenciário Nacional e esportes.

Em 1966 foi criado o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) para formação de um pecúlio para os trabalhadores e formação de “funding” para o financiamento do desenvolvimento urbano e aquisição de casa própria. A administração do fundo passou à CAIXA em 1992 devido à incorporação do BNH em 1986.

Em 31 de julho de 1970, as 22 Caixas Econômicas Federais, que operavam como autarquias autônomas, no âmbito de seus respectivos estados, sob a orientação e fiscalização do Conselho Superior, acabam se unificando. A CAIXA consolida-se em todo território nacional como o agente financeiro da habitação no país.

O Programa de Crédito Educativo (atualmente FIES) que tem como objetivo proporcionar aos universitários carentes os meios necessários à sua formação profissional passou a ter sua coordenação executiva na CAIXA no ano de 1976.

A partir de 1989 a CAIXA passou a atuar como Banco múltiplo, aproveitando a Resolução nº 1.524 do Banco Central do Brasil, de 21 de setembro de 1988, que normatiza os requisitos necessários para as instituições financeiras se tornarem Bancos múltiplos.

Nessa transição, a CAIXA inicia um forte investimento em processos de padronização e expansão das operações, estabelecimento de critérios e objetivos bem definidos para orientação das aplicações, execução de um programa voltado à política de pessoal e modernização de suas agências e seus equipamentos.

Baseada em todos esses fatores, a CAIXA se transformou numa das maiores instituições financeiras em atuação no Brasil. Uma instituição comercial que não esquece a sua função social, uma empresa que se preocupa com o lucro na área comercial para poder financiar os projetos na área social e habitação para a população de baixa renda.

1.4.2 A CAIXA Hoje

A CAIXA, que é o maior banco público da América Latina, está num ritmo de expansão impressionante. Soma hoje mais de 36,1 milhões de clientes, tendo um aumento de 7% no último ano. Devido também à maior ação de inclusão bancária do país, que, através do programa de abertura de contas simplificadas, fez com que 3 milhões de pessoas abrissem sua primeira conta em um banco.

Visando a excelência no atendimento e a satisfação dos clientes, a CAIXA tem a maior rede de atendimento do Brasil, e continua crescendo. É o único banco presente em todos os 5.562 municípios brasileiros, com mais de 18,3 mil pontos de atendimento. Compreendendo 2.400 agências, 8.861 casas lotéricas, 4.071 correspondentes bancários e 2.985 Postos de Atendimento eletrônicos e Salas de Auto-atendimento.

Destaca-se a crescente preferência da população em utilizar as casas lotéricas para quitar suas contas, realizar saques e depósitos em contas da CAIXA e até sacar benefícios sociais. De um total de 1,2 bilhões de transações bancárias realizadas pela CAIXA, 547,5 milhões foram por intermédio das lotéricas (CAIXA ECONOMICA FEDERAL, 2006a).

A CAIXA está sempre ampliando o seu leque de produtos e serviços para atender aos mais diferentes públicos, além de oferecer atendimento personalizado nas agências e os mais modernos canais de atendimento: terminais eletrônicos, Banco24Horas, CAIXA Rápido, débito automático, telemarketing, Internet Banking CAIXA, bem como sistemas integrados e automatizados às empresas, municípios e trabalhadores.

A partir de Julho de 2004, a CAIXA passou a atender os brasileiros que residem fora do país. Através de uma e-conta CAIXA Internacional, clientes podem fazer remessas de dinheiro ao Brasil, investir em Poupança ou aplicar seu dinheiro em Letras Hipotecárias. De qualquer parte do mundo, a um clique de distância e com toda segurança.

Clientes do crédito imobiliário, do penhor, trabalhadores beneficiários do FGTS, PIS ou Seguro-Desemprego, aposentados, estudantes assistidos pelo

Financiamento Estudantil, apostadores das loterias, beneficiários de programas sociais e usuários de serviços bancários têm lugar na CAIXA, provando o slogan que afirma “o banco de todos os brasileiros”.

Mesmo desenvolvendo esta forte política social a CAIXA vem obtendo lucros nos últimos anos. A CAIXA registrou no primeiro semestre de 2006 um lucro líquido de R\$1,344 milhões, resultado 43% superior aos R\$937 milhões registrados no mesmo período de 2005. (Notícias CAIXA, 23/08/2006)

1.4.3 Missão

Promover a melhoria contínua da qualidade de vida da sociedade, intermediando recursos e negócios financeiros da qualquer natureza, atuando, prioritariamente, no fomento ao desenvolvimento urbano e nos segmentos de habitação, saneamento e infra-estrutura, e na administração de fundos, programas e serviços de caráter social, tendo como valores fundamentais:

- Direcionamento de ações para o atendimento das expectativas da sociedade e dos clientes;
- Busca permanente de excelência na qualidade dos serviços oferecidos;
- Equilíbrio financeiro em todos os negócios;
- Conduta ética pautada nos valores da sociedade;
- Respeito e valorização do ser humano.

1.4.4 A Agência Juca Batista

Inaugurada em 28 de outubro de 1986 no Bairro Ipanema, na zona sul de Porto Alegre, transferiu-se 3 vezes de local para acompanhar o crescimento do número de clientes. No entanto, em nenhuma delas se distanciou mais de 1 quadra do local original.

Trata-se de uma agência pequena, classificada na CAIXA como Ponto de Venda de IV Classe, que possui atualmente 16 funcionários concursados e 12 empregados terceirizados e estagiários.

A base de clientes são principalmente moradores do bairro e região, profissionais liberais, um grande número de aposentados, micro-empresários e mutuários de financiamentos habitacionais.

É percebido um aumento significativo de clientes pessoa jurídica, em grande parte pelo acentuado grau de expansão comercial da região. Iniciado como foco há poucos anos, o trabalho neste segmento já supera 50% do resultado da agência em crédito.

Por último, devido aos serviços delegados pelo Governo Federal, há um grande volume de não clientes que comparecem à agência para busca de informações e procedimentos relativos ao FGTS, PIS, Seguro Desemprego, Bolsa Família e outros benefícios proporcionados pelo Estado.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 JUROS E SPREAD BANCÁRIO NO BRASIL

A questão dos juros e spread bancário ganhou destaque no Brasil principalmente devido aos elevados níveis de taxa de juros e ao volume reduzido de empréstimos. O país tem hoje uma das mais baixas relações de volume de crédito/PIB do mundo. Enquanto que no Chile é de 54%, cerca de 85% no Japão e mais de 100% na área do Euro, no Brasil esta razão é de aproximadamente 32% (UOL, 2006).

Explicações para a alta taxa de juros no Brasil são evidentemente a alta remuneração dos títulos públicos, que possibilitam retorno elevado com baixo nível de risco; altos níveis de inadimplência, uma vez que o devedor é protegido pelo sistema institucional e jurídico; incertezas relacionadas à instabilidade econômica, o que impede realizar oferta de operações de crédito de longo prazo.

Para entender o porquê da taxa de juros ser elevada inicia-se pelo conceito de spread: é a diferença entre o custo de captação dos bancos e o custo cobrado pelos bancos nas operações de crédito. No entanto não quer dizer que esta diferença seja o lucro de um banco. Além deste possuir outras formas de receita não relacionadas com o crédito em si, como tarifas, seguros ou títulos de capitalização, estão agregados no spread os vários fatores de custo e a margem do banco.

Os fatores de custo se referem aos custos administrativos e operacionais vinculados à atividade bancária; os custos regulatórios da intermediação financeira, como o compulsório e os custos com o sistema de seguro depósito (FGC); custos com os impostos incidentes sobre a intermediação financeira (diretos e indiretos); e os custos de inadimplência, vinculados ao risco existente em toda atividade creditícia.

Descontados todos esses custos sobre o spread resta a remuneração do capital da instituição financeira, ou seja, a margem de lucro gerada na intermediação de recursos.

Conforme análise efetuada pelo BC baseada em números contábeis de 80 instituições financeiras bancárias nos anos de 2000 a 2003, foi constatada uma certa estabilidade nos componentes do spread como pode ser verificada na tabela abaixo.

Tabela 1 – Composição do SPREAD

	2000	2001	2002	2003
Custo do Compulsório e FGC	4,40	4,77	9,35	5,28
Custo Administrativo	28,78	24,84	24,09	26,37
Cunha Tributária	21,36	22,67	20,37	20,81
Inadimplência	20,41	18,73	20,26	19,98
Resíduo	25,05	28,99	25,92	27,56

Fonte: BC adaptado

Existem poucos estudos relacionados sobre a formação da taxa de juros e spread no Brasil. Os principais estudos hoje são os realizados pelo Banco Central, iniciados no segundo semestre de 1999, quando foi implantado o sistema de metas da inflação. Tais estudos tinham como objetivo a identificação da composição do spread para diagnosticar mecanismos para redução da taxa de juros e conseqüente aumento do volume de créditos no Brasil.

Desde a criação do PJSB (Projeto Juros e Spread Bancário) em 1999 é verificada uma expansão no volume de crédito doméstico (exclui operações com recursos externos), passando de R\$59,2 bilhões em setembro de 1999 (5% do PIB) para R\$216,3 bilhões em setembro de 2004 (12,3% do PIB). Entretanto, mesmo com esse excepcional aumento, o saldo total de crédito continua baixo, representando em junho de 2006 pouco mais de 32% do PIB, e as taxas de juros e spread continuam elevadas.

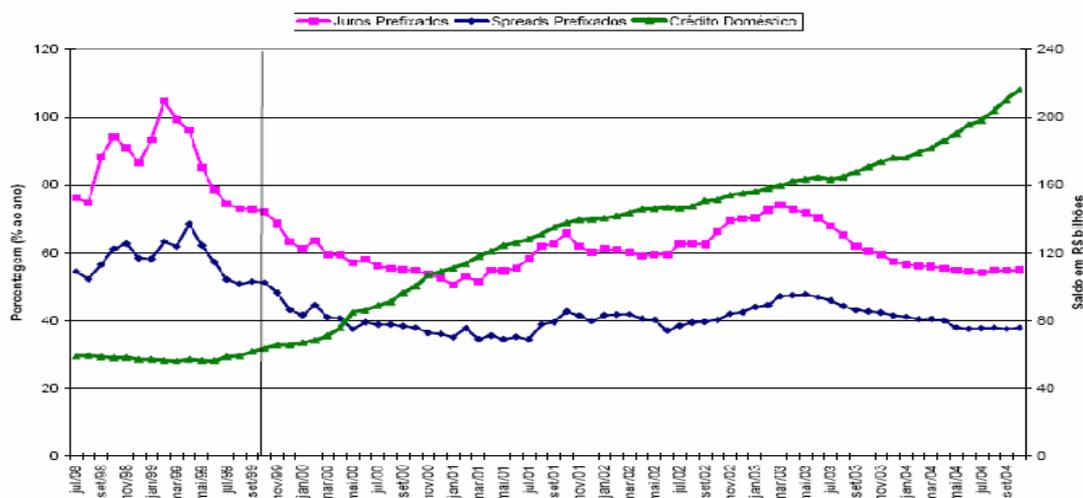


Figura 1 – Gráfico Evolução do Crédito no Brasil

Fonte: Brasil (1999).

Em função do quadro de incertezas na economia brasileira, como pode ser visto no gráfico acima, houve duas altas dos juros e spread bancário nesta série histórica, em meados de 2001 e 2003. Em virtude disto, pode ser constatado também um leve recuo na aceleração da expansão de crédito doméstico nas mesmas ocorrências.

O Banco Central implementou inúmeras medidas para redução do spread bancário, sendo as mais importantes:

- Redução dos depósitos compulsórios;
- Modificação nas regras de classificação de operações de crédito e constituição de provisão;
- Central de Risco de Crédito (dívidas acima de R\$5.000,00);
- Transparência das operações bancárias (informações de taxas de juros e tarifas no site do BC entre outros);
- Criação da CCB (Cédula de Crédito Bancário), método mais simples e eficaz no trâmite judicial;
- Criação do SPB (Sistema de Pagamentos Brasileiro);
- Redução do IOF (de 6% para 1,5% ao ano);

- Portabilidade de informações cadastrais (transferência do cadastro a outra instituição financeira);
- Empréstimos com consignação em folha de pagamento.

2.2 CRÉDITO

Crédito é todo ato de vontade ou disposição de alguém de destacar ou ceder, temporariamente, parte do seu patrimônio a um terceiro, com a expectativa de que esta parcela volte a sua posse integralmente, depois de decorrido o tempo estipulado (SCHRICKEL, 1997).

As instituições financeiras, por sua vez, não seguem em sua totalidade este conceito. Não emprestam o seu patrimônio: atuam como intermediários financeiros. Captam recursos no mercado, em troca do pagamento de rendimentos, e os emprestam a uma taxa superior, de acordo com a demanda e seguindo as regras estabelecidas pelas autoridades monetárias e suas próprias normas.

A concessão de crédito tem sido ao longo dos anos um indispensável instrumento de alavancagem da economia. É responsável por parte do crescimento do padrão de vida das pessoas e pelos resultados positivos de grande parte das empresas.

Entretanto, ao mesmo tempo em que há uma forte expansão do mercado de crédito, é percebido um aumento significativo de estudos sobre os riscos envolvidos, principalmente o de não pagamento. Indo de encontro ao conceito inicial da palavra crédito, que deriva do latim “credere” (confiar, acreditar).

2.3 RISCO DE CRÉDITO

Em seu sentido mais básico, risco significa a possibilidade de ocorrência de fato diferente do esperado. Nessa linha, risco de crédito representa a possibilidade de perda, é a incerteza quanto ao pagamento de uma operação de crédito em sua totalidade e no prazo acordado.

Apesar de intimamente ligados, os conceitos de risco e incerteza diferem de acordo com Gitman (1987). O risco existe quando quem toma a decisão consegue estimar, através de “distribuições probabilísticas objetivas” baseadas em dados históricos, a probabilidade de retorno de uma operação. Já no caso da incerteza, não é possível estimar esse retorno, uma vez que os dados históricos não estão disponíveis.

Para Schrickel (1997), risco significa incerteza, imprevisível. Isso mostra uma ligação do risco com o futuro, com a incerteza do que pode acontecer. Numa operação de crédito, é prevista sua quitação num prazo futuro, não havendo certeza de que isso ocorra.

O risco de inadimplência, conforme Santos (2000) “pode ser determinado por fatores internos e externos. O risco total de crédito é função direta desses dois fatores”. Entre os fatores internos podem-se elencar profissionais desqualificados; controles de riscos inadequados, ausência de modelos estatísticos e concentração de crédito com clientes de alto risco. Como exemplos dos fatores externos destacam-se mudanças macroeconômicas como a alteração de taxa de juros, flutuações cambiais, taxa de desemprego e caráter do tomador.

Segundo Santos (2000) embora a utilização desses conhecimentos seja prática nas Instituições Financeiras, há limitações para o seu uso: a) o ajuste adequado dos modelos de risco na avaliação de ativos para carteiras de crédito; b) as informações imperfeitas fornecidas pelo cliente, que visam “melhorar” a capacidade de obtenção de crédito; c) a volatilidade do risco país e suas conseqüências na economia; d) a ausência de informações sobre o cliente em todo o mercado de crédito.

Segundo Schrickel (1997) "o risco sempre estará presente em qualquer empréstimo. Não há empréstimo sem risco. Porém o risco deve ser compatível com o negócio do banco e à sua margem mínima almejada".

Por último, não se deve considerar o risco apenas em relação ao período de tempo presente, mas como função crescente no tempo. Quanto maiores forem os prazos de concessão de crédito, mais arriscada será a operação, uma vez que há um aumento do número de variáveis envolvidas.

2.4 ANÁLISE DE CRÉDITO

"O principal objetivo de uma análise de crédito numa instituição financeira é o de evidenciar riscos nas situações de empréstimo, evidenciar conclusões quanto a capacidade de repagamento do tomador..." (SCHRICKEL, 1997)

Uma operação de crédito demonstra uma relação de confiança entre credor e devedor, correndo o credor o risco do prejuízo. Quanto maior for a confiança do credor, maior será a sua disposição em conceder empréstimos ao tomador. Considerando os riscos, deve-se transformar esse grau de confiança em termos numéricos.

A análise de crédito consiste em, através de atribuição de valores a um conjunto de fatores referentes ao avaliado, permitir a emissão de um parecer que possibilite ter uma idéia do provável comportamento no futuro, tentando desta forma conceder crédito aos que demonstram condições de honrar seus compromissos.

O maior risco numa operação de crédito é o desconhecimento do tomador e da operação a que o crédito se destina, mesmo que existam garantias, pois um empréstimo baseado em garantias se tornará um mau empréstimo. Uma instituição financeira rentável é aquela que possui serviços e operações de crédito saudáveis e lucrativas.

Sendo a confiança um pilar básico na concessão de crédito, ela também se baseia em dois elementos fundamentais: a) vontade de o tomador cumprir o estabelecido no contrato de crédito; e b) a habilidade do tomador em fazê-lo (ver caráter e capacidade no cap. 2.8.2).

O objetivo maior dos modelos de mensuração do risco de crédito está em criar estimativas das probabilidades de os créditos serem pagos, permitindo, por meio do controle das variáveis utilizadas, a definição de um critério que vise à maximização das receitas ou à minimização das perdas, fornecendo uma base estatística satisfatória para comprovação das decisões.

2.5 NECESSIDADE DE FERRAMENTA

Para manterem-se competitivos nos segmentos em que atuam, os bancos passaram a adotar sistemas de informação para agilizar e dar maior credibilidade às avaliações de créditos dos clientes.

Uma vez que transforma dados em informações em um espaço de tempo cada vez mais curto, o uso da tecnologia dos sistemas de informação na avaliação de risco de crédito tem grande contribuição na expansão evidente de crédito nos últimos anos. Entretanto, há uma certa dificuldade em integrar os mais diversos sistemas das instituições. Além disso, se um sistema estiver sem comunicação com o outro, travará o processo de concessão e poderá vir a prejudicar a negociação.

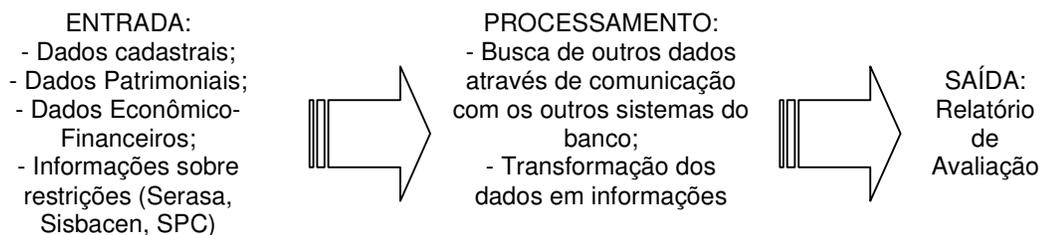


Figura 2 – Sistema de avaliação de crédito

Fonte: o autor.

A figura acima demonstra o funcionamento básico de um sistema de avaliação de uma instituição financeira. Deve ser baseado em dados internos como o histórico em operações anteriores; dados externos, exemplificado pela inscrição em cadastros restritivos; dados comprovados pelo cliente, como a renda e o endereço, e dados informados pelo mesmo sem a comprovação, como se possui contas em outros bancos ou cartões de crédito.

Uma vez que a demora na análise do crédito acaba por descontentar clientes, ou até os perder, além de tomar tempo do analista conessor, a utilização de um sistema (como o demonstrado na figura 2) gera uma vantagem competitiva para a organização. Seus gerentes, de posse desta ferramenta, estão preparados para tomar uma decisão mais rápida e eficaz.

2.6 POLÍTICA DE CRÉDITO

Política de crédito está diretamente relacionada com o padrão da aplicação dos recursos da instituição financeira. Seu objetivo básico é o de orientar os analistas de crédito nas decisões de conceder ou não o empréstimo e com que garantias.

Entretanto, não é a política que vai decidir o valor do crédito e se ele é ou não liberado. Esta serve como guia, que define e orienta os parâmetros da concessão. Cabe ao conessor a tarefa de decidir da forma que se corram somente os riscos previstos na política de crédito.

É necessário que a política de crédito explicita o padrão da concessão para cada tipo de operação. Deve conter os requisitos mínimos que o cliente deve possuir para cada tipo de operação. Logicamente, quanto mais rígidos forem os critérios na concessão, menor serão os investimentos nas carteiras de empréstimos, diminuindo, contudo o risco da inadimplência. Por outro lado, quanto mais flexíveis forem os critérios, mais a empresa estará exposta ao risco da inadimplência.

Ressalta-se a importância de outro quesito relacionado ao crédito: a política de cobrança. Quando ocorre uma inadimplência é ela que vai orientar os procedimentos a serem utilizados para cobrar os devedores.

Além de definir os aspectos já comentados, a alta administração tem que estar atenta às diversas mudanças na economia. Dependendo da gravidade dessas mudanças, pode ser fundamental alterar critérios na análise de concessão de crédito, como prazos máximos e garantias, para manter o equilíbrio financeiro da instituição financeira.

2.7 MODALIDADES DE CRÉDITO PESSOA FÍSICA

Atualmente a participação das diferentes modalidades de crédito brasileiro é a seguinte:

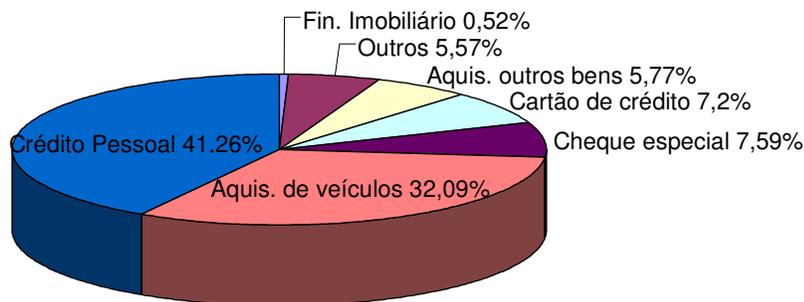


Figura 3 – Gráfico Composição da Carteira de Crédito Brasileira

Fonte: Banco Central (jun/2006).

Nos próximos tópicos será apresentada uma breve explicação sobre as principais modalidades de crédito, usualmente divididas nos seguintes grupos: linhas de crédito rotativas e linhas de crédito pontuais.

2.7.1 Linhas de Crédito Rotativas

Dentre os produtos de créditos bancários, os créditos rotativos são as linhas que permanecem à disposição do cliente, mediante prévia aprovação dos valores, prazos e garantias. Neste tipo de modalidade de crédito, o cliente poderá utilizá-lo quantas vezes desejar.

- O cheque especial é o produto mais conhecido nesta modalidade de crédito. Trata-se de um limite vinculado à conta corrente que o cliente poderá utilizar sem qualquer comunicação prévia ao banco concessor. Esta modalidade funciona como uma cobertura quando o saldo não for suficiente para os débitos existentes. Os juros são calculados conforme a média de utilização, sendo que sua amortização ou liquidação se dará através de depósito de valor na conta corrente;
- Cartão de crédito: com uma participação tão significativa quanto o cheque especial, tem um funcionamento diferente, através de um cartão fornecido ao cliente que pode ser utilizado tanto para saques como para compras com pagamento parcelado. Seus gastos são pagos mensalmente em data previamente escolhida pelo cliente com boleto bancário ou débito em conta.

2.7.2 Linhas de Crédito Pontuais (ou Causais)

Essas linhas de crédito normalmente se destinam a financiar necessidades de crédito previamente definidas em relação à finalidade, valor, prazo e garantia. Neste caso, geralmente é necessária uma nova avaliação e assinatura de contrato para cada operação.

Nessa modalidade destacam-se as seguintes linhas de crédito:

- Contrato de consignação: através de convênio firmado entre o banco e a fonte pagadora, os empregados desta podem realizar empréstimos com os pagamentos das parcelas descontados diretamente dos salários. Devido

ao risco de inadimplência ser inferior, normalmente são taxas relativamente mais baixas do que nas outras linhas de crédito;

- Crédito direto ao consumidor: após avaliação do cliente e mediante a assinatura de um contrato principal, esta linha de crédito dá a oportunidade ao cliente de efetuar quantos contratos desejar via terminais bancários ou internet (sem a necessidade de novo contato com o Banco), sem ultrapassar o limite pré-estabelecido no contrato;
- Crédito imobiliário: trata-se da modalidade de financiamento destinada à aquisição, construção, reforma/ampliação de imóvel. São créditos que têm um perfil de longo prazo, podendo chegar a vinte anos. Na maioria dos casos o imóvel é a garantia e é a linha de crédito onde se praticam as menores taxas;
- Financiamento de automóveis: é um dos contratos de crédito onde o concessor tem o conhecimento prévio da destinação do dinheiro. O carro fica alienado ao credor até a conclusão dos pagamentos;
- Leasing: trata-se de uma operação de arrendamento ou aluguel, objetivando a aquisição de um bem móvel (geralmente automóvel) e que ao final do contrato o cliente arrendatário poderá optar por comprar ou não o bem pelo valor residual. A liquidação da operação se dará pela sua amortização em parcelas mensais.

2.8 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE CRÉDITO

A mensuração do nível de risco de cada operação é um processo de gestão de risco de crédito e apóia-se em informações qualitativas e quantitativas. As ferramentas utilizadas facilitam o processo de avaliação, entretanto não dispensam o elemento humano (subjetivo) na participação e responsabilidade sobre o processo.

O objetivo destas ferramentas é criar estimativas precisas das probabilidades dos créditos serem pagos conforme contratados, visando um critério de

maximização das receitas e minimização das perdas (Universidade CAIXA). Entre elas, as mais usadas em instituições financeiras para avaliar concessões à pessoa física estão: Rating, Credit Scoring e RAROC.

2.8.1 Resolução 2682/99 do Banco Central do Brasil

A resolução 2682/99 (BRASIL, 1999) é que tornou obrigatória a classificação e reclassificação das operações de crédito no país. Estabeleceu que a classificação fosse de responsabilidade da instituição financeira, efetuada com base “em critérios consistentes e verificáveis, amparada por informações internas e externas”. Entretanto deveria contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:

Em relação ao devedor e seus garantidores:

- a) situação econômico-financeira;
 - b) grau de endividamento;
 - c) capacidade de geração de resultados;
 - d) fluxo de caixa;
 - e) administração e qualidade de controles;
 - f) pontualidade e atrasos nos pagamentos;
 - g) contingências;
 - h) setor de atividade econômica;
 - i) limite de crédito.
- em relação à operação:
 - a) natureza e finalidade da transação;
 - b) características das garantias, particularmente quanto à suficiência e liquidez;
 - c) valor.

Além disso, estabeleceu que mensalmente, através de balanços e balancetes, os conceitos das operações devem ser revistos de acordo com os dias em atraso conforme a seguir (BRASIL, 1999):

Tabela 2 – Classificação mínima de risco

Dias de atraso	Até 14	15 a 30	31 a 60	61 a 90	91 a 120	121 a 150	151 a 180	Acima de 180
Risco MÍNIMO nível	A	B	C	D	E	F	G	H

Fonte: o autor.

A importância das classificações expostas até aqui é em decorrência do montante, estipulado por esta mesma resolução 2682, que o banco deverá provisionar de acordo com a classificação correspondente. Indo de porcentagem 0%, no conceito AA, ao valor total, referente ao conceito H.

A tabela abaixo identifica o valor mínimo a ser provisionado face aos créditos de liquidação duvidosa:

Tabela 3 – Provisionamento por níveis de risco

NÍVEIS	RISCO	% PROV.
I	Nível AA	0,00
II	Nível A	0,50
III	Nível B	1,00
IV	Nível C	3,00
V	Nível D	10,00
VI	Nível E	30,00
VII	Nível F	50,00
VIII	Nível G	70,00
IX	Nível H	100,00

Fonte: Brasil (1999)

Cabe salientar que esta classificação exigida pelo Banco Central tem como objetivo principal a segurança do sistema financeiro nacional. Através do provisionamento de créditos conforme a qualidade da operação, a Instituição Financeira fica menos exposta ao risco de crédito.

2.8.2 Técnica Subjetiva de Análise de Crédito – 5 C(s)

Na técnica subjetiva, conhecida como “análise tradicional” de crédito, aplicada a pleitos de crédito por pessoas físicas e que objetiva avaliar o risco do negócio, o gerente concessor utiliza como referencial o seguinte conjunto de fatores: caráter, capacidade, condições, capital e colateral.

CARÁTER - No que se refere ao crédito, é definido como a qualidade moral de querer honrar seus compromissos, independente ou não de haver condições de fazê-lo.

Como é de difícil constatação se o cliente é um devedor que não quer pagar ou se tem caráter, é feita uma investigação sobre a ficha cadastral do cliente e informações sobre a existência de restrições.

É através do preenchimento do cadastro que se inicia a relação entre o agente credor e o proponente devedor. Este permite conhecer dados gerais do cliente (profissão, tempo no emprego atual, escolaridade...), verificar autenticidade de documentos e algumas informações, que irá transmitir uma primeira idéia de como o devedor se comportará.

Deve-se também buscar informações restritivas junto a serviços de proteção ao crédito como SPC, Serasa e o sistema do Banco Central, o que tem sido cada vez mais facilitado com a implantação de novas tecnologias. Constando nos cadastros restritivos, o acesso do devedor a um novo crédito estará extremamente prejudicado.

CAPACIDADE - Diferente de caráter, vontade de pagar, a capacidade refere-se à habilidade de pagar seus compromissos. Relaciona-se à qualificação técnica real e potencial e nas habilidades necessárias específicas do ramo em que atua.

A atenta observação de como o indivíduo administra suas finanças pessoais é, também, e sem dúvida, uma valiosa fonte de informações para a construção do conceito de qual seja sua capacidade de crédito. (SCHRICKEL, 1997)

CAPITAL - Mais evidente em pessoa jurídica, diz respeito à situação financeira, patrimonial e econômica do cliente. É a fonte de receita e renda do cliente, a origem dos recursos, sua frequência e consistência. É fundamental para determinar a capacidade de pagamento. A fonte dessas informações utilizada no caso do cheque especial é o documento de comprovação de renda.

CONDIÇÕES - As condições dizem respeito ao micro e macrocenário em que o tomador está inserido. (SCHRICKEL, 1997)

É a situação do setor em que o tomador opera. Entretanto, devem ser considerados os fatores conjunturais que podem influenciar na análise de crédito. Entre estes fatores destacam-se: mercado em crescimento ou depressão, nível geral da economia do país e guerras.

COLATERAL - Grafada como no inglês, são as garantias, ou seja, é uma segurança adicional à operação de crédito dada pelo tomador para aumentar o grau de segurança do negócio e muitas vezes para fortalecer algum dos outros fatores da análise. Contudo, não é o ideal utilizar garantias para fortalecer uma proposta de um tomador que apresente restrições em relação a seu caráter e possua uma capacidade de pagamento inferior à desejada pelo credor. Este “C” está associado com a análise de riqueza patrimonial e contribuirá para um maior comprometimento do cliente em honrar seus compromissos.

2.8.3 Sistema de Rating Interno

Seus fundamentos consistem em classificar os clientes e operações em ordem crescente de risco de crédito, de acordo com a mensuração e ponderação das variáveis consideradas relevantes pela instituição financeira. Normalmente apresentado sob a forma de conceito ou classificação, que indica o grau de risco que a operação ou cliente representa.

Na construção do rating do cliente deve-se focar nos aspectos relacionados à perda, tais como, probabilidade de inadimplência, pagamento a menor, custo e eficácia do sistema de cobrança na recuperação de créditos, na determinação de faixas ou segmentos. Definido isto, o processo de avaliação de risco é feito confrontando a pontuação resultante da análise do cliente (baseada, por exemplo, nos cinco C's) com o grau de risco atribuído.

Primeiramente, esse rating serve para o banco na concessão do crédito como medida de expectativa de recebimento das obrigações nas datas contratadas. Além disso, é utilizado para qualificar os ativos de créditos em carteira de modo que sejam provisionados os valores para perdas de acordo com a classificação. Desse modo, o rating e o provisionamento são inversamente proporcionais, ou seja, quanto melhor o rating, menor será o provisionamento.

Ao mesmo tempo em que os sistemas de rating eram incorporados pelos bancos, foram surgindo agências classificadoras de rating, que se especializavam na classificação de títulos, de empresas, de instituições financeiras e até de países. Uma instituição que oferece serviços de rating no Brasil é a Serasa com o produto "Credit Rating".

2.8.4 Credit Scoring

Com surgimento recente, por volta da metade do século 20, o modelo de Credit Scoring teve sua expansão acelerada por dois fatores: a) o crescimento do mercado além de fornecer um grande volume de dados demandou das organizações mais rapidez e homogeneidade nas avaliações. b) o desenvolvimento de computadores modernos com significativas capacidades de processamento e armazenamento possibilitou um tratamento estatístico suficiente para agilizar e padronizar as avaliações.

O Credit Scoring é uma técnica estatística cuja idéia essencial é determinar seu grau de risco (probabilidade) de inadimplência do solicitante de crédito, permitindo sua classificação em grupos distintos. Em outras palavras, trata-se de levantar dados de situações passadas e, através de um tratamento matemático, atribuir uma pontuação (score) que possibilite a tomada de decisão de conceder ou não o crédito.

O modelo de credit scoring objetivamente não define se um cliente será bom ou mau pagador, apenas o coloca em um determinado grupo de risco. Quando se diz que a profissão X tem uma probabilidade de 10 por 1, o que se quer dizer é que a cada 10 adimplentes há 1 inadimplente.

Para montagem de um sistema de credit scoring algumas perguntas devem ser respondidas com base nos dados estatísticos: a) quais fatores são mais importantes para a detecção da potencial inadimplência? b) quais os pesos a serem atribuídos a esses fatores? c) como estabelecer esses pesos?

Por exemplo, numa amostra de 100 contratos adimplentes e 100 contratos inadimplentes encontra-se a frequência de cada característica e conforme a significância da característica percebida se atribui uma pontuação.

Além das vantagens já relacionadas como agilidade e homogeneidade, os sistemas de credit scoring são objetivos e consistentes e tornam menos desgastante a mudança de política de crédito de uma empresa nas instituições bancárias.

2.8.5 Raroc

Criada nos anos 70 pelo banco norte-americano Bankers Trust, é utilizado por grande parte dos maiores bancos dos Estados Unidos e Europa. É definido por Saunders (2000) da seguinte forma:

A idéia essencial da RAROC é a de que, em lugar de avaliar o fluxo de caixa anual efetivo ou prometido de um empréstimo, (como os juros líquidos e as comissões), o gerente de crédito compara o rendimento esperado a seu risco. Assim, em lugar de dividir o rendimento pelo ativo, é dividido por alguma medida de risco do ativo (empréstimo).

O autor utiliza a fórmula:

$$\text{RAROC} = \frac{\text{Rendimento do Empréstimo}}{\text{Capital sujeito a risco no empréstimo}}$$

Com base no índice resultante dessa fórmula (do tipo maior melhor) o crédito é aprovado ou não. Tal índice é definido conforme a política de crédito e ao custo de capital de referência para a instituição.

O principal problema na estimação da RAROC é a mensuração do capital sujeito a risco no empréstimo, sendo uma variedade de formas adotadas pelos bancos para determinação da mesma.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho se caracteriza por um estudo de caso da análise da concessão de crédito no produto cheque especial pessoa física no âmbito da Agência Juca Batista da Caixa Econômica Federal através da investigação de características discriminantes dos inadimplentes.

De acordo com Yin (1994 apud ROESCH, 1999), o método do estudo de caso se caracteriza por ser uma pesquisa de campo sobre questões contemporâneas para se verificar in loco os efeitos de algum fenômeno, especialmente utilizado quando os limites entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes. O estudo se faz sobre um caso específico, visando à descoberta dos efeitos de determinado fenômeno em relação ao fato estudado (YIN, 1994 apud ROESCH, 1999).

Atualmente há uma série de métodos quantitativos que vem sendo utilizados por instituições financeiras no auxílio à avaliação de risco de crédito com o objetivo de minimizar os prejuízos decorrentes da inadimplência em concessões de crédito. Entre os mais utilizados estão a análise discriminante, a regressão logística, modelos probit, métodos de programação matemática e redes neurais.

No desenvolvimento deste trabalho é utilizada a técnica estatística multivariada de dados chamada de análise discriminante. Desenvolvido primeiramente por Fisher em 1936, trata-se de um instrumento matemático estatístico que determina a que grupo, dentre aqueles pré-definidos, pertence um dado indivíduo.

Em linhas gerais, os processos de estatística multivariada se caracterizam por serem processos de otimização. São utilizados com o propósito de simplificar a interpretação do fenômeno estudado com o uso de uma combinação linear das variáveis independentes que maximize a distância entre duas ou mais populações. Há a construção de grupos de elementos amostrais que apresentem similaridade entre si, que possibilitam a segmentação do conjunto de dados original.

Através de dados históricos elabora-se a função matemática regra de classificação (ou discriminação), que é fundamentada na teoria das probabilidades. Desta forma são definidas classes de risco de não pagamento. Ou seja, com base em dados cadastrais e históricos dos clientes em concessões de crédito anteriores, é possível diferenciar o perfil daqueles que honraram daqueles que não honraram seus compromissos. Desse modo, ao analisar o indivíduo, é feita a análise do conjunto das características dos dados observados indicando se o mesmo é pertencente á uma classe de alto, médio ou baixo risco, por exemplo.

Como em qualquer processo de tomada de decisões, este modelo trará consigo um possível erro de decisão. No entanto, o objetivo deste é minimizar o número de classificações incorretas a fim de evitar perdas financeiras para o banco. (MINGOTI, 2005)

Neste trabalho é utilizado o software Excel para efetuar os cálculos estatísticos que nos permite elaborar a combinação linear para a análise discriminante, também conhecida como a função discriminante, que é determinada pela equação abaixo:

$$Z = a + b_1 * X_1 + b_2 * X_2 \dots + b_n X_n$$

Onde:

- Z representa o valor estimado da variável dependente ou escore discriminado;
- “a” é o intercepto da reta que representa a função discriminante;
- b_i são os coeficientes discriminantes das variáveis independentes;
- X_i corresponde aos valores das variáveis independentes.

3.1 ANÁLISE QUALITATIVA – FASE EXPLORATÓRIA

A pesquisa qualitativa proporciona a compreensão fundamental da linguagem, das percepções e dos valores das pessoas. É essa a pesquisa que mais frequentemente nos capacita a decidir quanto às informações que devemos ter para resolver o problema de pesquisa e para saber interpretar adequadamente as informações (RAFFEL apud MALHOTRA, 2006, p. 152).

Essa etapa tem como escopo primeiramente a descrição do processo de concessão de crédito na agência e a geração de uma lista de atributos considerados importantes para os gerentes e funcionários da agência no momento da realização da análise do crédito.

3.1.1 Processo de Concessão do Produto Cheque Especial

O produto cheque especial caracteriza-se pela concessão de um limite de crédito a clientes pessoa física maiores de 16 anos destinado a constituir provisão de fundos em conta corrente de depósitos à vista em qualquer agência da CAIXA.

Primeiro é solicitado ao cliente a documentação necessária para análise de crédito e abertura da conta corrente (não se tratando de correntista) basicamente constituída de:

- Carteira de Identidade e CPF;
- Comprovante de Residência;
- Comprovante de renda: três últimos contra-cheques, imposto de renda, decore, ou a melhor forma de comprová-lo (respeitando o manual normativo);
- Cadastro.

De acordo com a percepção do gerente ou a ocupação do cliente podem ser solicitados mais documentos comprobatórios da renda e/ou patrimônio. Exemplo disso é o caso do taxista, quando normalmente é solicitada declaração do sindicato constando a renda média.

De posse desses documentos e formulários, são analisados e digitados todos os dados em um Sistema de Risco de Crédito chamado SIRIC que, através de comunicação com vários sistemas (empréstimos, habitacional, Serasa, histórico de operações ou conta na CAIXA...) gera a avaliação do cliente com seu rating e capacidade de pagamento para diversos produtos, entre eles o Crédito Rotativo (cheque especial). Ou seja, a avaliação do limite de crédito a ser gerada pela ferramenta terá como base informações de perfil, econômicas, caráter (pesquisas cadastrais) e de relacionamentos externo e com a CAIXA. A figura abaixo demonstra o diagrama das variáveis consideradas:

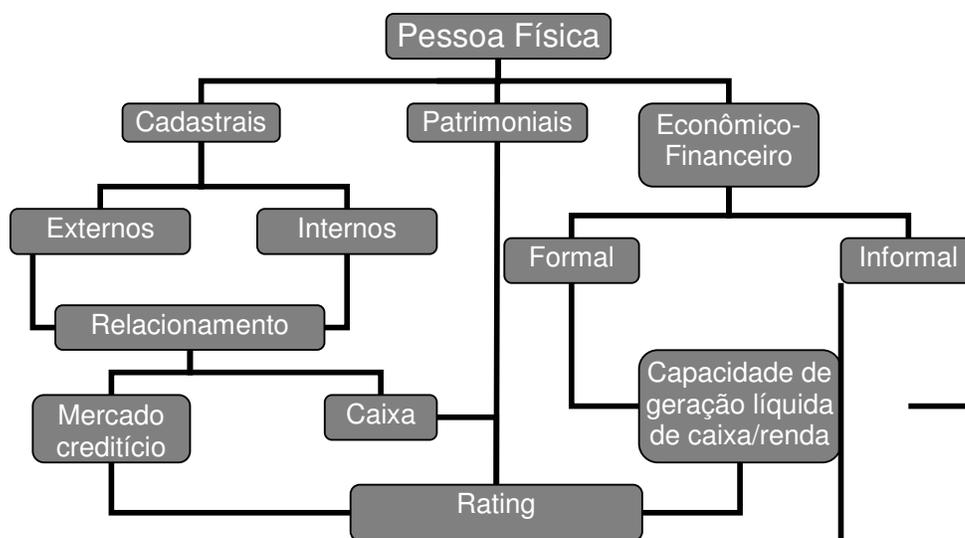


Figura 4 – Diagrama de crédito

Fonte: CAIXA (2006a).

Com o resultado da avaliação do cliente, o gerente verifica o limite mais adequado ao perfil e necessidades do cliente. Aceito pelo cliente, o contrato de cheque especial é preenchido contendo informações como taxa de juros (que poderá ser modificada na vigência do contrato), limite de crédito, data da implantação e data de vencimento. Colhem-se as assinaturas do cliente, gerente,

testemunhas e caixa (que faz a conferência da assinatura do cliente), e finalmente o contrato é lançado no sistema.

A movimentação de valores é efetuada de forma igual à conta normal (sem limite). Entretanto, pode ser debitado/sacado, além do saldo contábil, o valor disponibilizado pelo limite de crédito. Tendo como formas usualmente utilizadas para movimentação o talão de cheques, saque em máquinas de auto-atendimento e lotéricas e em compras através do débito automático com o cartão (Visa Electron ou Mastercard Maestro). É operado com taxa de juros prefixada e encargos postecipados, cobrados mensalmente através de débito em conta corrente no primeiro dia útil do mês seguinte à utilização.

Na utilização do crédito são cobrados IOF, conforme legislação vigente, e taxa de juros remuneratórios sempre no primeiro dia útil do mês posterior. Quanto maior for o relacionamento com a CAIXA, menor a taxa de juros do Cheque Especial. Abaixo as transações financeiras que qualificam o cliente para obter descontos nas taxas de juros:

- Receber salário por meio de crédito em conta na CAIXA;
- Possuir Caução de Depósitos em Poupança, CDB/RDB, LH e/ou Fundos de Investimento CAIXA, oferecidos como garantia ao limite de crédito do Cheque Especial;
- Manter, no último trimestre, saldo médio em Poupança, CDB/RDB, LH e/ou Fundos de Investimento CAIXA.

Os contratos de cheque especial são renovados a cada 180 dias automaticamente sem a necessidade de comparecimento do cliente na agência. Entretanto, se o cliente não apresentar rating mínimo o contrato será liquidado (situação verificada com clientes com alto volume de cheques devolvidos e excessos sobre limite, por exemplo).

3.1.2 Definição de Classes e Variáveis

Após identificar o papel do concessor no processo, primeiro foi estabelecido duas classes de clientes: “clientes bons” e “clientes ruins” (que são utilizadas para formação da amostra, explicitado adiante). Como “bom” ficou entendido aquele que utiliza o limite de crédito sem excedê-lo, e “ruim” aquele que excede o limite por mais de 60 dias (crédito em atraso). Os que excederam o limite por menos de 60 dias foram considerados como clientes com risco de crédito indeterminado, uma vez que dão rentabilidade para o banco, porém com custos de cobrança e de provisionamento.

Tipo de cliente	Tempo de excesso
Bom	0 – nenhum dia
Indeterminado	Entre 01 e 60 dias
Ruim	Maior que 60 dias

Quadro 1 – Definição do tipo de cliente

Fonte: o autor.

A segunda etapa foi de identificação das variáveis consideradas importantes pelos concessores de crédito na agência. Através de uma apreciação da ficha cadastro dos clientes, verificando quais são os dados obrigatórios e quais são os dados facultativos para avaliação de crédito e mais os resultados de entrevistas com os concessores para verificar os dados realmente utilizados e investigados, foi optado por utilizar as variáveis a seguir:

Variáveis Nominais	Variáveis Contínuas
1- Sexo	1- Idade
2- Estado Civil	2- Renda
3- Escolaridade	3- Tempo de início da renda
4- Residência (tipo)	4- Tempo de conta na CAIXA
5- Comprovação de Renda (tipo)	
6- Natureza Ocupação	
7- Cartão de crédito (outro banco)	
8- Conta Corrente (outro banco)	
9- Imóvel	
10- Automóvel	

Quadro 2 - Definição de variáveis

Fonte: o autor.

3.2 POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRAGEM

A população alvo deste trabalho são os clientes da Agência Juca Batista da Caixa Econômica Federal que possuíram contrato ativo no período de janeiro de 2005 a junho de 2006 do produto Cheque Especial Pessoa Física.

Uma vez que o uso da técnica estatística requer a utilização de duas populações, é estabelecido que os clientes “ruins” são os que tiveram as contas encerradas por crédito em atraso (60 dias em excesso sobre limite) de janeiro de 2005 até junho de 2006 e os clientes “bons” são os que utilizaram o limite e não apresentaram excessos de nenhum dia em suas contas.

Considerando-se apenas a amostra de desenvolvimento, há um número suficiente de observações para se iniciar o processo discriminante. Recomenda-se que haja pelo menos 100 observações em cada grupo. Ademais, há também a recomendação de que haja pelo menos 20 observações para cada variável considerada no processo. (HAIR et al. apud MARQUES, 2002).

No trabalho em questão, considerando os números apresentados em termos de quantidade de contratos regulares e inadimplentes, a partir das 14 variáveis definidas, são selecionados aleatoriamente 30 clientes para cada um dos grupos. Desta forma, totalizam 420 observações por grupo (14 variáveis multiplicados por 30 clientes) e 60 observações por variável, atendendo aos critérios mínimos especificados.

Este trabalho conta também com uma validação da função discriminante. Para esta, conta-se com mais 26 clientes não pertencentes ao primeiro grupo (13 adimplentes e 13 inadimplentes). Desta forma se estabelece aproximadamente 70% da amostra para elaboração da função e 30% para validação da mesma.

3.3 PLANO DE COLETA DE DADOS

A seleção dos clientes das duas amostras necessárias se dá de forma aleatória entre os pertencentes a cada grupo: 43 clientes pertencentes ao grupo “bons” e 43 clientes pertencentes ao grupo “ruins”. Resultado dos 60 estabelecidos para a elaboração da análise discriminante mais os 26 utilizados para validação da função discriminante.

A cada cliente selecionado será verificado se possui as especificações determinadas até completar-se o tamanho pré-determinado da amostra de 30 clientes por grupo:

- Para os “clientes bons”: se não tiveram em seu histórico nenhum excesso sobre limite (e se utilizaram o limite nos 12 últimos meses). Como definido na análise qualitativa, neste trabalho não consideraremos os clientes que, embora possuíssem o limite de crédito, não o utilizaram;
- Para os “clientes ruins”: se ficaram em excesso por mais de 60 dias no período entre 01/2005 e 06/2006. Prazo em que o valor é creditado em atraso e a conta é encerrada.

Os clientes com excesso entre 1 e 60 dias não são considerados neste trabalho por estarem numa faixa de alto nível de incerteza do pagamento.

Após a seleção da amostra, a maioria dos dados são extraídos das fichas cadastro dos clientes. Além disso, são verificados através de pesquisa em relatórios da CAIXA dados como se foi utilizado o limite de crédito nos últimos 12 meses, se houve excesso sobre limite e data da conta mais antiga na CAIXA.

4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

De posse da amostra total, utilizam-se primeiro 60 clientes para elaboração da função discriminante e, em seqüência, utiliza-se o restante para validação da função.

Com a intenção de identificar as características que possuem maior poder de discriminação, a elaboração da função discriminante dá-se em duas etapas: a) análise discriminante para cada uma das variáveis; b) análise discriminante a partir de todas as variáveis. Na primeira etapa de elaboração, os resultados são apresentados e comentados. Na etapa seguinte, além desses, são mostrados todos os procedimentos efetuados que dão origem aos resultados.

Tendo em vista que é usado um mesmo número de elementos adimplentes e inadimplentes e que consideramos os primeiros como “1” e os segundos como “2”, o escore ótimo de corte será sempre igual a 1,5. Este representa a média das médias dos dois grupos. Desta forma, os elementos que apresentam o escore menor que 1,5 são classificados como pertencentes ao grupo dos adimplentes e os que apresentam escore maior que 1,5 como pertencentes ao grupo dos inadimplentes.

Outro ponto importante a ser observado é a distância entre as médias dos escores dos grupos: quanto maior for a discrepância dos valores maior será o poder discriminador.

A validação da função discriminante elaborada é feita através da aplicação da mesma em outros elementos da amostra não utilizados na elaboração. Neste caso são utilizados 26 elementos, também divididos em número igual de adimplentes e inadimplentes, ficando na proporção de aproximadamente 70% para elaboração e 30% para validação, conforme definido anteriormente.

Uma vez que muitas das variáveis não são numéricas, estas são substituídas por números. Através de uma análise usando o método de risco relativo, suas características são classificadas em classes crescentes, da mais desejável (menos inadimplente) para a menos desejável (a mais inadimplente).

O risco relativo é o índice que representa a proporção de “bons” clientes sobre os “ruins” clientes que apresentam determinada característica. A característica da variável que apresentar o menor índice é considerada com o maior grau de risco. (Lewis, 1992, apud Marques, 2002).

4.1 VARIÁVEL SEXO

Conforme o cálculo do risco relativo abaixo, verifica-se que a característica “sexo feminino” apresenta um índice de risco relativo maior e conseqüentemente menor risco de inadimplência. Desta forma é classificada na classe 1.

Tabela 4 – Risco relativo da variável sexo

SEXO	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
FEMININO	15	10	1,5	1
MASCULINO	15	20	0,75	2
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Fazendo a regressão no Excel obtêm-se os dados para a elaboração da equação discriminante abaixo:

$$Z = 1,74 + X*0,17$$

Aplicando a função, também no Excel, obtivemos os seguintes resultados:

Tabela 5 – Erros de predições da variável Sexo

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	15	50%
ERROS INADIMPLENTES	10	33%
ERROS TOTAIS	25	42%

Fonte: o autor.

Além de conter um elevado número de erros, o baixo poder discriminador também é verificado pela mínima distância entre as médias dos escores dos grupos. Percebe-se também que entre os inadimplentes há uma concentração maior de homens (66%), entretanto entre os adimplentes a proporção de homens e mulheres é a mesma.

Tabela 6 – Médias da variável sexo

	Sexo	Escore
Média Adimplentes	1,5	1,49
Média Inadimplentes	1,66	1,51

Fonte: o autor.

4.2 VARIÁVEL IDADE

A variável idade é calculada com base na data de confecção do cadastro de avaliação do cheque especial do cliente. Desta data foi subtraída a data de nascimento dos clientes gerando o número de dias, e este resultado foi dividido por 365.

Feita a regressão elaborou-se a seguinte equação:

$$Z = 2,17 + X*(-0,015)$$

Aplicada gerou os resultados abaixo:

Tabela 7 – Erros de predições da variável idade

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	11	37%
ERROS INADIMPLENTES	10	33%
ERROS TOTAIS	21	35%

Fonte: o autor.

O poder de discriminação por idade é significativo, tendo como média dos adimplentes 1,40 e dos inadimplentes 1,60. Constata-se que a média de idade da amostra toda é alta, tanto para os adimplentes quanto para os inadimplentes, resultado da alta concentração de aposentados e pensionistas como clientes da agência. No entanto, verifica-se que a média de idade dos adimplentes é substancialmente maior.

Tabela 8 – Médias da variável idade

	Idade	Escore
Média Adimplentes	51,11	1,40
Média Inadimplentes	38,13	1,60

Fonte: o autor.

4.3 VARIÁVEL ESTADO CIVIL

Como se trata de variável nominal, é calculado o risco relativo para determinar a classificação conforme a regra “menos inadimplente para mais inadimplente”.

Tabela 9 – Risco relativo da variável estado civil

ESTADO CIVIL	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
SOLTEIRO	7	16	0,44	4
CASADO	16	10	1,6	2
SEPARADO / DIVORCIADO	3	2	1,5	3
VIUVO	4	2	2	1
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

A função discriminante:

$$Z = 1,12 + X*0,13$$

Aplicando a função, obtêm-se os seguintes erros:

Tabela 10 – Erros de predições da variável estado civil

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	10	33%
ERROS INADIMPLENTES	12	40%
ERROS TOTAIS	22	37%

Fonte: o autor.

Apesar da distância das médias dos escores ser pequena, o número de erros não é tão alto. É percebido que grande parte dos inadimplentes é solteiro e que os viúvos são os melhores pagadores.

Tabela 11 – Médias da variável estado civil

	Est. Civil	Escore
Média Adimplentes	2,43	1,46
Média Inadimplentes	3,07	1,54

Fonte: o autor.

4.4 VARIÁVEL ESCOLARIDADE

A escolaridade foi dividida em 1º, 2º e 3º Grau. Aqueles que possuem grau incompleto foram classificados no grau anterior, com exceção daqueles que não possuíam 1º grau completo, devido à ocorrência de apenas 3 casos.

Tabela 12 – Risco relativo da variável escolaridade

ESCOLARIDADE	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
1 GRAU	11	17	0,65	3
2 GRAU	11	13	0,85	2
3 GRAU	8	0	NÃO HÁ RISCO	1
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Antes de fazer a função já se constata que não há nenhuma ocorrência de 3º Grau entre os inadimplentes e que há alta ocorrência de 1º Grau neste grupo.

Abaixo a função discriminante:

$$Z = 1,90 + X^*(-0,24)$$

Empregando-a seguem os eventos abaixo:

Tabela 13 – Erros de predições da variável escolaridade

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	11	37%
ERROS INADIMPLENTES	13	43%
ERROS TOTAIS	24	40%

Fonte: o autor.

Apesar do índice de erro zero em uma das classes, esta variável apresenta um baixo nível de discriminação.

Tabela 14 – Médias da variável escolaridade

	Escolaridade	Escore
Média Adimplentes	1,9	1,44
Média Inadimplentes	1,43	1,56

Fonte: o autor.

4.5 VARIÁVEL TIPO DE RESIDÊNCIA

Esta variável categórica se refere à qualidade do imóvel onde o cliente reside. Utilizam-se as mesmas classificações da Ficha Cadastro do cliente: alugada, com parentes ou cedida, própria financiada e própria quitada. Lembra-se que esta característica não possui comprovação, é uma declaração do cliente. Aplicando-se o risco relativo:

Tabela 15 – Risco relativo da variável tipo de residência

TIPO DE RESIDÊNCIA	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
ALUGADA	0	3	0	4
PARENTES/CEDIDA	6	8	0,75	3
PRÓPRIA FINANCIADA	1	1	1	2
PRÓPRIA QUITADA	23	18	1,28	1
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Aplicando-se a análise discriminante tem-se a função:

$$Z = 1,32 + X*0,11$$

Sua aplicação resulta na seguinte quantidade de erros:

Tabela 16 – Erros de predições variável tipo de residência

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	7	23%
ERROS INADIMPLENTES	18	60%
ERROS TOTAIS	25	42%

Fonte: o autor.

Tabela 17 – Médias da variável tipo de residência

	Tipo de Resid.	Escore
Média Adimplentes	1,43	1,48
Média Inadimplentes	1,87	1,52

Fonte: o autor.

Analisando as tabelas acima se constata um pequeno poder de discriminação e um alto índice de erros, principalmente entre os inadimplentes. A proximidade das médias de tipo de residência de 1 é reflexo da quantidade de declarações de que residem em residência própria quitada, próximo de 70% da amostra.

4.6 VARIÁVEL RENDA

Variável contínua muito valorizada em uma análise de risco de crédito, apresentou resultados inesperados.

Aplicando-se a função resultante da análise discriminante: $Z = 1,59 + X^*(-3,56)$ gerou-se uma quantidade enorme de erros como demonstrado abaixo:

Tabela 18 – Erros de predições da variável tipo de renda

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	19	63%
ERROS INADIMPLENTES	12	40%
ERROS TOTAIS	31	52%

Fonte: o autor.

Considerando que se tem o mesmo número de clientes em cada grupo, se fossem marcados todos os elementos como pertencentes ao grupo 2, por exemplo, ter-se-ia um acerto de 50%. Neste caso, com a utilização da função, a porcentagem de erro foi de 52%, e desta forma a renda não é considerada uma variável discriminante, sendo utilizada isoladamente na elaboração da função. Esse procedimento de avaliação da função descrito acima se denomina “critério de máxima chance”.

Tabela 19 – Médias da variável renda

	Renda	Escore
Média Adimplentes	2724,89	1,49
Média Inadimplentes	2175,64	1,51

Fonte: o autor.

Apesar do nível de acerto ser inaceitável, foi verificada uma média de renda superior entre os adimplentes. Além disso, a diferença de escore é mínima, o que reitera o poder de discriminação praticamente nulo da variável.

4.7 VARIÁVEL TEMPO DE PERCEPÇÃO DA RENDA

Variável contínua que demonstra há quanto tempo o cliente está recebendo a renda da mesma fonte (mesma empresa, aposentadoria, pensão...). O cálculo desta variável foi efetuado com base na data de confecção do cadastro do mesmo, diminuindo-se da data do cadastro a data de início da renda e dividindo o resultado por 365.

$$Z = 1,60 + X^*(-0,01)$$

Tabela 20 – Erros de predições da variável tempo de renda

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	15	50%
ERROS INADIMPLENTES	6	20%
ERROS TOTAIS	21	35%

Fonte: o autor.

Apesar de possuir uma distância pequena entre as médias de escores, esta função discriminante apresentou um resultado significativo na amostra, principalmente entre os inadimplentes. Observa-se também que a média de tempo de percepção da renda entre os adimplentes é aproximadamente duas vezes a média dos inadimplentes, como é demonstrado abaixo:

Tabela 21 – Médias da variável tempo de renda

	Tempo Renda	Escore
Média Adimplentes	11,25	1,47
Média Inadimplentes	6,11	1,53

Fonte: o autor.

4.8 VARIÁVEL TIPO DE COMPROVAÇÃO DE RENDA

Para esta variável foram considerados os seguintes documentos para comprovação de renda: decore (Declaração Comprobatória de Percepção de Rendimentos, emitida pelo contador), declaração do imposto de renda e contracheque. Como se trata de mais uma variável calcula-se o risco relativo para definir as classes respectivas:

Tabela 22 – Risco relativo da variável tipo de comprovação de renda

TIPO DE COMPROVAÇÃO	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
DECORE	2	11	0,18	3
IMPOSTO DE RENDA	6	9	0,67	2
CONTRACHEQUE	22	10	2,2	1
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Classificados os clientes, faz-se a regressão, resultando na seguinte função:
 $Z = 1,05 + X*0,27$.

Esta variável, que não é utilizada na avaliação de risco de crédito do cliente na CAIXA, mostra-se até aqui a variável com maior poder de discriminação, visualizado nos quadros abaixo:

Tabela 23 – Erros de predições da variável tipo de comprovação de renda

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	8	27%
ERROS INADIMPLENTES	10	33%
ERROS TOTAIS	18	30%

Fonte: o autor.

Esta variável analisada isoladamente gerou um nível de acerto de 70%. Em parte deve-se ao fato da alta ocorrência da característica “DECORE” entre os inadimplentes.

Tabela 24 – Médias da variável tipo de comprovação de renda

	Comp. Renda	Escore
Média Adimplentes	1,33	1,41
Média Inadimplentes	2,03	1,59

Fonte: o autor.

4.9 VARIÁVEL NATUREZA DA RENDA

Esta variável diz respeito ao tipo de ocupação do cliente, dividido nos seguintes grupos: autônomo, empregado de empresa privada, empregado de empresa pública e aposentado. Faz-se o risco relativo para definir as classes,

lembrando que menor risco relativo representa maior índice de inadimplência e que as classes vão de mais desejável para menos desejável.

Tabela 25 – Risco relativo da variável natureza da renda

NATUREZA DA RENDA	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
AUTÔNOMO	7	20	0,35	4
EMP. PRIVADA	6	9	0,66	3
EMP. PÚBLICA	5	0	NÃO HÁ RISCO	1
APOSENTADO	12	1	12	2
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

É extremamente perceptível que aqueles que têm uma estabilidade maior no que diz respeito a risco de perda da renda e certa constância no valor da mesma demonstram um nível de risco menor. Foi encontrado um risco elevado entre os autônomos e empregados de empresas privadas e um risco quase nulo entre os empregados de empresas públicas e aposentados.

Aplicando a estas classes a análise discriminante elabora-se a função: $Z = 0,63 + X*0,28$, que resultou numa quantidade relativamente pequena de erros.

Tabela 26 – Erros de predições da variável natureza da renda

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	7	23%
ERROS INADIMPLENTES	10	33%
ERROS TOTAIS	17	28%

Fonte: o autor.

Além de possuir o maior grau de precisão entre as 14 variáveis estudadas, possui a maior distância entre médias de escore, como observado abaixo:

Tabela 27 – Médias da variável natureza da renda

	NAT. RENDA	Escore
Média Adimplentes	2,50	1,34
Média Inadimplentes	3,63	1,66

Fonte: o autor.

4.10 VARIÁVEL IMÓVEL

Nesta variável é considerado se o cliente possui imóvel, independente da quantidade. Tal variável é item da parte de bens patrimoniais do cadastro do cliente. Para classificar os dois grupos, possui ou não possui imóvel, calcula-se o risco relativo:

Tabela 28 – Risco relativo da variável imóvel

IMÓVEL	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
POSSUI	21	18	1,17	1
NÃO POSSUI	9	12	0,75	2
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Como esperado, aqueles que possuem imóvel são menos inadimplentes. Abaixo o resultado da análise discriminante utilizando esta única variável:

$$Z = 1,35 + X*0,11$$

Tabela 29 – Erros de predições da variável imóvel

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	9	30%
ERROS INADIMPLENTES	18	60%
ERROS TOTAIS	27	45%

Fonte: o autor.

Percebe-se que é uma variável com baixo poder de discriminação com um nível de erros elevado e distância entre médias de escores mínima.

Tabela 30 –Médias da variável imóvel

	Imóvel	Escore
Média Adimplentes	1,3	1,49
Média Inadimplentes	1,4	1,51

Fonte: o autor.

4.11 VARIÁVEL AUTOMÓVEL

Outra variável do tipo possui ou não possui, foi determinada sem considerar a quantidade de veículos. Neste consideram-se também utilitários, motocicletas, caminhões, carros, ônibus, embarcações e aeronaves.

Definem-se as classes conforme risco relativo abaixo:

Tabela 31 – Risco relativo da variável automóveis

AUTOMÓVEL	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
POSSUI	16	18	0,89	2
NÃO POSSUI	14	12	1,17	1
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Resultado não esperado demonstrando uma incidência maior de inadimplentes entre os que possuem automóvel. Classificado então como classe 1 (mais desejado) o grupo que não possui este bem.

Aplicando a análise discriminante:

$$Z = 1,39 + X*0,07$$

Tabela 32 – Erros de predições da variável automóvel

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	16	53%
ERROS INADIMPLENTES	12	40%
ERROS TOTAIS	28	47%

Fonte: o autor.

Conclui-se que esta variável possui um baixo poder de discriminação comprovado pela proximidade das médias de escores (apenas 0,004 de diferença) e pela alta incidência de erros.

Tabela 33 – Médias da variável automóvel

	Automóvel	Escore
Média Adimplentes	1,53	1,498
Média Inadimplentes	1,60	1,502

Fonte: o autor.

4.12 VARIÁVEL CARTÃO DE CRÉDITO EM OUTRO BANCO

Nesta variável é considerado se o cliente possui cartão de crédito em outro banco, pois é o que consta no cadastro do cliente. Isto se deve ao fato de que na avaliação, através da ferramenta pesquisa externa, o SIRIC (Sistema Avaliação de Risco de Crédito) busca os dados referentes a produtos vinculados a esta instituição.

Para diagnosticar qual a característica mais desejável, se é possuir ou não cartão de crédito de outro banco, segue análise de risco relativo:

Tabela 34 – Risco relativo da variável cartão de crédito

CARTÃO DECRÉDITO	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
POSSUI	13	8	1,62	1
NÃO POSSUI	17	22	0,77	2
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Com a amostra já classificada faz-se a regressão gerando a função:

$$Z = 1,20 + X*0,18$$

Aplicada, teve o seguinte resultado:

Tabela 35 – Erros de predições da variável cartão de crédito em outro banco

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	17	57%
ERROS INADIMPLENTES	8	27%
ERROS TOTAIS	25	42%

Fonte: o autor.

Como visto acima, esta característica apresenta um poder de discriminação intermediário, obtendo 58% de acerto.

Tabela 36 – Médias da variável cartão de crédito em outro banco

	CARTÃO	SCORE
Média Adimplentes	1,57	1,48
Média Inadimplentes	1,73	1,52

Fonte: o autor.

A média tanto dos adimplentes quanto dos inadimplentes mais próxima de 2 (não possui) do que de 1 (possui) reitera a informação de que em ambos os casos existe uma quantidade maior de clientes que não possuem cartão de crédito em outros bancos em relação aos clientes que o possuem.

4.13 VARIÁVEL CONTA EM OUTRO BANCO

Assim como as variáveis cartão de crédito em outro banco, automóvel e imóvel, esta variável apenas classifica pelo critério possui ou não possui. Neste caso, como nos demais, não existe comprovação do característica, é um dado coletado do cadastro feito a partir de informações do cliente (ou mesmo preenchido pelo mesmo).

Calcula-se então qual a característica desejável:

Tabela 37 – Risco relativo da variável conta em outro banco

CONTA EM OUTRO BANCO	BONS	RUINS	RISCO RELATIVO	CLASSE
POSSUI	8	11	0,72	2
NÃO POSSUI	22	19	1,16	1
TOTAL	30	30		

Fonte: o autor.

Usando o critério do risco relativo conclui-se que o risco é maior entre os que possuem conta em outro banco. Abaixo a função discriminante e seus resultados:

$$Z = 1,35 + X*0,12$$

Tabela 38 – Erros de predições da variável conta em outro banco

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	8	27%
ERROS INADIMPLENTES	19	63%
ERROS TOTAIS	27	45%

Fonte: o autor.

Tabela 39 – Médias da variável conta em outro banco

	CONTA OUTRO BANCO	SCORE
Média Adimplentes	1,27	1,49
Média Inadimplentes	1,37	1,51

Fonte: o autor.

Observa-se que a grande maioria dos clientes dos dois grupos declarou não possuir conta em outro banco. Além disso, é verificado que não é uma característica com grande poder de discriminação, já que sucedeu 45% de erros e a distância entre as médias de escores é muito pequena.

4.14 VARIÁVEL TEMPO DE CONTA NA CAIXA

Foi considerada para cálculo de tempo de conta na CAIXA qualquer conta, seja poupança, conta corrente, conta salário ou conta simplificada. O tempo de conta foi calculado com base na data do cadastro da avaliação do cliente, ou seja, subtrai-se da data do cadastro a data de abertura da conta mais antiga do cliente e divide-se o resultado por 365.

Como é uma variável contínua não necessita a análise de risco relativo. Faz-se a análise discriminante originando a função abaixo:

$$Z = 1,67 + X*(-0,04)$$

Tabela 40 – Erros de predições da variável tempo de conta na CAIXA

	QUANT.	% TOTAL
ERROS ADIMPLENTES	14	47%
ERROS INADIMPLENTES	4	13%
ERROS TOTAIS	18	30%

Fonte: o autor.

A análise discriminante desta variável foi a que apresentou o menor número de erros entre as variáveis estudadas. Conclui-se que quanto maior o tempo de relacionamento do cliente menor será o risco dele vir a inadimplir.

Tabela 41 – Médias da variável tempo de conta na CAIXA

	TEMPO DE CONTA	ESCORE
Média Adimplentes	6,26	1,42
Média Inadimplentes	2,04	1,58

Fonte: o autor.

Como se podia esperar, os clientes que possuíam um relacionamento mais antigo tiveram uma incidência de inadimplência menor. A média de tempo de conta dos adimplentes é 3 vezes maior que a dos inadimplentes.

4.15 ELABORAÇÃO DA FUNÇÃO DISCRIMINANTE GERAL

Após estudar as quatorze variáveis selecionadas uma a uma, agora é a vez de estudar as variáveis num conjunto. Nesta análise será mostrado o passo a passo da análise discriminante efetuada no software Excel. Lembra-se que são os mesmos procedimentos já utilizados para efetuar as funções anteriormente.

O primeiro passo é colher todos os dados e transcrevê-los numa tabela juntamente com o grupo a que pertencem. Neste trabalho foi definido que os adimplentes são do grupo 1 e os inadimplentes são do grupo 2.

Tabela 42 – Dados da amostra de elaboração

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	SEXO	IDADE	ESTADO CIVIL	ESCOLARIDADE	RESIDENCIA	RENDA	TEMPO RENDA	COMP RENDA	NAT OCUPAÇÃO	IMOVEIS	AUTOMOVEL	CARTÃO	CONTA OUTRO BANCO	TEMPO CONTA CAIXA	GRUPO
2	1	51,41	4	3	1	1.948,00	8,8	1	2	1	1	1	1	8,6	1
3	1	55,66	2	2	1	3.410,00	8,3	1	2	1	2	2	1	12,1	1
4	1	74,73	1	2	1	4.547,00	12,3	1	2	1	2	1	2	12,2	1
5	2	72,91	2	1	1	4.162,00	52,6	1	1	1	2	2	1	1,1	1
6	1	40,25	3	2	1	570,00	1,4	1	3	1	2	2	2	14,7	1
7	1	71,50	1	1	1	460,00	0,3	1	2	1	1	2	1	15,0	1
8	2	66,41	2	3	1	7.598,00	47,5	1	2	1	2	2	1	15,2	1
9	2	63,68	2	2	1	554,00	10,3	1	2	1	1	2	1	1,0	1
10	2	49,39	4	3	1	3.336,00	18,6	1	3	1	2	1	2	0,0	1
11	2	35,01	2	1	1	1.166,67	9,9	2	4	1	1	2	1	0,0	1
12	1	31,27	4	1	2	1.380,00	4,8	2	4	1	2	2	1	0,3	1
13	1	41,82	2	1	1	3.600,00	4,6	3	4	1	1	1	2	0,0	1
14	2	62,23	2	3	1	12.253,00	11,2	1	2	1	2	1	2	0,7	1
15	1	60,19	1	2	1	1.374,00	0,2	1	2	1	1	1	2	0,5	1
16	2	59,24	2	2	1	1.085,00	5,7	1	2	1	2	2	1	5,0	1
17	2	36,88	2	1	1	1.166,00	11,0	2	4	1	1	2	1	3,4	1
18	2	33,00	4	3	3	1.527,00	1,2	1	3	2	1	1	1	5,1	1

Continua...

... Continuação.

19	1	42,73	2	2	3	1.768,00	13,8	1	1	2	2	1	1	5,7	1
20	2	56,41	2	3	1	5.898,00	4,9	2	4	2	2	1	2	12,8	1
21	1	23,11	4	2	3	1.400,00	1,7	1	1	2	1	2	1	0,0	1
22	1	70,81	3	1	1	790,99	28,3	1	2	1	1	2	1	3,5	1
23	1	52,36	3	3	1	2.500,00	13,5	2	4	1	2	1	1	11,9	1
24	1	32,81	4	1	3	1.601,00	1,2	1	1	2	1	2	1	1,2	1
25	2	45,25	2	3	1	4.926,00	23,4	1	1	2	1	2	1	7,5	1
26	2	48,28	2	2	1	1.877,00	15,8	1	3	1	2	1	2	8,3	1
27	2	60,81	2	2	1	4.034,00	4,5	1	2	1	2	2	1	8,4	1
28	2	32,01	4	1	3	2.247,00	3,7	1	3	2	2	2	1	0,0	1
29	2	67,51	2	2	1	2.399,00	9,7	2	2	1	2	1	1	18,8	1
30	1	43,90	1	1	3	1.050,00	1,7	3	4	2	1	2	1	2,9	1
31	1	51,67	2	1	1	1.119,00	7,0	1	3	2	1	1	1	11,9	1
32	1	18,13	4	1	3	3.900,00	1,0	3	4	2	1	2	1	0,0	2
33	2	29,87	4	2	3	956,67	0,4	1	3	1	1	1	2	4,0	2
34	1	20,55	4	1	3	4.220,00	1,8	3	4	2	1	1	2	0,6	2
35	1	21,61	4	2	3	2.007,00	2,4	3	4	2	1	2	1	1,8	2
36	1	52,61	2	2	1	1.280,00	23,0	2	4	1	2	1	2	0,5	2
37	2	41,55	4	2	1	1.300,00	11,1	2	4	1	2	2	1	0,5	2
38	2	52,26	2	1	1	1.510,99	19,8	2	4	1	2	1	1	1,4	2
39	2	43,95	2	2	3	4.000,00	2,7	1	3	2	2	2	1	3,7	2
40	1	29,33	2	1	1	750,00	1,0	1	3	2	1	2	1	2,2	2
41	2	32,61	2	1	1	1.200,00	2,1	2	4	1	2	1	2	4,7	2
42	2	51,30	2	2	1	1.200,00	3,5	3	4	1	2	1	2	15,1	2
43	2	31,99	2	2	1	1.248,00	9,8	1	3	1	2	2	1	0,0	2
44	2	26,47	4	1	1	1.280,00	2,2	1	3	1	2	2	1	0,0	2
45	2	30,29	2	2	1	571,00	1,7	1	3	1	2	2	1	0,3	2
46	2	35,61	4	1	1	2.300,00	10,2	2	4	1	2	2	1	0,0	2
47	2	62,75	1	1	1	3.449,00	2,7	3	4	1	2	2	2	11,0	2
48	2	34,33	4	1	4	900,00	2,0	1	3	2	1	2	1	1,2	2
49	2	40,58	4	1	2	3.900,00	2,7	3	4	2	2	2	1	0,0	2
50	2	62,11	2	2	1	4.778,00	38,4	2	4	1	2	1	2	4,7	2
51	2	46,62	3	1	3	1.124,66	2,6	1	3	2	1	2	2	2,4	2
52	1	37,98	4	2	4	2.850,00	3,0	3	4	1	2	2	1	4,1	2
53	1	51,39	1	1	1	928,98	2,6	1	2	2	1	2	1	0,9	2
54	1	51,87	2	2	3	2.467,00	7,8	3	4	2	1	2	1	0,0	2
55	1	49,08	4	1	1	1.282,00	3,7	3	4	1	2	2	1	0,2	2
56	2	47,89	3	1	1	2.800,00	8,0	2	4	1	2	2	2	0,3	2
57	2	30,10	4	1	1	3.600,00	4,1	2	4	1	2	2	2	0,0	2
58	2	30,88	4	2	1	3.930,00	4,8	3	4	1	2	2	1	0,0	2
59	1	18,38	4	2	3	2.300,00	1,7	2	4	2	1	2	1	0,0	2
60	2	26,07	4	1	4	736,00	3,5	1	3	2	1	1	1	1,9	2
61	2	35,85	4	1	1	2.500,00	3,4	3	4	1	1	2	2	0,0	2

Fonte: o autor.

*As letras da primeira linha representam as colunas e os números da coluna da esquerda representam as linhas do Excel.

A equação linear da análise discriminante tem a seguinte fórmula, como já explicitado no método:

$$Z = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$$

Onde as variáveis X são conhecidas (dados da tabela 41).

Para dedução da função, necessita-se os valores de a (intercepto) e b_n (coeficientes discriminantes). É aplicada então a ferramenta análise de dados do Excel, na seguinte seqüência:

- 1) Menu ferramentas;
- 2) Submenu Análise de dados;
- 3) Na Caixa de Diálogo, selecionar regressão (surgirá a janela abaixo).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	SEXO	IDADE	ESTADO CIVIL	ESCOLARIDADE	RESIDENCIA	RENDA	TEMPO REND.	COMP RENDA	NAT OCUPAÇ	IMOVEIS	AUTOMOVEL	CARTÕES	CONTA OUTR	TEMPO CONT	GRUPO						
2	1	51,41	4	3	1	1.948,00	8,8	1	2	1	1	1	1	1							
3	1	55,68	2	2	1	3.410,00	8,3	1	2	1	2	2	2	1							
4	1	74,73	1	2	1	4.547,00	12,3	1	2	1	2	1	2	1							
5	2	72,91	2	1	1	4.162,00	52,6	1	1	1	2	2	2	1							
6	1	40,25	3	2	1	570,00	1,4	1	3	1	2	2	2	2							
7	1	71,50	1	1	1	460,00	0,3	1	2	1	1	1	2	1							
8	2	66,41	2	3	1	7.598,00	47,5	1	2	1	2	2	2	1							
9	2	63,68	2	2	1	554,00	10,3	1	2	1	1	1	2	1							
10	2	49,39	4	3	1	3.336,00	18,6	1	3	1	2	1	2	1							
11	2	35,01	2	1	1	1.166,67	9,9	2	4	1	1	1	2	1							
12	1	31,27	4	1	2	1.380,00	4,8	2	4	1	2	2	2	1							
13	1	41,82	2	1	1	3.600,00	4,6	3	4	1	1	1	1	2							
14	2	62,23	2	3	1	12.253,00	11,2	1	2	1	2	1	2	1							
15	1	60,19	1	2	1	1.374,00	0,2	1	2	1	1	1	1	2							
16	2	59,24	2	2	1	1.085,00	5,7	1	2	1	2	2	2	1							
17	2	36,88	2	1	1	1.166,00	11,0	2	4	1	1	1	2	1							
18	2	33,00	4	3	3	1.527,00	1,2	1	3	2	1	1	1	1							
19	1	42,73	2	2	3	1.768,00	13,8	1	1	2	2	1	1	1							
20	2	56,41	2	3	1	5.898,00	4,9	2	4	2	2	1	2	1							

Figura 5 – Demonstração da regressão no Excel

Fonte: o autor.

O intervalo Y de entrada corresponde aos grupos e o intervalo X de entrada corresponde às variáveis. O item “Rótulos” foi marcado para que no resultado apareçam os nomes das variáveis.

Na próxima figura encontra-se o resultado da regressão com os dados “R²” e “coeficientes” negritados para uma melhor visualização.

	gl	SQ	MQ	F	significação
12 Regressão	14	7,464632	0,533188	3,184112	0,001592
13 Resíduo	45	7,535368	0,167453		
14 Total	59	15			

	Coefficiente	erro padrão	Stat t	valor-P	% menor	% superior	% menor 95,0%	% superior 95,0%
17 Interseção	0,096996	0,780699	0,124243	0,901676	-1,47541	1,669405	-1,47541	1,669405
18 SEXO	0,152614	0,12465	1,22532	0,22683	-0,09824	0,40347	-0,09824	0,40347
19 IDADE	-0,00365	0,006657	-0,54877	0,585878	-0,01706	0,009754	-0,01706	0,009754
20 ESTADO C	-0,00952	0,071225	-0,1337	0,894235	-0,15298	0,133931	-0,15298	0,133931
21 ESCOLAR	-0,04772	0,098698	-0,48351	0,631076	-0,24651	0,151066	-0,24651	0,151066
22 RESIDENC	0,051669	0,082881	0,623404	0,536166	-0,11526	0,2186	-0,11526	0,2186
23 RENDA	-3,8E-05	3,72E-05	-1,0191	0,313605	-0,00011	3,71E-05	-0,00011	3,71E-05
24 TEMPO RI	0,000881	0,006516	0,135288	0,892987	-0,01224	0,014004	-0,01224	0,014004
25 COMP RE	0,08643	0,114481	0,754973	0,454199	-0,14415	0,317006	-0,14415	0,317006
26 NAT OCUP	0,146309	0,09979	1,466168	0,149556	-0,05468	0,347295	-0,05468	0,347295
27 IMOVEIS	0,141767	0,178507	0,794181	0,431259	-0,21776	0,501298	-0,21776	0,501298
28 AUTOMOV	0,185728	0,138517	1,340829	0,186706	-0,09326	0,464717	-0,09326	0,464717
29 CARTOES	0,125378	0,14193	0,883377	0,381728	-0,16048	0,411239	-0,16048	0,411239
30 CONTA OI	0,170581	0,15115	1,128554	0,265067	-0,13385	0,475014	-0,13385	0,475014
31 TEMPO CI	-0,01873	0,013619	-1,37535	0,175631	-0,04616	0,008699	-0,04616	0,008699

Figura 6 – Resumo dos resultados da regressão

Fonte: o autor.

A primeira informação que pode ser obtida com os dados da regressão é através do índice R². Este índice vai de 0% a 100% e mede a proporção da entrada Y (grupos) que é explicada pela reta de regressão do intervalo de entrada X (variáveis). Por conseguinte, conclui-se que 49,76% das classificações em inadimplentes ou adimplentes são explicadas pela regressão das quatorze variáveis estudadas.

Através dos comandos “MÉDIA(P2:P31)” e “MÉDIA(P32:P61)” são encontradas as médias do z-escore dos adimplentes e dos inadimplentes. A média das duas médias, 1,25 e 1,75 respectivamente, é o ponto de corte. Ou seja, aqueles elementos com escore menor que 1,5 são preditos como adimplentes e aqueles com escore maior como inadimplentes.

Na figura, para ressaltar os erros de classificação foram adotados os seguintes procedimentos:

1. Grifar em vermelho – Selecionam-se primeiro os adimplentes (P2:P31); Menu formatar; submenu formatação condicional; na caixa de diálogo formar a frase “o valor da célula é maior do que 1,5” e formatar como fonte vermelha na visualização do formato. Já com os inadimplentes, o procedimento será o mesmo, apenas alterando de “maior do que” para “menor do que”;
- 2) 2- Seta indicativa - Aplica-se a fórmula “=SE(P2<1,5;" ";"<-----)” no primeiro campo da coluna erros (correspondendo ao primeiro elemento) e arrasta-se até a linha 31 (correspondente ao último elemento do grupo dos adimplentes). No entanto, no campo Q2 aplica-se a fórmula alterando-se o sinal de menor para maior: “=SE(P32>1,5;" ";"<-----)”.

4.15.1 Análise do Grau de Precisão da Amostra de Elaboração

Mesmo na amostra utilizada para elaboração da função discriminante são encontrados erros. Os erros são aqueles elementos da amostra que, através do cálculo do Z-escore, teriam predição para um grupo e se encontram no outro.

K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
16	2	2	1	5,0	1	1,30749						
17	1	2	1	3,4	1	1,66119	<-----	Interseção	0,096996393	0,780699	0,124243	0,901676
18	1	1	1	5,1	1	1,39355		SEXO	0,152613666	0,12455	1,22532	0,22683
19	2	1	1	5,7	1	1,15647		IDADE	-0,003653	0,006657	-0,54877	0,585878
20	2	1	2	12,8	1	1,50531	<-----	ESTADO CIVIL	-0,009522845	0,071225	-0,1337	0,894236
21	1	2	1	0,0	1	1,25833		ESCOLARIDADE	-0,047721778	0,098698	-0,46351	0,631076
22	1	2	1	3,5	1	1,02430		RESIDENCIA	0,05166856	0,082881	0,623404	0,536166
23	2	1	1	11,9	1	1,20007		RENDIA	-3,79599E-05	3,72E-05	-1,0191	0,313605
24	1	2	1	1,2	1	1,24098		TEMPO RENDA	0,000881476	0,006516	0,135288	0,892987
25	1	2	1	7,5	1	0,94307		COMP RENDA	0,086429888	0,114481	0,754973	0,454199
26	2	1	2	8,3	1	1,45508		NAT OCUPAÇÃO	0,146308517	0,09979	1,466168	0,149556
27	2	2	1	8,4	1	1,12399		IMOVEIS	0,14176663	0,178507	0,794181	0,431259
28	2	2	1	0,0	1	1,87410	<-----	AUTOMOVEL	0,185728178	0,138517	1,340829	0,186706
29	2	1	1	18,8	1	0,93189		CARTOES	0,125377555	0,14193	0,883377	0,381728
30	1	2	1	2,9	1	1,82899	<-----	CONTA OUTRO BANCO	0,170581262	0,15115	1,128554	0,266067
31	1	1	1	11,9	1	1,07677		TEMPO CONTA CAIXA	-0,018731036	0,013619	-1,37535	0,175831
32	1	2	1	0,0	2	1,84054						
33	1	1	2	4,0	2	1,52330						
34	1	1	2	0,6	2	1,85467						
35	1	2	1	1,8	2	1,81914						
36	2	1	2	0,5	2	1,69406		ERRO ADIMP		7	23%	
37	2	2	1	0,5	2	1,81204		ERRO INAD		2	7%	
38	2	2	1	0,5	2	1,81204		ERRO TOTAL		9	15%	
39	2	2	1	3,7	2	1,66499		GRAU DE PRECISÃO		85%		
40	1	2	1	2,2	2	1,47410	<-----					
41	2	1	2	4,7	2	1,87446						
42	2	1	2	15,1	2	1,65044						
43	2	2	1	0,0	2	1,64423						

Figura 8 – Grau de precisão da amostra de elaboração

Fonte: o autor.

As fórmulas utilizadas foram as seguintes:

Tabela 43 – Fórmulas da Figura 8

CÉLULA	FÓRMULA	CÉLULA	FÓRMULA
S35	=CONT.SE(P2:P31;">1,5")	T35	=S35/30
S36	=CONT.SE(P32:P61;"<1,5")	T36	=S36/30
S37	=SOMA(S35:S36)	T37	=S37/60
S39	=(60-S37)/60		

Fonte: o autor.

Como demonstrado na figura acima, a análise discriminante aplicada sobre a própria amostra para elaboração da função teve uma porcentagem de acerto de 85%, que representa 23,33% de erros entre os adimplentes (classificados como inadimplentes pela função sendo adimplentes) e de 6,67% de erros entre os inadimplentes (classificados como adimplentes pela função e inadimpliram).

Em primeira análise pode parecer que os erros entre os adimplentes seja algo bom, classificados como inadimplentes pela função e vêm pagando suas obrigações, entretanto, estes representariam oportunidades não concretizadas de gerar rentabilidade para a instituição devido a uma classificação incorreta do cliente e conseqüente não liberação de recursos.

4.16 VALIDAÇÃO

Conforme já explicitado, a função discriminante foi anteriormente aplicada sobre a amostra que deu origem à função. Para que tenha maior credibilidade mostram-se abaixo os resultados efetuados com o restante da amostra utilizando a função elaborada a partir da amostra anterior.

Os procedimentos são semelhantes aos de elaboração da função. São colocados os dados dos 26 clientes (13 adimplentes e 13 inadimplentes) em uma planilha do Excel da mesma forma que na elaboração. Contudo, não é feito nenhum tipo de tratamento estatístico, os dados para cálculo do Z-escore são os obtidos com a regressão da amostra de elaboração.

Para a formatação no Excel, após confecção da planilha com os dados, é primeiro copiada a tabela de regressão da amostra de elaboração e colada na planilha em questão. Da mesma forma, as fórmulas e formatos são copiados com auxílio da ferramenta “colar especial” do Excel. O resultado é o seguinte:

The image shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - dadosvalidação". The spreadsheet displays a list of data points with columns labeled A through U. The data includes fields like SEXO, IDADE, ESTAD, ESCOL, RESID, REND, INICIO, TIPO C, NATUP, IMOVE, AUTON, CARTO, CONT, TEMPO, GRUPO, and ZESC. A summary section on the right, starting from column Q, includes "RESUMO DOS RESULTADOS", "Estatística de regressão", "ANOVA", and "Coeficiente/Erro padrão Stat t".

SEXO	IDADE	ESTAD	ESCOL	RESID	REND	INICIO	TIPO C	NATUP	IMOVE	AUTON	CARTO	CONT	TEMPO	GRUPO	ZESC	ERRO	RESUMO DOS RESULTADOS		
2	58,9	2	2	1	R\$ 1.085,00	5,3	1	2	1	2	2	1	4,6	1	1,315				
3	33	4	1	3	R\$ 1.527,00	1,2	1	1	2	1	1	1	5,1	1	1,196		<i>Estatística de regressão</i>		
4	58,9	4	1	1	R\$ 6.473,00	10,2	1	1	1	2	1	1	1,2	1	0,783		R múltiplo 0,70544		
5	70,9	2	2	1	R\$ 950,00	19,9	1	2	1	2	2	1	16,7	1	1,063		R-Quadrad 0,49764		
6	49,5	2	2	1	R\$ 1.282,00	19,1	1	3	1	1	2	1	9,7	1	1,067		R-quadrado 0,34135		
7	57	4	2	1	R\$ 657,00	10,1	1	2	1	2	1	2	14,0	1	1,039		Erro padrão 0,40921		
8	54,2	2	1	2	R\$ 2.035,00	8,6	1	3	2	1	2	1	3,8	1	1,516	←-----	Observação 60		
9	65,9	1	2	1	R\$ 4.152,00	3,9	2	2	1	2	2	1	13,8	1	0,944				
10	35,7	2	3	1	R\$ 1.166,67	10,6	2	4	1	1	1	1	0,6	1	1,497		ANOVA		
11	26,3	4	2	1	R\$ 700,00	0,5	1	3	1	1	2	1	7,5	1	1,179		<i>gt</i> <i>SQ</i> <i>MQ</i>		
12	42,1	3	1	4	R\$ 2.938,00	23,9	1	1	2	2	2	1	1,0	1	1,578	←-----	Regressão 14 7,46463 0,53319		
13	63,4	4	3	1	R\$ 818,00	4,0	1	2	1	2	2	1	3,0	1	1,119		Resíduo 45 7,53537 0,16745		
14	46,1	2	3	1	R\$ 1.012,00	16,7	1	2	1	1	2	1	3,4	1	1,163		Total 59 15		
15	25,1	4	2	1	R\$ 1.350,00	1,4	1	3	2	2	1	1	0,1	2	1,501				
16	45,6	2	1	4	R\$ 880,00	1,0	2	3	2	1	2	1	0,0	2	1,693		<i>Coeficiente/Erro padrão Stat t</i>		
17	17,8	4	2	1	R\$ 5.200,00	6,0	2	4	2	2	1	1	5,7	2	1,512		Interseção 0,09700 0,78070 0,12424		
18	19,3	4	2	3	R\$ 1.025,00	2,5	1	3	2	1	2	1	0,0	2	1,580		SEXO 0,15261 0,12455 1,22532		
19	51,9	4	2	3	R\$ 1.187,00	7,3	1	3	2	1	2	1	0,0	2	1,611		IDADE -0,00365 0,00666 -0,54877		
20	35,6	4	3	1	R\$ 1.417,00	2,5	1	3	2	1	2	1	0,0	2	1,507		ESTADO C -0,00952 0,07122 -0,13370		
21	29,7	4	3	1	R\$ 1.221,00	1,5	1	3	1	1	1	1	1,9	2	1,232	←-----	ESCOLARI -0,04772 0,09870 -0,48351		
22	35,3	4	2	3	R\$ 1.570,00	4,7	1	1	2	1	2	1	1,3	2	1,186	←-----	RESIDENC 0,05167 0,08288 0,62340		
23	43,4	4	3	1	R\$ 3.980,00	5,2	3	4	1	2	2	1	0,0	2	1,747		RENDIA -0,00004 0,00004 -1,01910		
24	29,4	4	2	1	R\$ 5.027,00	2,8	3	4	1	2	2	1	8,7	2	1,641		TEMPO RE 0,00088 0,00652 0,13529		
25	59,9	4	2	3	R\$ 4.300,00	2,1	1	2	2	1	2	1	0,5	2	1,303	←-----	COMP REN 0,08643 0,11448 0,75497		
26	29,4	4	2	1	R\$ 3.920,00	1,7	3	4	1	1	2	1	0,0	2	1,659		NAT OCUP 0,14631 0,09979 1,46617		
27	20,8	4	3	3	R\$ 2.000,00	1,6	3	4	2	1	2	1	0,9	2	1,792		IMOVEIS 0,14177 0,17851 0,79418		

Figura 9 – Resultado da validação

Fonte: o autor.

Tendo em vista o tamanho da amostra (todos os elementos aparecem na figura), dispensa-se o uso de ferramentas de contagem do Excel. Observam-se 2 erros entre os adimplentes e 3 erros entre os inadimplentes, resultando em 19% de observações incorretas.

Comparando ao grau de precisão da amostra de elaboração, é percebida uma pequena redução de 4% no nível de acertos, passando de 85% para 81%, o que foi considerado satisfatório.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos estamos acompanhando um crescimento acelerado no volume de crédito no Brasil. Isto passa a representar um papel ainda mais decisivo no que diz respeito à rentabilidade das instituições financeiras. Desta forma, torna-se cada vez mais importante buscar incessantemente aperfeiçoamentos e novos instrumentos que auxiliem e possibilitem que haja uma melhor qualidade na carteira de crédito.

Neste contexto, o presente trabalho teve um enfoque na análise de crédito do produto cheque especial pessoa física na agência Juca Batista, da Caixa Econômica Federal. Produto eleito por sua alta rentabilidade e por ser bastante conhecido e acessível na sociedade.

O método utilizado, análise discriminante, obteve um índice satisfatório de precisão e mostrou-se uma eficiente ferramenta para auxílio dos concessores de crédito. Muitos dos resultados encontrados não mais que reiteraram uma percepção já existente, porém outros não confirmaram o que era esperado pelos concessores.

Abaixo uma tabela com os resultados das análises individuais, total e da validação:

Tabela 44 – Grau de precisão das variáveis

VARIÁVEL	Erros Adimp.	Erros Inad.	Erros Totais	Grau de precisão
Sexo	50%	33%	42%	58%
Idade	37%	33%	35%	65%
Estado Civil	33%	40%	37%	63%
Escolaridade	37%	43%	40%	60%
Residência	23%	60%	42%	58%
Renda	63%	40%	52%	48%
Tempo Renda	50%	20%	35%	65%
Tipo Comprovação Renda	27%	33%	30%	70%
Natureza da Renda	23%	33%	28%	72%
Imóveis	30%	60%	45%	55%
Automóveis	53%	40%	47%	53%
Cartão	57%	27%	42%	58%
Conta em outro Banco	27%	63%	45%	55%
Tempo conta na CAIXA	47%	13%	30%	70%
Total	23,33%	6,67%	15%	85%
Validação	15%	23%	20%	81%

Fonte: o autor.

As variáveis “renda”, “automóvel” e “imóvel” obtiveram um grau de precisão bem aquém do esperado (representando um poder muito baixo de discriminação). A variável “renda” gerou menos de 50% de precisão, a variável “imóvel” alcançou um poder de discriminação pequeno e a variável “automóvel” foi inversa ao esperado (maior incidência de inadimplência entre os que possuem).

No entanto, as variáveis “tipo de comprovação de renda”, “natureza da renda” e “tempo de conta na CAIXA” produziram um grau de precisão já previsto pelos concessionários de crédito da agência.

Percebe-se também que o estudo conjunto das variáveis alcança resultados melhores. Apesar de algumas atingirem níveis de acerto no patamar dos 70%, a análise conjunta mostrou-se mais eficaz atingindo consideráveis 85%.

A análise discriminante contou com uma validação que serviu como certificação da eficiência da ferramenta estatística. A redução de precisão verificada foi considerada aceitável, visto que foi de 4%, representando somente 1 elemento entre a amostra total de 26.

Com base nas pesquisas e nos resultados apresentados, conclui-se que, por mais eficiente que seja a construção e utilização de uma ferramenta baseada na análise discriminante, ou outro “instrumento” estatístico baseado em dados passados, não será garantia de erradicação da inadimplência. Ela continuará existindo porque sempre existirão incertezas quanto à possibilidade de ocorrência de dificuldades financeiras que podem afetar qualquer tomador de crédito.

5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Em primeiro lugar não se pode deixar de notar a limitação espacial. Os dados coletados foram todos de uma mesma agência, localizada na zona sul de Porto Alegre. Esta possui particularidades como, por exemplo, a média de idade dos clientes é elevada, com uma concentração maior de aposentados, o que seria diferente de uma agência localizada em um campus universitário.

No Brasil, que possui um histórico de grande incidência de mudanças macroeconômicas, os aprimoramentos periódicos do sistema são ainda mais necessários. Uma vez que o modelo é feito através de dados passados, é importante que os cenários não sejam muito diferentes.

Na elaboração deste trabalho foram utilizados somente dados de clientes aprovados pelo sistema, desta forma não se estudaram elementos que compõem todo o universo de clientes. A utilização deste poderia alterar os coeficientes, e não temos como estimar a magnitude destas alterações.

Muitos dos dados utilizados na elaboração dos cadastros são coletados através de declaração do cliente, não havendo comprovação. Este procedimento pode levar a certa hesitação na veracidade das respostas. O cliente pode ter sido induzido a uma resposta devido ao interesse no produto.

O número de variáveis estudado é pequeno. A utilização de uma quantidade maior de variáveis provavelmente resultaria em um grau de precisão superior.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Avaliação de cinco anos do projeto Juros e Spread Bancário**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2004. Disponível em: <<http://www.bc.gov.br>>. Acesso em: 17 de maio 2006.

BRASIL. Resolução 2.682/99. Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e define regras para constituição de provisão para créditos **Banco Central do Brasil**. Disponível em <<http://www.bc.gov.br>>. Acesso em: 17 de maio 2006.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. **A CAIXA**. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br>>. Acesso em: 14 de set. 2006a.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. **Lucro da Caixa no Primeiro Semestre Supera R\$ 1,3 Bilhão**. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/imprensa>>. Acesso em: 15 de set. 2006b.

CHEVARRIA, Diego Gonzales. **Desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para a linha de crédito BB - Giro Rápido**. 2002. Monografia (Graduação em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CORRAR, Luiz J.; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração**. Porto Alegre: Atlas, 2004.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARQUES, Luiz Fernando Bicca. **Gerenciamento de Risco de Crédito**. 2002. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

MOTA, Rafael Gamba. **Modelo de previsibilidade de adimplência para pessoas físicas**. 2004. Monografia (Graduação em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

OLIVEIRA, Miguel José Ribeiro. **Evolução das Taxas de Juros e Spread Bancário**. Disponível em: <www.vidaeconomica.com.br/aportado.htm> Acesso em: 20 de maio 2006.

ROESCH, Sílvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, J. O. **Análise de crédito**: empresas e pessoas físicas. São Paulo: Atlas, 2000.

SAUNDERS, Anthony. **Administração de instituições financeiras**. São Paulo: Atlas, 2000.

SCHRICKEL, Wolfgang Kurt. **Análise de Crédito: concessão e gerência de empréstimos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

UOL. Economia. **Bancos não estão preocupados com melhores serviços, mas sim com lucros**. 2006. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/uolnews/economia/entrevistas/2006/05/09/ult2621u431.jhtm>>. Acesso em: 05 set. 2006.