

FERNANDO BIAGI DA SILVA

UMA AVALIAÇÃO ECONÔMICA SOBRE  
A EMISSÃO DE CHEQUE SEM FUNDOS  
UTILIZANDO ANÁLISE DISCRIMINANTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação “*Stricto Sensu*” Economia da Universidade Católica de Brasília, Departamento de Economia como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Tito Belchior Silva Moreira

Brasília-DF  
2005

## TERMO DE APROVAÇÃO

Dissertação defendida e aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Economia**, defendida e aprovada, em 01 de setembro de 2005, pela banca examinadora constituída por:

---

Prof. Dr. Tito Belchior Silva Moreira  
Orientador

---

Prof. Dr. Ricardo da Silva Azevedo Araújo

---

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Lustosa

## FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA, Fernando Biagi da

Análise Econômica da Prática de Emissão de Cheques sem Fundos, 2005. 77 p.

Dissertação: Mestrado em Economia de Empresas (Área: Economia)

Orientador: Prof. Dr. Tito Belchior Silva Moreira

1. Cheques sem Fundos 2. Teoria Econômica e Atividades Ilegais 3. Características dos Emitentes de Cheques sem Fundos.

I. Universidade Católica de Brasília

II. Análise econômica da prática de emissão de cheques sem fundos.

Cessão de Direitos

NOME DO AUTOR: Fernando Biagi da Silva

TITULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Análise econômica da prática de emissão de cheques sem fundos

GRAU/ANO: 2005

É concedida à Universidade Católica de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. O autor reserva direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Fernando Biagi da Silva

## DEDICATÓRIA

À minha querida esposa Lydhea, pelo apoio e carinho.

Aos meus pais e irmãos, pelo exemplo e apoio ao longo da minha vida.

Aos meus familiares pela maravilhosa companhia.

## AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos ao professor e orientador **Dr. Tito Belchior** pela sua grande contribuição na elaboração desta dissertação.

Agradecimentos especiais à minha admirável esposa **Lydhea** que, em todos os momentos, me ofereceu apoio e carinho, os quais muito me estimulou.

Aos meus pais, **Cleuza e Geraldo** (*in memoriam*), que sempre incentivaram todos os meus projetos, com muito amor e carinho.

À amiga **Fabricia** que muito me ajudou com o banco de dados.

A **Deus** que sempre me ilumina.

## RESUMO

Este trabalho utiliza um modelo classificatório - análise discriminante - que visa minimizar o custo esperado dos bancos com a possibilidade de identificar um novo correntista como um emitente potencial, ou não, de cheques sem fundo. Os resultados mostram que é possível determinar com uma probabilidade de acerto de 86% o perfil daqueles que podem emitir ou não cheques sem fundos.

## **ABSTRACT**

This work uses a classificatory model – discriminant analysis – to minimize the expected value of the costs of the banks with the possibility of identify a new client as a potential person who can, or not, write bounced checks. The results show that it is possible to determine with a probability of 86% the characteristics those that can wrote checks on non-existent balances.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 O PROBLEMA DO ESTUDO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 OBJETIVO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 DIVISÃO DO TRABALHO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 MODELOS ECONÔMICOS DE PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES ILEGAIS....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 O MODELO DE BECKER.....</b>	<b>17</b>
2.1.1 O DANO .....	17
2.1.2 A APREENSÃO E A CONDENAÇÃO .....	20
2.1.3 A OFERTA DE CRIMES .....	22
2.1.4 A PUNIÇÃO .....	24
2.1.5 AS CONDIÇÕES DE ÓTIMO .....	24
2.1.6 A EFICIÊNCIA DO <i>ENFORCEMENT</i> .....	28
<b>2.2 O MODELO DE EHRlich .....</b>	<b>29</b>
<b>2.3 O MODELO DE SJOQUIST.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4 O MODELO DE BLOCK E HEINEKE.....</b>	<b>38</b>
<b>3 ESTUDO SOBRE A PRÁTICA DE EMISSÃO DE CHEQUES SEM FUNDOS.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1 O ESTUDO DE BARBOSA, FARO E ARAÚJO .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2 O ESTUDO DE SOUZA.....</b>	<b>48</b>
<b>3.3 O ESTUDO DE MATOS.....</b>	<b>50</b>
<b>3.4 O ESTUDO DE PREECE, MULLINEAUX, FILBECK E DENNIS.....</b>	<b>52</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>54</b>
<b>4.2 ANÁLISE DISCRIMINANTE – CONCEITOS, OBJETIVOS E MÉTODOS.....</b>	<b>55</b>
<b>5 ESTATÍSTICA DESCRITIVA .....</b>	<b>58</b>
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>61</b>
<b>6.1 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ANÁLISE DISCRIMINANTE.....</b>	<b>61</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>8 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>68</b>
<b>9 ANEXO.....</b>	<b>70</b>
<b>9.1 CARACTERIZAÇÃO DOS DADOS DA AMOSTRA .....</b>	<b>70</b>



## SUMÁRIO DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Evolução da participação de cheques sem fundos - Brasil.....	12
<b>Tabela 2</b>	Evolução da participação de cheques sem fundos.....	13
<b>Tabela 3</b>	Perfil da emissão de cheques sem fundos.....	14
<b>Tabela 4</b>	Distribuição dos clientes por Unidade da Federação .....	58
<b>Tabela 5</b>	Distribuição dos clientes por Unidade da Federação .....	59
<b>Tabela 6</b>	Média de renda, margem de contribuição e idade para os grupos.....	59
<b>Tabela 7</b>	Percentual de participação das variáveis nos grupos.....	60
<b>Tabela 8</b>	Percentual de participação da variável sexo nos grupos .....	60
<b>Tabela 9</b>	Testes de igualdade das médias dos grupos .....	61
<b>Tabela 10</b>	Autovalor .....	61
<b>Tabela 11</b>	Coeficientes da função discriminante estandarizados .....	62
<b>Tabela 12</b>	Função discriminante estimada na média dos grupos .....	63
<b>Tabela 13</b>	Coeficientes da função classificação .....	63
<b>Tabela 14</b>	Coeficientes centróides.....	65
<b>Tabela 15</b>	Resultado da Classificação <sup>(b,c)</sup> .....	65
<b>Tabela 16</b>	Distribuição dos clientes entre emissores e não emissores .....	70
<b>Tabela 17</b>	Distribuição dos clientes não emissores por UF.....	70
<b>Tabela 18</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto ao estado civil.....	71
<b>Tabela 19</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto à faixa etária .....	71
<b>Tabela 20</b>	Descrição estatística dos clientes não emissores quanto à faixa etária .....	71
<b>Tabela 21</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto ao grau de instrução.....	71
<b>Tabela 22</b>	Descrição estatística dos clientes não emissores quanto ao grau de instrução.....	71
<b>Tabela 23</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto à quantidade de dependentes ....	72
<b>Tabela 24</b>	Descrição estatística dos clientes não emissores quanto aos dependentes .....	72
<b>Tabela 25</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto à remuneração mensal .....	72
<b>Tabela 26</b>	Descrição estatística dos clientes não emissores quanto à remuneração mensal .	72
<b>Tabela 27</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto à margem de contribuição .....	72
<b>Tabela 28</b>	Dados estatísticos de cliente não emissor quanto à margem de contribuição .....	73
<b>Tabela 29</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto à variável tempo que é cliente ..	73
<b>Tabela 30</b>	Descrição estatística dos clientes não emissores quanto ao tempo que é cliente .	73
<b>Tabela 31</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto ao tipo de residência .....	73
<b>Tabela 32</b>	Distribuição dos clientes não emissores quanto ao uso de linha de crédito .....	73
<b>Tabela 33</b>	Distribuição dos clientes dos clientes emissores por UF.....	74
<b>Tabela 34</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto ao estado civil.....	74
<b>Tabela 35</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto à faixa etária .....	74
<b>Tabela 36</b>	Descrição estatística dos clientes emissores quanto à faixa etária .....	75
<b>Tabela 37</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto ao grau de instrução.....	75
<b>Tabela 38</b>	Descrição estatística dos clientes emissores quanto ao grau de instrução.....	75
<b>Tabela 39</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto à quantidade de dependentes .....	75
<b>Tabela 40</b>	Descrição estatística de clientes emissores quanto à quantidade de dependentes	75
<b>Tabela 41</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto à remuneração mensal .....	76
<b>Tabela 42</b>	Descrição estatística dos clientes emissores quanto à remuneração mensal .....	76
<b>Tabela 43</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto à margem de contribuição .....	76
<b>Tabela 44</b>	Descrição estatística dos clientes emissores quanto à margem de contribuição ..	76
<b>Tabela 45</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto à variável tempo que é cliente .....	76
<b>Tabela 46</b>	Descrição estatística dos clientes emissores quanto ao tempo que é cliente.....	77
<b>Tabela 47</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto ao tipo de residência.....	77
<b>Tabela 48</b>	Distribuição dos clientes emissores quanto ao uso de linha de crédito.....	77

**SUMÁRIO DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b>	Evolução da participação de cheques sem fundos.....	12
<b>Figura 2</b>	Comparativo da evolução da participação de cheques sem fundos.....	13
<b>Figura 3</b>	Custos e receitas marginais .....	27
<b>Figura 4</b>	Fronteira de oportunidades e curva de indiferença.....	34
<b>Figura 5</b>	Restrição orçamentária do indivíduo.....	42
<b>Figura 6</b>	Função utilidade do indivíduo .....	43

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações iniciais

A decisão enfrentada pelos bancos comerciais de fornecer, ou não, um talão de cheques a um novo correntista é bastante similar à decisão que estes mesmos bancos devem tomar quando solicitados a conceder empréstimos. Em ambos os casos, o problema com que o banco se defronta é o de decidir se, ao menos potencialmente, está diante de um bom ou mau cliente.

No caso específico do cheque, os clientes considerados bons são aqueles que não emitem cheques sem fundos. A literatura econômica tem avançado no caso de determinação de maus pagadores, também chamado de problema de análise ou classificação de crédito. Porém, quanto à emissão de cheques sem fundos, há pouca literatura acadêmica.

Para o processo de concessão de empréstimos, a literatura técnica sugere o emprego do procedimento estatístico denominado de análise discriminante. Como este processo é similar ao problema de concessão de cheques, torna-se interessante investigar a contribuição que tal técnica pode trazer para identificação de clientes que sejam emitentes de cheques sem fundos.

Sabe-se que a emissão de cheques sem fundos traz custos para os bancos, pois seu produto “cheque” fica desacreditado. Aliás, este é um produto bancário que necessita de confiança no mercado para que tenha boa aceitação.

Para coibir esta prática, o Banco Central busca criar normas que visam a aplicar maior rigor no acesso e uso do cheque. Porém, criar restrições de acesso ao cheque pode confrontar com os direitos do consumidor, pois ao abrir uma conta o consumidor tem direito a ter meios de movimentá-la.

De outro lado, o comércio se queixa que, além de crescente, a quantidade de cheques sem fundos passados nas lojas está sendo alimentada por pessoas que têm acesso a um número muito grande de talões.

## 1.2 O Problema do Estudo

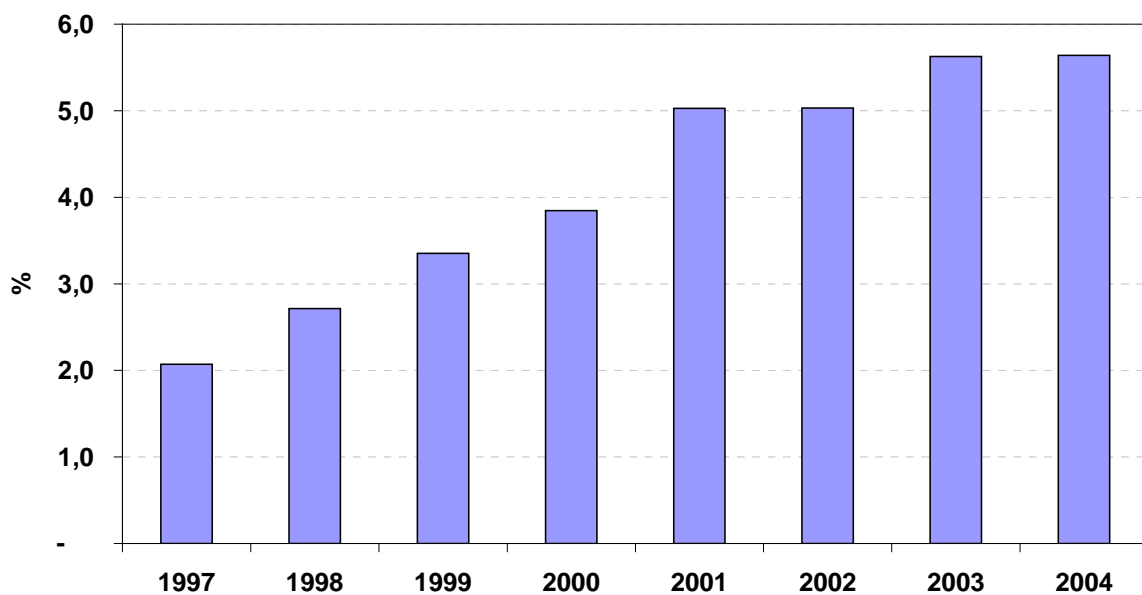
Conforme descrito na tabela 1 e ilustrado na figura 1, a participação de cheques sem fundos emitidos no Brasil tem apresentado crescimento apesar da redução da quantidade de cheques trocados. Em 1997, o peso dos cheques sem fundos registrou 1,9%, enquanto, no ano de 2004, esse valor alcançou 5,3%.

**Tabela 1** Evolução da participação de cheques sem fundos - Brasil

Período	Cheques - milhões			Participação - %	
	trocados	devolvidos	sem fundos	devolvidos	sem fundos
1997	2.943,9	61,0	56,6	2,1	1,9
1998	2.751,5	74,6	70,1	2,7	2,5
1999	2.612,1	87,6	83,0	3,4	3,2
2000	2.637,5	101,4	96,2	3,8	3,6
2001	2.600,3	130,7	123,5	5,0	4,7
2002	2.397,3	120,6	113,3	5,0	4,7
2003	2.246,4	126,4	119,1	5,6	5,3
2004	2.130,4	120,2	112,4	5,6	5,3

Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 1** Evolução da participação de cheques sem fundos

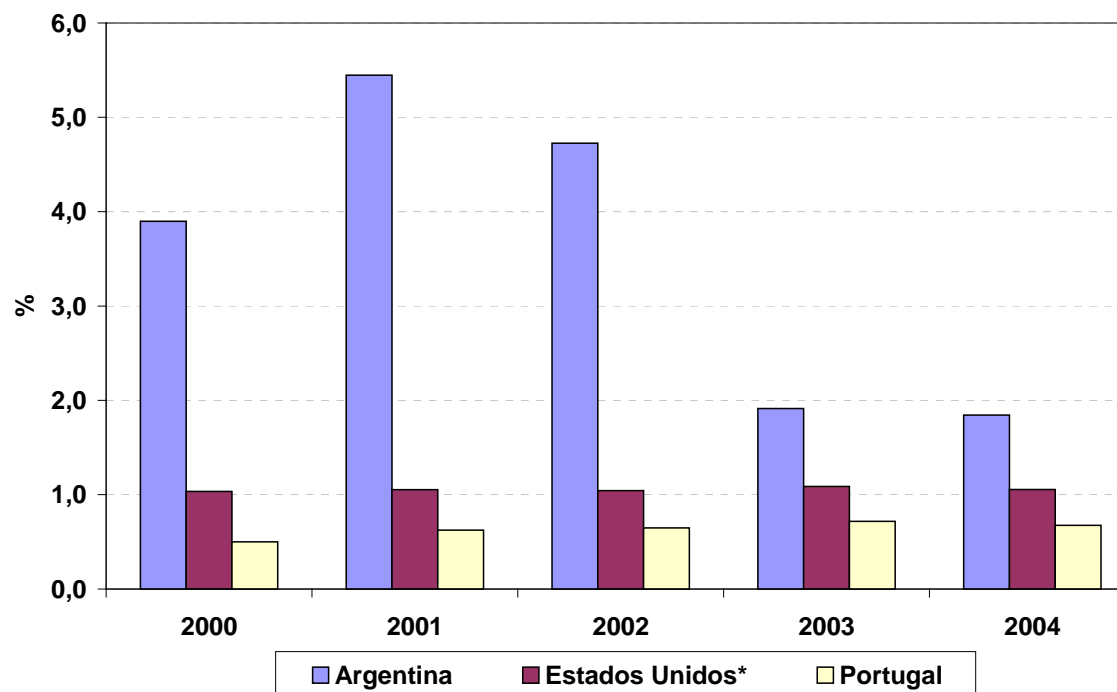


Fonte: Banco Central do Brasil

Em tendência contrária ao observado no Brasil, os valores descritos na tabela 2 mostram que a participação de cheques sem fundos emitidos em países como Argentina, Portugal e Estados Unidos, está estável ou registram redução.

**Tabela 2** Evolução da participação de cheques sem fundos

País	2000			2001			2002			2003			2004		
	Proces.	Devol.	%	Proces.	Devol.	%	Proces.	Devol.	%	Proces.	Devol.	%	Proces.	Devol.	%
Estados Unidos	16.994,0	176,0	1,0	16.905,0	178,0	1,1	16.587,0	173,0	1,0	15.806,0	172,0	1,1	10.622,0*	112,0*	1,1
Portugal	240,4	1,2	0,5	229,0	1,4	0,6	210,8	1,4	0,6	200,1	1,4	0,7	187,9	1,3	0,7
Argentina	111,0	4,3	3,9	100,8	5,5	5,4	91,1	4,3	4,7	68,7	1,3	1,9	77,8	1,4	1,8

**Figura 2** Comparativo da evolução da participação de cheques sem fundos

Fonte: Banco Central da Argentina, Federal Reserve e Banco de Portugal  
 \*dados acumulados até 3º trimestre de 2004

De acordo com os dados levantados pela Associação Comercial de São Paulo, o perfil da emissão de cheques sem fundos é o seguinte:

**Tabela 3** Perfil da emissão de cheques sem fundos

Quantidade		Total por Grupo	Part. Percentual - %
Pessoas	Cheques sem fundos		
1.174.277	1	1.174.277	1,2
729.918	2	1.459.836	1,5
580.336	3	1.741.008	1,8
502.987	4	2.011.948	2,1
445.360	5	2.226.800	2,3
399.588	6	2.397.528	2,5
4.319.194	mais de 6	84.672.136	88,5
8.151.660	Total	95.683.533	100,0

Fonte: Associação Comercial de São Paulo – posição de 29/11/2003 – última informação disponível

A Associação Comercial de São Paulo, por meio do serviço do Usecheque, tinha registro de 95.683.533 cheques sem fundos emitidos por 8.151.660 indivíduos. Ao detalhar esse universo, por quantidades individuais, a entidade identificou que 47% dos emitentes tinham passado até seis cheques sem fundos, os outros 53% passaram mais de seis cheques nestes cinco anos de apuração (1999 a 2003).

Nesse mesmo levantamento, verificou-se que as pessoas que passam um ou dois cheques sem fundos são, geralmente, vítimas de problemas financeiros de curto prazo: descontrole do orçamento ou desemprego.

Por outro lado, vale ressaltar que mesmo com a evolução dos meios de pagamentos eletrônicos (cartão crédito, cartão de débito e transferências eletrônicas, entre outras), o cheque continua tendo grande utilização. Esse fato decorre da transformação do cheque – ordem de pagamento à vista – em um título de crédito, ou seja, o cheque pré-datado.

Desse modo, torna-se interessante analisar a prática de emissão de cheque sem fundo no sentido de que, enquanto em países observados neste estudo há estabilidade ou redução na taxa de participação do cheque sem fundo, no Brasil esse índice está em crescimento. Assim caber avaliar e identificar situações que possam contribuir para valorizar esse meio de pagamento.

### **1.3 Objetivo**

O objetivo do estudo é apurar um modelo classificatório (utilizando análise discriminante) que possa minimizar o custo esperado de uma classificação errada, pois o problema dos bancos é identificar um novo correntista como um emitente potencial, ou não, de cheques sem fundo.

Este estudo baseia-se no trabalho desenvolvido por Barbosa, Faro e Araújo (1984), no qual foi aplicada análise discriminante de dois grupos (aqueles que passaram cheques sem fundos e aqueles que nunca passaram) para determinar se as variáveis independentes Idade, Tempo de Serviço e Renda Mensal poderiam contribuir para estabelecer uma função discriminante.

Neste estudo retirou-se a informação tempo de serviço, porém incluíram-se as seguintes variáveis: Estado onde se localiza a residência, estado civil, sexo, grau de instrução, dependentes, remuneração mensal, margem de contribuição do cliente, tempo que é cliente, residência própria e usuário de linha de crédito.

Ressalva-se que este estudo contou com fornecimento de informações de clientes de apenas uma instituição financeira, entende-se que se houvesse disponibilidade de dados de outros bancos, isto seria aprimoraria os resultados obtidos. Além de que, não foi abordado, aqui, a questão do problema de seleção adversa, ou seja, em função da expansão de formas eletrônicas pagamento, não se verificou se isso induz “maus” clientes a uso do cheque.

### **1.4 Justificativa e relevância do trabalho**

Os bancos enquadram-se como prestadores de serviços, possuindo características próprias no processo de oferta de produtos e constituição da demanda. Assim, ao fornecer cheques aos clientes, estes passam a representar a qualidade do processo de seleção e oferta desse instrumento de pagamento.

A prática de emissão de cheques sem fundos, conquanto constitua um ilícito penal e seja reprimida pelos interessados, continua apresentando índices expressivos e diferenciados ao longo do tempo (figura 1).

Assim, cabe indagar quais os fatores que determinam ou condicionam o comportamento dos infratores, a fim de que seus efeitos possam ser controlados e o problema sanado ou reduzido.

Ao definir, especificamente, fatores discriminantes que podem ser utilizados como critérios de seleção de clientes para acesso ao talão de cheques, este estudo contribui para incentivar o debate sobre melhoria do uso do cheque.

### **1.5 Divisão do trabalho**

Este trabalho divide-se nas seguintes etapas:

1 Introdução — Aborda a situação do problema contextualizada para o ambiente brasileiro, além de determinar o objetivo deste trabalho.

2 Modelos econômicos de participação em atividades ilegais - Apresenta o embasamento teórico necessário para o estudo sobre práticas ilegais.

3 Fundamentação teórica e revisão da literatura sobre a prática de emissão de cheques sem fundos - Esta parte dedica-se a fazer um apanhado dos estudos acadêmicos sobre a prática de emissão de cheques sem fundos.

4 Metodologia - Este capítulo faz uma abordagem sobre a metodologia a ser utilizada no estudo e um breve resumo sobre a técnica estatística – Análise Discriminante.

5 Apresentação dos dados e do modelo — Esse capítulo tem como objetivo definir as variáveis a serem utilizadas neste estudo, além de mostrar a maneira como foram coletadas.

6 Resultados e testes de robustez — São demonstrados os resultados econométricos e os testes aplicados para se verificar a robustez do estudo.

7 Conclusão — Nesta última seção, são expostas as principais conclusões alcançadas neste estudo, como também, as restrições enfrentadas.



## 2 MODELOS ECONÔMICOS DE PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES ILEGAIS

Esse capítulo dedica-se a apresentar o embasamento teórico necessário para o estudo sobre práticas ilegais, pois, de acordo com o arcabouço legal brasileiro, a emissão de cheques sem fundos constitui-se em ação delituosa. Dessa forma, para contextualizar o trabalho, será exposta a teoria da escolha aplicada à avaliação da atividade criminosa.

De acordo com Virén (2001), os economistas têm produzido uma sucessão de modelos teóricos que avaliam o comportamento dos indivíduos frente às atividades ilegais. Virén (2001) afirma que os principais estudos foram iniciados por Becker (1968) e continuados por Ehrlich (1973), Sjoquist (1973) e Block e Heineke (1975).

### 2.1 O modelo de Becker

Becker (1968) define ser interessante, ao determinar o modo de combate ao crime, desenvolver um modelo que incorpore a teoria comportamental e os custos decorrentes da prática ilegal.

#### 2.1.1 O dano

Assim, Becker (1968) propõe que os danos causados pela prática de atividades ilegais aos membros da sociedade determinam a restrição ou a proibição de realização de certos atos. Nesse sentido, o volume do dano causado tem relação diretamente proporcional ao aumento da quantidade de ações definidas como criminosas, ou seja, o volume do dano tende a crescer com o aumento da atividade ilegal:

$$H_t = H_t(O_t) \quad (1)$$

Onde:

$H_t$  = dano decorrente da  $t$ ésima atividade ilegal

$O_t$  = a quantidade dessa atividade

Sendo que:

$$H' = \frac{dH_t}{dO_t} > 0$$

Destaca-se que tanto o conceito de dano como a função que determina o volume da perda para uma dada quantidade de atos criminosos são conhecidos pelos economistas, a partir das discussões sobre atividades que causam externalidades negativas.

Desse modo, Becker (1968) define que as atividades criminosas são um importante subconjunto da classe de atos que causam deseconomias externas, com a quantidade da atividade criminosa medida pelo número de ofensas.

Ainda de acordo com Becker (1968), o valor social dos ganhos dos infratores presumivelmente tende a crescer na medida que os números de ofensas elevam-se:

$$G = G(O) \quad (2)$$

Sendo que:

$$G' = \frac{dG}{dO} > 0$$

No entanto, Stigler (1974) argumenta que a determinação desse valor social não é explicada, pois não há evidência de que a sociedade valorize positivamente a utilidade derivada de uma ação criminosa. Stigler declara, ainda, que embora possa haver ganhos sociais em certas situações, estes, porém, são infreqüentes e pequenos de modo que não constituem uma limitação efetiva ao rigor das punições.

Porém, baseado no ponto de vista dos ganhos sociais, uma situação deve ser levada em conta - a pirataria de softwares - que mesmo sendo reconhecida por toda sociedade como contravenção, não se pode negar que essa atitude criminosa produz acesso da parcela menos favorecida da sociedade ao uso de micro-computadores, no sentido de que facilita a obtenção de novas tecnologias.

Dessa forma, a princípio, pode-se inferir que há ganhos para a sociedade. Entretanto, no longo prazo não se pode dizer o mesmo, já que os custos da não repressão da contravenção podem vir por meio de constituição de barreiras no comércio exterior.

Para Becker (1968), o custo líquido ou o dano social líquido ( $D$ ) é definido pela simples diferença entre o dano e o ganho, o qual pode ser escrito por:

$$D(O) = H(O) - G(O) \quad (3)$$

Becker (1968) afirma que, como parece ser plausível, os infratores têm, normalmente, ganhos marginais decrescentes e causam prejuízos marginais crescentes com a prática de crimes adicionais.

Isto implica que:

$$G'' < 0, H'' > 0$$

e

$$D'' = H'' - G'' > 0 \quad (4)$$

Desde que  $H'$  e  $G'$  sejam maior que zero ( $H' e G' > 0$ ), o sinal de  $D'$  dependerá da magnitude das variáveis  $H$  e  $G$ . Muito embora, ao analisar a equação (4), observa-se que:

$$D'(O) > 0 \text{ para todo } O > O_a, \text{ se } D'(O_a) \geq 0 \quad (5)$$

Assim, a região onde  $D' > 0$  é a justificativa para que uma atividade seja classificada como criminosa, ou seja, o custo marginal social é positivo.

### 2.1.2 A apreensão e a condenação

De acordo com Becker (1968), quanto mais se gasta com fiscalização e controle social (policiais, equipamentos que favoreçam o trabalho policial, além de mais funcionários em tribunais) mais fácil torna-se para descobrir os crimes e punir os praticantes dessas atividades. Desse modo, a função produção da polícia e dos tribunais pode se postulada como:

$$A = f(m, r, c.)$$

Onde:

$m$  = policiais

$r$  = recursos materiais

$c$  = capital

Analisando a função acima com o seu devido preço, fica fácil concluir que para aumentar a fiscalização e o controle social torna-se mais caro para a sociedade. Sintetizando a função produção em termos de custos pode-se escrever:

$$C = C(A)$$

$$C' = \frac{dC}{dA} > 0 \quad (6)$$

Daí, sendo  $p$  a probabilidade de que um crime seja descoberto e haja condenação do culpado – entende-se  $p$  como a razão entre quantidade de crimes solucionados e quantidade total de ações criminosas – pode-se calcular uma medição aproximada para atividade de fiscalização e controle social.

$$A \cong pO \quad (7)$$

Substituindo (7) em (6) e calculando a primeira derivada em relação a  $O$ , temos:

$$C_p = \frac{\partial C(pO)}{\partial p} = C' O > 0 \quad (8)$$

e

$$C_o = C' O > 0$$

desde que

$$pO \neq 0$$

Desse modo, infere-se que tanto aumentos na probabilidade de punição como no número de delitos implicam em elevação de custos de fiscalização e controle social.

De outra forma, se o custo marginal ( $C$ ) para aumentar a atividade policial for crescente, então:

$$C_{pp} = C'' O^2 > 0,$$

$$C_{oo} = C'' O^2 > 0,$$

(9)

e

$$C_{po} = C_{op} = C'' pO + C' > 0$$

Contudo, uma avaliação mais sofisticada e realista relaxa a hipótese de que a atividade de fiscalização e controle social seja medida apenas pelas condenações, ou ainda, de que  $p$  e  $O$  tenham elasticidades idênticas. Assim, introduz-se uma relação mais geral:

$$A = h(p, O, a) \tag{10}$$

Onde:

 $p$  = probabilidade $O$  = crimes $a$  = prisões e outros determinantes da atividade de polícia

Ressalta-se que, nesse modelo geral, não há garantias de que a elasticidade de  $h$  em relação à  $p$  é igual à elasticidade de  $h$  em relação à  $O$ .

O resultado da substituição de (10) em (6) é:

$$C = C(p, O, a)$$

Becker (1968) afirma que como é razoável esperar que  $h_p$ ,  $h_o$  e  $h_a$  são maiores que zero, então  $C_p$ ,  $C_o$  e  $C_a$  também são positivos.

Para garantir que as posições ótimas não caiam em soluções de canto, torna-se necessário impor algumas restrições sobre as segundas derivadas de  $C$ :

$$\begin{aligned} C_{pp} &\geq 0, \\ C_{oo} &\geq 0 \\ &e \\ C_{po} &\equiv 0 \end{aligned} \tag{11}$$

De acordo com Becker (1968), as duas primeiras restrições acima são razoavelmente plausíveis, contudo a terceira não tanto.

### 2.1.3 A oferta de crimes

Becker (1968) cita que, de acordo com a análise econômica da escolha, um indivíduo somente irá cometer delinquências se a utilidade esperada do ato exceder à utilidade de outras ações das quais ele pudesse despendar seu tempo e seus recursos.

Assim, Becker (1968) conclui que algumas pessoas tornam-se criminosas não porque suas motivações diferem de outras pessoas, mas porque os custos e benefícios individuais diferem.

Desse modo, a abordagem de Becker (1968) implica na existência de uma função relacionando o número de atos criminosos por pessoa à probabilidade de descoberta e punição, à punição e a outras variáveis (renda disponível em atividades legais e ilegais), à frequência de condenações, à disposição para cometer ilícitos, entre outras.

A função oferta pode ser assim representada:

$$O_j = O_j(p_j, f_j, u_j) \quad (12)$$

Onde:

$O$  = quantidade de atos ilegais cometidos num determinado período

$p$  = probabilidade de ser punido

$f$  = punição por cada ilegalidade

$u$  = variável portmanteau (representando as outras influências)

Desde que o delinqüente sentenciado seja punido, existe um “preço de discriminação”, pois se condenado, o réu paga  $f_j$  de punição por crime. Assim, aumentos tanto em  $p_j$  como em  $f_j$  reduzem a utilidade esperada dos atos criminosos e, portanto, tendem a reduzir o número esperado de crimes.

$$O_{pj} = \frac{\partial O_j}{\partial p_j} < 0$$

e

$$O_{fj} = \frac{\partial O_j}{\partial f_j} < 0 \quad (13)$$

De acordo com Becker (1968) as alterações em  $u_j$  podem ser antecipadas, pois aumentos na renda decorrente de prática de atividades legais ou melhoria no nível educacional reduzem o incentivo para entrada de novos indivíduos no mundo da marginalidade. Desse modo, a quantidade de crimes tende a reduzir-se.

#### 2.1.4 A punição

Quanto às penalidades, Becker (1968) destaca que elas não afetam somente os infratores punidos, mas também outros componentes da sociedade. Se a penalidade aplicada é caracterizada por multa, nesse caso ocorre apenas uma transferência de riqueza; mas, se a punição determinada qualifica-se pela restrição de liberdade, nessa situação surgem outros custos – agentes penitenciários, supervisores, instalações, alimentação, vestuário, entre outros.

Desse modo, os custos derivados das penalidades impostas aos infratores tornam-se custos sociais:

$$f' = b f \quad (14)$$

Onde:

$f'$  = custo social

$f$  = custo para os infratores

$b$  = coeficiente que transforma  $f$  em  $f'$

No caso de multas pecuniárias, o coeficiente  $b$  é aproximadamente zero, enquanto que seu valor deve ser considerado superior à unidade em situações de penalidades que impliquem em restrição de liberdade.

#### 2.1.5 As condições de ótimo

De acordo com Becker (1968), as condições de ótimo do modelo são obtidas por meio da minimização da função  $L$ , a qual mede a perda social dos delitos:

$$L = L(D, C, bf, O) \quad (15)$$

Dentro das hipóteses do modelo, deve-se possuir derivadas parciais com os seguintes sinais:



$$\frac{\partial L}{\partial D} > 0,$$

$$\frac{\partial L}{\partial C} > 0, \quad (16)$$

$$\frac{\partial L}{\partial bf} > 0$$

O problema geral passa a ser, então, o de selecionar os valores de  $f$ ,  $C$  e, possivelmente, de  $b$ , que minimizem  $L$ .

Contudo, Becker (1968) propõe que fica mais conveniente e transparente desenvolver a discussão com base em uma formulação menos geral. Desse modo, pode-se admitir que a perda social dos delitos seja idêntica à perda social total no nível de renda real, causada pela ocorrência de delitos, prisões e punições:

$$L = D(O) + C(p, O) + bpfO \quad (17)$$

Onde o termo  $bpfO$  é a perda social total decorrente das punições, desde que  $bf$  seja a perda por delito punido e  $pO$  seja o número de punições.

As variáveis sujeitas diretamente ao controle social são os volumes gastos no combate aos crimes  $C$ , as punições pelos delitos  $f$  e a forma de punição, sumarizada por  $b$ . Uma vez escolhidos os valores para as variáveis por meio das funções  $D$ ,  $C$  e  $O$ , aqui, pode-se, indiretamente, determinar os valores de  $p$ ,  $O$ ,  $D$ , e, por fim, chega-se ao valor de  $L$ .

Por conveniência analítica, Becker (1968) sugere que admitir  $p$  em lugar de  $C$  seja a variável de decisão e que o coeficiente  $b$  seja uma constante positiva, então  $p$  e  $f$  são as únicas variáveis de decisão e seus valores ótimos são obtidos diferenciando  $L$ , para obtermos as seguintes condições de primeira ordem:

$$\frac{\partial L}{\partial f} = D' O_f + C' O_f + bpfO_f + bpO = 0 \quad (18)$$

$$\frac{\partial L}{\partial p} = D' O_p + C' O_p + C_p + bpf O_p + bpO = 0 \quad (19)$$

Se  $O_f$  e  $O_p$  não são iguais a zero, pode-se dividir a equação 18 por  $O_f$  e a equação 19 por  $O_p$ . Então, tem-se:

$$D' + C' = -bpf \left( 1 - \frac{1}{\varepsilon_f} \right) \quad (20)$$

e

$$D' + C' + C_p \frac{1}{O_p} = -bpf \left( 1 - \frac{1}{\varepsilon_f} \right) \quad (21)$$

onde

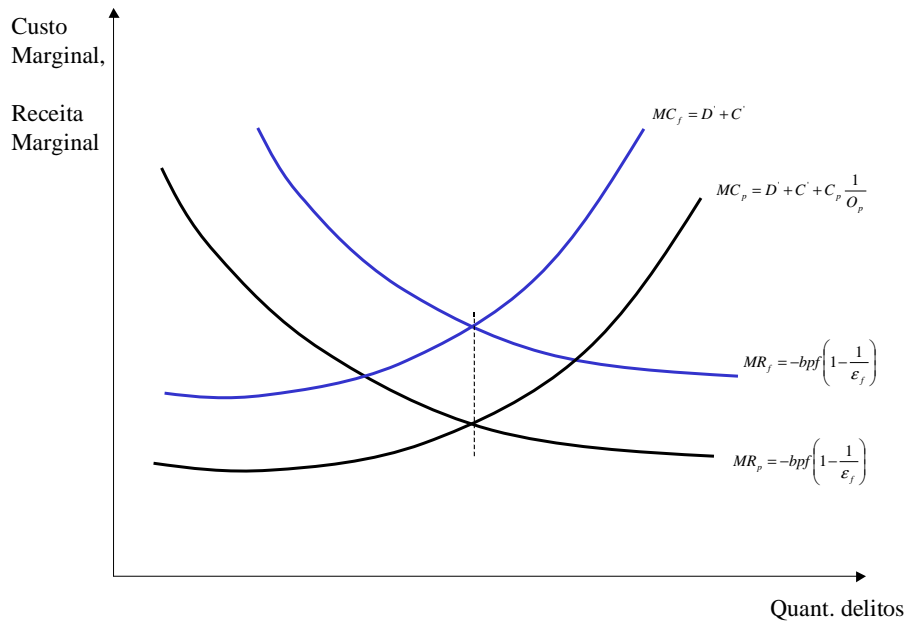
$$\varepsilon_f = -\frac{f}{O_f} O_f \quad (22)$$

e

$$\varepsilon_p = -\frac{p}{O_p} O_p \quad (22)$$

Becker (1968) salienta que, ao observar as equações 21 e 20, pode-se notar que os termos à esquerda de cada uma representam o custo marginal gerado pelo aumento na quantidade  $O$  de delitos; na equação 20, via redução em  $f$  e, na equação 21, por meio da redução em  $p$ .

Como  $C'' > 0$  e, por hipótese,  $O$  deve estar situado em uma região tal que  $D' > 0$ , então o custo marginal  $D' + C'$  deve ser positivo. Por outro lado, uma queda na probabilidade de punição,  $p$ , reduz parcialmente o custo de combater delitos e, portanto,  $(D' + C') > (D' + C' + C_p / O_p)$ . Desde que  $C_p$  seja suficientemente grande ( $D' + C' + C_p / O_p$ ) pode até ser negativo.

**Figura 3** Custos e receitas marginais

Como a perda é minimizada quando o custo e a receita marginal são iguais, então o valor ótimo de  $\epsilon_f$  deve ser inferior à unidade e o valor de  $\epsilon_f$  só pode ser maior que um se  $C_p$  for suficientemente grande.

Becker (1968) ressalta ser essa situação oposta àquela do equilíbrio usual de uma firma maximizadora de lucros, ou seja, que a elasticidade da demanda deve ser maior do que um, porque, no caso usual, a receita média é admitida como sendo positiva.

Desde que o custo marginal de alterar  $O$  por meio de uma mudança em  $p$  for menor que uma alteração em  $O$  através da mudança em  $f$ , a receita marginal decorrente de alterações em  $p$  também deve ser menor que a decorrente de alterações em  $f$ . Isto requer, como condição necessária e suficiente, que  $\epsilon_p > \epsilon_f$ , ou seja, que exista preferência pelo risco. Consequentemente, a perda social é minimizada quando  $p$  e  $f$  são selecionados em regiões onde os infratores são, em média, propensos ao risco. Sendo assim, embora apenas atitudes frente ao risco é que podem determinar diretamente se o crime compensa ou não, uma política pública racional pode, indiretamente, assegurar que ele não compensa. Se  $b < 0$ , a condição

para minimização de  $L$  é que  $\varepsilon_p < \varepsilon_f$ , o que implica na seleção de  $p$  e  $f$  em regiões em que haja aversão ao risco.

Se a oferta de delitos depende apenas de  $pf$  (isto é, os infratores sejam neutros em relação ao risco), uma queda em  $p$  compensada por uma elevação em  $f$  no mesmo percentual deverá manter constantes  $pf$ ,  $D(O)$  e  $bpfO$ , porém a perda  $L$  deverá cair, porque os custos de apreender e prender –  $[C(p, O)]$  – declinarão juntamente com  $p$ .

Entretanto, a perda será minimizada caso a probabilidade  $p$  seja levada arbitrariamente a cair até perto de zero e a penalidade  $f$  elevada o suficiente para que o produto  $pf$  induza ao número ótimo de delitos. De fato, se  $O$  depende apenas de  $pf$  e se  $p=0$ , então  $C=0$ ; assim, as equações 20 e 21 reduzem-se à única condição  $D' = -bpf(1-1/\varepsilon)$ , a partir da qual pode-se determinar os valores de equilíbrio de  $pf$  e de  $Q$ .

Por outro lado, se houver aversão ao risco,  $L$  será minimizada se reduzir  $p$  até perto de zero, uma vez que uma queda compensada na probabilidade reduzirá não só os custos de captura, como também o número de delitos e, portanto, o custo social,  $D$ , e  $bpfO$ . Desse modo, se  $b < 0$ , a solução ótima é  $p \cong 0$  e  $f$  arbitrariamente grande, nos casos em que os infratores sejam neutros ou propensos ao risco.

### **2.1.6 A Eficiência do *Enforcement***

Sugere Becker (1968) um critério para medir o desempenho, em termos de aumento do bem-estar social, da atividade de *enforcement*. O critério é simples: a antecipação da descoberta do crime e da punição do infrator reduz a perda social dos delitos e, conseqüentemente, induz a um nível mais elevado de bem-estar, pois desincentiva alguns infratores potenciais.

Pode-se admitir que o bem-estar tenha como *proxy* o nível de renda medido ( $Y$ ) e que a eficiência seja definida como a razão entre o acréscimo máximo factível na renda e o acréscimo de renda que seria obtido caso todos os crimes causadores de danos líquidos

fossem abolidos. Admitir que o acréscimo máximo factível na renda pode ser obtido através da seleção dos valores ótimos de  $p$  e  $f$ , tomando  $b$  como dado.

Denota-se por  $E$  a eficiência, por  $O_1$ , o valor de  $O$  quando  $p=f=0$ , por  $O_2$ , o valor de  $O$  que minimiza  $D$  e por  $\hat{p}$ ,  $\hat{f}$  e  $\hat{O}$  os valores de  $p$ ,  $f$  e  $O$  então:

$$E = \frac{D(O_1) - [D(\hat{O}) + C(\hat{p}, \hat{O}) + b\hat{p}\hat{f}\hat{O}]}{D(O_1) - D(O_2)} \quad (23)$$

Desse modo, a eficiência, definida nesses moldes, pode variar no intervalo de  $[0, 1]$  e depende basicamente de duas relações comportamentais: custos de captura ( $C$ ) e as elasticidades  $\varepsilon_p$  e  $\varepsilon_f$ . Evidentemente, quanto menores forem os custos de captura ou quanto maiores forem as elasticidades, menor será o custo de redução dos delitos, fato que aumentará a eficiência.

De acordo com Becker (1968), provavelmente as diferenças entre os coeficientes de eficiência entre diferentes delitos podem ser atribuídas mais aos diferentes custos de captura do que às diferentes elasticidades, uma vez que um dos componentes dos custos de captura mais importantes – e que varia bastante, segundo as espécies de crimes – é o tempo despendido entre a prática do ato ilegal e sua descoberta.

## 2.2 O modelo de Ehrlich

Conforme mencionado por Virén (2001), outro estudo econômico que se destaca, quando o assunto refere-se ao tema crime, foi produzido por Ehrlich (1973). Este autor procurou estabelecer um modelo baseado no pensamento de Becker, sendo que o aspecto relevante fica por conta do tempo alocado em atividades legais e ilegais.

A análise de Ehrlich (1973) incorpora, no conceito de oportunidade, tanto a punição como a recompensa – custos e benefícios de atividades legais e ilegais – e não apenas os custos de punição, conforme elaborado por Becker, e ainda, procura identificar e testar o

efeito de suas contrapartidas empíricas. Mais especificamente, a análise de Ehrlich (1973) prediz e tenta verificar empiricamente uma associação sistemática entre as taxas de certos crimes, de um lado, e a atividade de *enforcement*, de outro.

Ademais, a análise de Ehrlich (1973) associa formalmente a teoria da participação em atividades ilegais com a teoria da escolha ocupacional, apresentando o problema de decisão por parte do infrator com uma análise de alocação ótima de recursos sob condições de incerteza, mas entre atividade competitivas – e não simplesmente alternativas, ou mutuamente exclusivas.

O modelo de Ehrlich (1973) propõe que o indivíduo pode participar de duas atividades de mercado, *i* (ilegal) e *l* (legal), e que deve fazer a escolha, no início de determinado período, a respeito de sua participação ótima em cada uma. Não existem, por hipótese, custos de treinamento nem outros custos de entrada em nenhuma das duas atividades, nem tampouco há custos de mover-se de uma para outra. Os retornos em ambas atividades são funções monotonicamente crescentes do tempo despendido em cada uma delas.

A atividade *l* é certa, no sentido de que seus retornos líquidos ( $R_l$ ) são dados pela função:

$$R_l = R_l(t_l)$$

Onde  $t_l$  é o tempo gasto em *l* e, por hipótese,  $R'_l > 0$ , ou seja, aumentos no tempo gasto em *l* geram ganhos nos retornos líquidos de *l*, e vice-versa.

Contudo, a atividade *i* é incerta, no aspecto de que seus retornos líquidos ( $R_i$ ) são condicionados a duas situações possíveis, ou a dois estados das artes:

- a) apreensão e punição no final do período, sendo que isto está sujeito a uma probabilidade subjetiva  $P_i$ ;
- b) impunidade, sujeito a uma probabilidade complementar  $1 - P_i$ .

Caso obtenha sucesso, o infrator irá auferir um retorno líquido (pecuniário e não pecuniário),  $R_i$ , dado pela função:

$$R_i = R_i(t_i)$$

Onde  $t_i$  é o tempo despendido com atividade  $i$  e  $R_i' > 0$ , ou seja, aumentos no tempo gasto em  $i$  geram ganhos nos retornos líquidos de  $i$ , e vice-versa.

Se o indivíduo for punido, ele incorrerá em insucesso e seus retornos serão reduzidos em:

$$F_i = F_i(t_i)$$

Sendo  $F_i$  o valor descontado (pecuniário e não pecuniário) da penalidade e de outras perdas.

Admite-se que a probabilidade de apreensão e punição independente do tempo gasto nas duas atividades e que o tempo é proporcionalmente relacionado com alguns outros insumos diretos utilizados na produção de retornos de mercado.

Como o comportamento esperado dos indivíduos é de maximizar a utilidade esperada de um período, assim a utilidade de qualquer período, dado um estado do mundo  $s$  (que pode ser  $a$  ou  $b$ ), pode ser representada por:

$$U_s = U(X_s; t_c) \tag{24}$$

Onde:

$X_s$  = é o estoque de uma mercadoria composta de mercado (ativos, ganhos diversos no período, riqueza real equivalente a retornos não pecuniários de  $i$  e de  $l$ ), cujo comando está sujeito, evidentemente, à ocorrência da situação  $s$ ;

$t_c$  = é o tempo gasto em consumo, ou em atividades fora do mercado;

$U$  = função utilidade indireta que converte  $X_s$  e  $t_c$  em fluxos de consumo.

Considerando todos os ganhos no período em termos reais, ou seja, em termos da mercadoria composta  $X$  e denotando por  $R_o$  o valor real dos ativos do indivíduo (que pode admitir ser conhecido com certeza, dado o estado  $s$  no início de cada período), existem, sob as

condições admitidas com respeito aos ganhos em  $i$  e em  $l$ , somente duas situações possíveis com respeito a  $X$ :

$$X_b = R_o + R_i + R_l \text{ (obtido com probabilidade } 1-q_i) \quad (25)$$

ou

$$X_a = R_o + (R_i - F_i) + R_l \text{ (obtido com probabilidade } q_i) \quad (26)$$

Denotando por  $p_s$  a probabilidade de ocorrência da situação  $s$ , então a utilidade esperada,  $EU$ , que, no caso geral de  $n$  situações possíveis, é definida por:

$$EU(X_s; t_c) = \sum_{s=a}^n p_s U(X_s; t_c) \quad (27)$$

reduz-se, no caso de haver apenas duas situações,  $a$  e  $b$ , a

$$EU(X_s; t_c) = (1 - p_i) U(X_b; t_c) + p_i U(X_a; t_c) \quad (28)$$

O problema, então, resume-se a: maximizar 28 em relação às variáveis de escolha  $t_i$ ,  $t_l$  e  $t_c$ , sujeito às restrições de riqueza dadas por 25 e 26, a uma restrição de tempo:

$$t_o = t_i + t_l + t_c \quad (29)$$

e aos requerimentos usuais de não-negatividade:

$$t_o \geq 0; \quad t_l \geq 0; \quad t_c \geq 0 \quad (30)$$

Assim, a formulação do problema é:

$$\text{Max } EU(X_s; t_c) = (1 - p_i) U(X_b; t_c) + p_i U(X_a; t_c) \quad (31)$$

Sujeito as seguintes restrições:

$$X_b = R_o + R_i + R_l$$

$$X_a = R_o + (R_i - F_i) + R_l$$



$$t_o = t_b + t_l + t_c$$

$$t_i \geq 0; \quad t_l \geq 0; \quad t_c \geq 0;$$

A solução deste problema, pelo método de Kuhn-Tucker, nos dá as seguintes condições de primeira ordem:

$$\begin{aligned} \frac{\partial EU}{\partial t^*} - \lambda &> 0 \\ \left( \frac{\partial EU}{\partial t^*} - \lambda \right) t^* &> 0 \\ t^* &\geq 0 \end{aligned} \tag{32}$$

Em que  $t^*$  representa os valores ótimos de cada  $t_b$ ,  $t_l$  e  $t_c$ , sendo  $\lambda$  a utilidade marginal do tempo gasto em consumo, isto é, o acréscimo na utilidade esperada decorrente do acréscimo de uma unidade no tempo despendido em consumo, ou seja:

$$\lambda = \frac{\partial EU}{\partial t_c}$$

Pode ser demonstrado que, dado o montante de tempo alocado em consumo  $t_c$ , a alocação ótima de tempo entre as atividades legais e ilegais ( $i$  – ilegal e  $l$  – legal), no caso de soluções interiores, deve satisfazer à condição de primeira ordem:

$$-\frac{r_i - r_l}{r_i - f_i - r_l} = \frac{p_i U'(X_a)}{(1 - p_i) U'(X_b)} \tag{33}$$

em que:

$$r_i = \frac{dR_i}{dt_i} \quad \text{Variação no retorno } R_i, \text{ gerada por variação em } t_i$$

$$r_l = \frac{dR_l}{dt_l} \quad \text{Variação no retorno } R_l, \text{ gerada por variação em } t_l$$

$$f_i = \frac{df_i}{dt_i} \quad \text{Variação na penalidade } F_i, \text{ gerada por variação em } t_i$$

$$U'(X_a) = \frac{\partial EU}{\partial X_a}$$

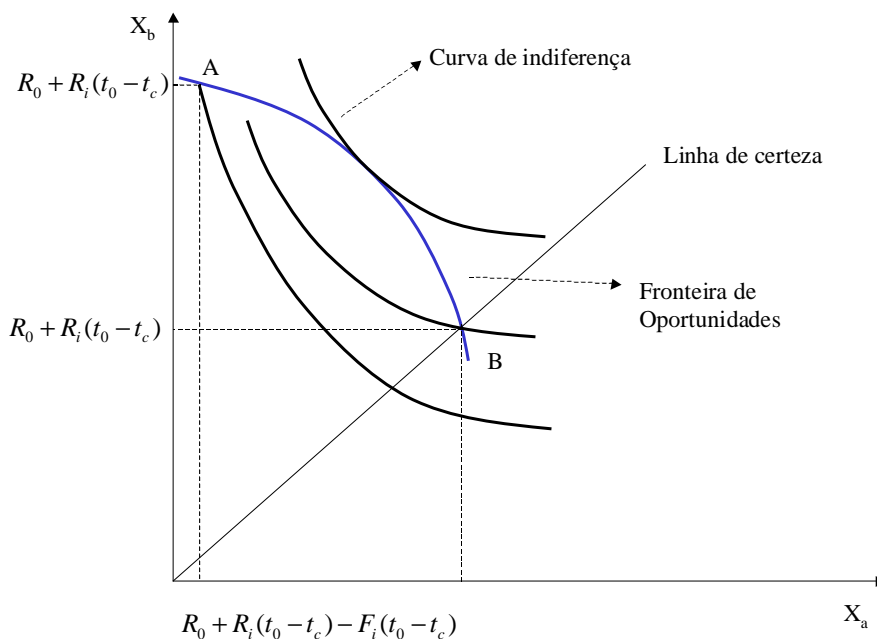
Varição em  $EU$ , gerada por variação em  $X_a$ , ou a utilidade marginal de  $X_a$ .

$$U'(X_b) = \frac{\partial EU}{\partial X_b}$$

Varição em  $EU$ , gerada por variação em  $X_b$ , ou a utilidade marginal de  $X_b$ .

De acordo com Ehrlich (1973), o termo à esquerda da equação 33 é a inclinação de uma fronteira de oportunidades, ou curva de transformação da mercadoria composta  $X$  entre duas situações existentes. Já o termo à direita é a inclinação de uma curva de indiferença definida ao longo de  $\partial U^* = 0$ .

**Figura 4** Fronteira de oportunidades e curva de indiferença



Em uma posição de equilíbrio, envolvendo participação tanto em  $i$  como em  $l$ , os dois termos devem ser iguais.

A equação 33 é necessária e suficiente para a ocorrência de um máximo global estrito envolvendo participação direta, tanto em  $i$  como em  $l$ , se a curva de indiferença for estritamente convexa em relação à origem (ou seja, se a utilidade marginal da riqueza real for decrescente) e a fronteira de oportunidades for linear ou estritamente côncava (o que é

consistente com retornos legais marginais decrescentes e com penalidades marginais constantes ou crescentes).

Se a fronteira de oportunidades for côncava em relação à origem, como demonstrado na figura 2, ou se a probabilidade de apreensão e punição for função crescente de  $t_i$ , então a participação tanto em atividades legais como em atividades ilegais pode ser constante ou crescente.

Admitindo que as oportunidades disponíveis para os infratores são independentes de suas atitudes frente ao risco, pode-se observar que um infrator neutro em relação ao risco gastará mais tempo em atividades ilegais relativamente a outro que seja avesso ao risco, e que um infrator propenso ao risco despenderá maior tempo em atividades criminosas quando comparado aos outros anteriores.

$$-\frac{(1-p_i)(r_i-r_l)}{p_i(r_i-f_i-r_l)} > 1, \text{ ou seja,}$$

$$E(r_i) = (1-p_i)r_i + p_i(r_i-f_i) \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} r_l \quad \text{conforme } U'' \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0$$

Assim, desde que a fronteira de oportunidades seja côncava, a posição de equilíbrio de um indivíduo deve estar situada tanto mais à esquerda quanto mais propenso ao risco ele for.

Entretanto, se a fronteira de oportunidades for linear e  $p_i$  for constante, os infratores propensos ao risco necessariamente se especializarão em atividades  $i$ , uma vez que, neste caso, as condições de ótimo implicam em uma solução de canto.

Contudo, os infratores avessos ao risco desejarão combinar uma atividade legal, relativamente sem risco, com a atividade ilegal. Esta estratégia serve de proteção contra o risco relativamente maior de se envolver em tempo integral em ações ilegais.

Ehrlich (1973) conclui que as atitudes frente ao risco passam a determinar, juntamente com as oportunidades relativas, a alocação de tempo entre atividades legais e/ou ilegais. Além disso, se o crime compensa ou não (no que diz respeito aos retornos marginais reais

esperados) dependerá do retorno esperado da atividade ilegal resultante da posição do indivíduo em relação ao risco.

### 2.3 O modelo de Sjoquist

Outro estudo importante sobre comportamento criminal utilizando o conhecimento econômico foi desenvolvido por Sjoquist (1973). Esse estudo analisou especificamente crimes de assalto, furto e arrombamento cujo valor do dano era superior a US\$ 50,00.

Sjoquist (1973) testou a hipótese de que, se sob certas condições, os infratores poderiam ser tratados como agentes econômicos racionais que tomam suas decisões sob condições de risco.

Embora o trabalho de Sjoquist (1973) seja menos abrangente que o de Becker (1968) e Ehrlich (1973), dado que a preocupação central foi apenas a de estimar econometricamente funções de oferta de alguns crimes contra a propriedade, o modelo utilizado no estudo é bastante semelhante aos desenvolvidos por Becker (1968) e Ehrlich (1973).

Sjoquist (1973) tinha como objetivo explicar como os indivíduos alocam seu tempo total ( $t$ ) entre duas atividades legais ( $l$ ) e ilegais ( $i$ ), as quais são geradoras de ganhos e custos monetários e emocionais psíquicos.

De acordo com Sjoquist (1973), o ganho por unidade de tempo gerado pela atividade legal é a remuneração do trabalho ( $r_l$ ), admitida como constante e contemplando, também, os ganhos emocionais ou psíquicos. Desse modo, o ganho total com a prática da atividade legal é resultado do produto do tempo alocado ( $t_l$ ) e da taxa de salário ( $r_l$ ):

$$r_l = r_l \cdot t_l$$

Da mesma forma, a atividade ilegal produz ganho semelhante ao da atividade criminosa, ou seja, os ganhos derivados da ilicitude são resultados da multiplicação entre o tempo alocado e a taxa de remuneração:

$$r_i = r_i \cdot t_i$$

Pelo lado dos custos, Sjoquist (1973) determina que os custos totais da atividade ilegal ( $f_i$ ), são decompostos em:

- a) custos quase fixos ( $f_0$ ) – definidos como os custos monetários e emocionais ou psíquicos, associados à prisão e a condenação, independentes de  $t_i$ ;
- b) custos variáveis ( $f_i$ ) – definidos como função da remuneração do trabalho e do tempo alocado para prática de atividade ilegal,  $f_i(r_l; t_i)$ .

Dessa forma, pode-se escrever:  $\bar{f}_i = f_0 + f_1(r_l; t_i)$  e para simplificar, admite-se que

$$\frac{\partial f_1}{\partial t_i} = f \text{ é constante.}$$

Sjoquist (1973) admite, do mesmo modo que Becker (1968) e Ehrlich (1973), a existência de dois possíveis estados da natureza (mutuamente exclusivos), os quais podem ser determinados por sucesso ou insucesso.

Assim, Sjoquist (1973) propõe que a utilidade total esperada pode ser definida do seguinte modo:

- a) as funções utilidades das atividades são:

$$U(r_l + r_i - \bar{f}_i) \qquad U(r_l + r_i)$$

e

- b) admitindo  $p$  como a probabilidade de apreensão e punição.

Então, tem-se a seguinte função utilidade total esperada:

$$E(U) = (1 - p)U(r_l + r_i) + pU(r_l + r_i - \bar{f}_i) \qquad (34)$$

Nesse sentido, o problema reduz-se à maximização da função utilidade esperada:

$$\text{Max } E(U) = (1 - p)U(r_l + r_i) + pU(r_l + r_i - \bar{f}_i) \qquad (34)$$

Sujeito as seguintes restrições:

$$t = t_b + t_l,$$

$$t_l \geq 0 \text{ e } t_i \geq 0;$$

A condição de primeira ordem requer que:

$$\frac{\dot{r}_i - \dot{r}_l}{\dot{r}_i - \dot{r}_l - f_i} = \frac{(1-p)U'_1}{pU'_2} \quad (35)$$

Fazendo alguns ajustes, chega-se à equação 33 do modelo de Ehrlich:

$$U'_1 = \frac{dU(r_l + r_i)}{d(r_l + r_i)} + pU(r_l + r_i - \bar{f}_i) \quad U'_2 = \frac{dU(r_l + r_i - \bar{f}_i)}{d(r_l + r_i - \bar{f}_i)}$$

Admitindo-se que  $U'_1 > 0$  e  $U'_2 > 0$ , então a condição de primeira ordem proposta será verificada quando :

$$\dot{r}_i - \dot{r}_l < \bar{f}_i \quad (36)$$

Ressalta-se que, para Sjoquist (1973), a oferta de delitos é expressa no tempo despendido para prática de atividades ilegais – que sob o ponto de vista empírico, pode ser aproximado pela taxa de delitos.

#### 2.4 O modelo de Block e Heineke

Além dos trabalhos já discutidos anteriormente, ressalta-se os estudos elaborados por Heineke (1975) e Block e Heineke (1975).

Souza (1985) afirma que a argumentação básica desses autores é que os modelos de Becker (1968), Ehrlich (1973) e Sjoquist (1973) ao resumirem as conseqüências do tempo despendido em atividades ilegais, em termos exclusivamente da variável riqueza, chegam a conclusões que só são válidas para casos especiais.

Block e Heineke (1975) mostram que as restrições de comportamento frente ao risco, por si só, são insuficientes para gerarem resultados perfeitamente determinados sobre a oferta de crimes.

Block e Heineke (1975) admitem que os indivíduos possuem a seguinte função utilidade:

$$U = U(t_l; t_i; W)$$

Assim, os indivíduos possuem duas fontes de geração de riqueza: uma derivada da participação em atividades legais, aqui descrita pelo trabalho ( $l$ ); e a outra decorrente da prática de atividades ilegais ( $i$ ). Além disso, assumem  $t_l$  e  $t_i$ , os tempos gastos na atuação de atividade legais e ilegais, respectivamente. Por fim,  $W$  é definido como o nível de riqueza – mais especificamente, os autores utilizam a expressão riqueza observada como definição daquela riqueza disponível para os indivíduos cumprirem as obrigações financeiras, ou seja, riqueza inicial mais os ganhos ou perdas do período.

Além disso, vale ressaltar que este modelo considera a multa como única forma de punição e a probabilidade de punição pode assumir valores compreendidos no intervalo  $[0,1]$  (nos modelos anteriores, a probabilidade era 0 ou 1).

Assim, a decisão sobre a oferta de trabalho/crime é determinada pela maximização da função utilidade.

$$\begin{aligned} \text{Max}_{t_l, t_i} \int U[t_l, t_i W_0 + r_l + t_l + (r_i - pf)q(t_i)] f(p) dp \\ \text{sujeito à : } t_l \geq 0 \text{ e } t_i \geq 0 \end{aligned} \quad (37)$$

onde:

$r_l$  = taxa de retorno da atividade legal

$r_i$  = taxa de retorno da atividade ilegal

$p$  = taxa de condenação (probabilidade de punição),  $[0,1]$

$q$  = quantidade de delitos,  $q = q(t_i)$ ,  $Q' > 0$

$f$  = multa por delito

$\hat{W} = W_0 + r_l + t_l + (r_i - pf)q(t_i)$

$t_c$  = tempo gasto em atividades extramercado – admitido como constante

$t = t_i + t_l + t_c =$  tempo total

Como  $t_c$  é considerado constante, a condição de primeira ordem para a ocorrência de um máximo relativo será dada, admitindo que a oferta de delitos seja proporcional a  $t_i$ , por:

$$E[U_{t_i} - U_{t_i} + U_w(r_i - pf)q' - r_l] \leq 0$$

$$\text{sendo } q' = \frac{dq}{dt_i} = \text{constante} \quad (38)$$

Souza (1985), avalia que, quando os custos psíquicos seguem o padrão teórico convencional, a simples atitude dos indivíduos frente ao risco – isto é, o sinal de  $U_{ww}$  – não permite inferir implicações alocativas únicas. Dessa forma, afirma Souza que o comportamento frente ao risco e os retornos relativos são suficientes para determinar o grau de especialização. Não prevalece, assim, no caso geral, mas apenas no caso especial em que a definição de retorno incorpora uma hipótese forte a respeito dos custos psíquicos.

Ilustrando a explicação acima, Souza (1985) oferece o seguinte caso: admita que o indivíduo manifeste preferência pela honestidade, representado pelo modelo  $U_{t_i} > U_{t_i}$ , quaisquer que sejam  $t_i$ ,  $t_l$  e  $W$ . Se, além disso, ele for avesso ao risco, então uma condição necessária para que ele dedique algum tempo a uma atividade ilegal, ou seja,  $t_i > 0$ , requer que  $r_i$  seja muito grande para compensar a desvantagem psíquica de participar de atos ilegais.

Por outro lado, para o caso do indivíduo que manifeste preferência pela honestidade e não seja avesso ao risco, fazer o crime não compensar ( $[r_i - E(p) f] q' - r_l < 0$ ), pode não ser suficiente para impedir sua participação em atos ilícitos.

Souza (1985) finaliza que, se o indivíduo manifestar preferência pela desonestidade ( $U_{t_l} < U_{t_i}$ ) e for avesso ao risco, fazer que o crime não compense, também não garante a não participação em atividades ilegais.



### 3 ESTUDO SOBRE A PRÁTICA DE EMISSÃO DE CHEQUES SEM FUNDOS

Entre os principais estudos elaborados sobre o tema “emissão de cheques sem fundos” conhecidos no Brasil, destacam-se os trabalhos de: Barbosa, Faro e Araújo (1984), Souza (1985) e Matos (1989).

#### 3.1 O estudo de Barbosa, Faro e Araújo

Um estudo importante que trata do problema de emissão de cheques sem fundos produzido por economistas brasileiros foi elaborado por Barbosa, Faro e Araújo (1984).

Segundo esses pesquisadores, para efeito de análise econômica, pode-se considerar três tipos de indivíduos que emitem cheques sem fundos:

- a) o indivíduo que passa cheques sem fundos propositadamente;
- b) o indivíduo que se vê numa situação financeira difícil, envolvido por dívidas, utiliza-se desse meio para obter empréstimo, onde consegue melhorar a situação de liquidez de curto prazo. Este cidadão pretende pagar a obrigação em um momento futuro;
- c) por último, é um caso que se relaciona com o comportamento do indivíduo. A falta de controle do saldo bancário, denominada de descuido, leva o indivíduo a emitir cheques sem fundos.

O trabalho de Barbosa, Faro e Araújo (1984) leva em conta a situação na qual o indivíduo emite cheques sem fundo com objetivo de obter crédito. Este indivíduo pode adquirir bens e serviços no primeiro momento, no valor total da sua renda acrescido do montante de cheques sem fundos que ele emitiu, o que de acordo com os autores pode ser descrito do seguinte modo:

$$C_I = r_I + x \quad (39)$$

Onde:

$C_1$  = total da compra de bens e serviços;

$r_1$  = renda no primeiro período;

$x$  = volume de cheques sem fundos.

No segundo período, quando o indivíduo pretende saldar os cheques sem fundos, ele terá de deduzir da sua renda não somente o valor  $x$  dos cheques sem fundos, mas também terá de pagar uma penalidade  $p$  imposta pelo Banco Central. Logo, a compra do segundo período será:

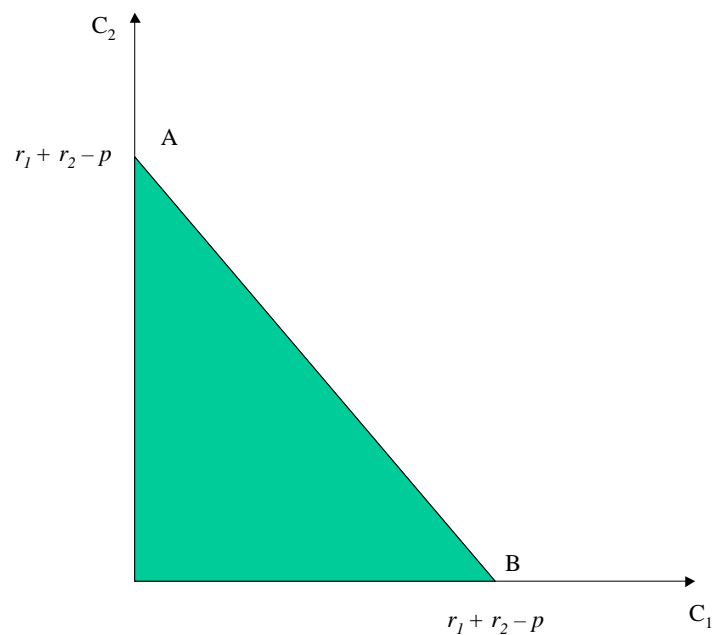
$$C_2 = r_2 - x - p \quad (40)$$

Onde  $r_2$  é a renda que o indivíduo espera ter no segundo período.

Substituindo a equação 39 na equação 40, obtém-se:

$$C_2 + C_1 = r_1 + r_2 - p \quad (41)$$

**Figura 5** Restrição orçamentária do indivíduo



A figura 5 representa graficamente a expressão 41: no eixo vertical mede-se os gastos do segundo período, enquanto o eixo horizontal assinala os valores da compra de bens e serviços no primeiro período.

Conforme Barbosa, Faro e Araújo (1984), analisando a figura 5 fica fácil verificar que ao aumentar a penalidade  $p$  as opções de aquisição de bens e serviços do indivíduo diminuem, pois a rede AB desloca-se em direção à origem dos eixos, restringindo-se a área hachureada.

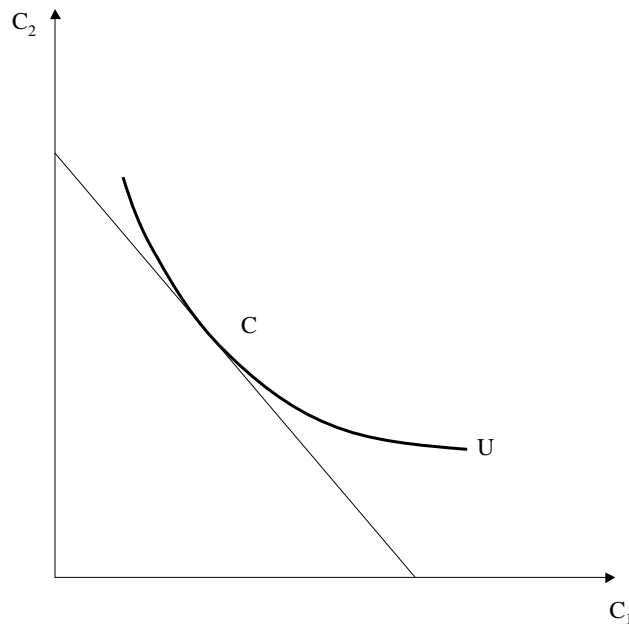
Para os autores, a função utilidade pode ser descrita por:

$$U(C_1; C_2) = U(C_1) + \delta U(C_2) \quad (42)$$

Onde  $\delta$  é o fator de desconto, que depende das características do indivíduo.

Utilizando a hipótese de concavidade estrita e diferenciabilidade da função utilidade, ela pode ser representada graficamente da seguinte forma:

**Figura 6** Função utilidade do indivíduo



O coeficiente angular da tangente a um ponto da curva de indiferença, como no ponto  $C$ , indica a razão pela qual o indivíduo está disposto a trocar consumo nos dois períodos. Este coeficiente angular da tangente, em valor absoluto, é igual a:

$$r = \frac{dC_1}{dC_2} = \frac{\partial U / \partial C_1}{\partial U / \partial C_2} \frac{1}{\delta} \quad (43)$$

Assim, o coeficiente angular é igual à razão entre as utilidades marginais dos gastos de consumo nos dois períodos, multiplicada pelo inverso do fator de desconto.

No estudo de Barbosa, Faro e Araújo (1984), a variável a ser determinada pelo agente econômico é o valor de  $x$  dos cheques sem fundos. Esta variável resulta do seguinte problema de maximização condicionada:

$$\text{Max } U(C_1; C_2) = U(C_1) + \delta U(C_2) \quad (44)$$

Sujeito à seguinte restrição:

$$C_2 + C_1 = r_1 + r_2 - p$$

A condição necessária e suficiente para um máximo interior é de que a razão entre as utilidades marginais seja igual ao fator de desconto:

$$\frac{\partial U / \partial C_1}{\partial U / \partial C_2} = \delta \quad (45)$$

Dessa forma, afirmam os autores, este equilíbrio será modificado quando as condições objetivas com que se defronta o indivíduo, a renda do primeiro período, a renda esperada para o segundo período e penalidade pelo uso da atividade ilegal mudarem.

Barbosa, Faro e Araújo (1984) propõem que a resolução conjunta das equações 39, 40 e 45 fornece uma equação para o valor dos cheques sem fundo que, em geral, terá o seguinte formato:

$$x = x(r_1, r_2, p) \quad (46)$$

Onde  $x$  é uma função de renda  $r_1$  do primeiro período, da renda  $r_2$  do segundo período e penalidade  $p$ . Para saber como  $x$  reage a mudanças de  $r_1$ ,  $r_2$  e  $p$  os autores defendem que é necessário fazer o seguinte exercício de estática comparativa:

Escreve-se a equação 45 como:

$$\frac{\partial U}{\partial C_1} = \delta \frac{\partial U}{\partial C_2}$$

Diferenciando ambos os lados desta expressão:

$$dx = -\frac{U_{11}}{U_{11} + \delta U_{22}} dr_1 + \frac{\delta U_{22}}{U_{11} + \delta U_{22}} dr_2 - \frac{\delta U_{22}}{U_{11} + \delta U_{22}} dp$$

Onde o símbolo de  $U_{ii}, i = 1, 2, \dots$ , indica a derivada segunda, que é negativa em virtude da suposição de que a função utilidade é côncava. Segue-se, então, desta expressão que:

$$\begin{aligned} \frac{\partial x}{\partial r_1} &= -\frac{U_{11}}{U_{11} + \delta U_{22}} < 0 \\ \frac{\partial x}{\partial r_2} &= \frac{\delta U_{22}}{U_{11} + \delta U_{22}} > 0 \\ \frac{\partial x}{\partial p} &= \frac{\delta U_{22}}{U_{11} + \delta U_{22}} < 0 \end{aligned}$$

De acordo com os autores, estas desigualdades equívalem às seguintes proposições:

- a) Proposição 1 – o volume de cheques sem fundos diminui (aumenta) quando o nível de renda corrente aumenta (diminui);
- b) Proposição 2 – o volume de cheques sem fundos aumenta (diminui) quando o nível de renda esperada aumenta (diminui);
- c) Proposição 3 – o volume de cheques sem fundos diminui (aumenta) quando o nível de penalidade aumenta (diminui);

Os autores propõem a título de ilustração o seguinte caso:

$$U(C_1; C_2) = C_1^{1/2} + \delta C_2^{1/2}$$

A condição necessária e suficiente para a solução do problema de máximo condicionado é expressa por:

$$\frac{C_1^{1/2}}{C_2^{1/2}} = \delta$$

Utilizando as equações 39 e 40, resulta que o valor dos cheques sem fundos é dado por:

$$x = -\frac{\delta}{1+\delta^2} r_1 + \frac{1}{1+\delta^2} r_2 - \frac{1}{1+\delta^2} p \quad (46)$$

Assim, pode-se verificar que o coeficiente  $r_1$  é negativo,  $r_2$  é positivo e o coeficiente  $p$  é negativo, de acordo com as proposições.

Barbosa, Faro e Araújo (1984) afirmam que a equação 46 é importante, pois ela revela de maneira bastante clara uma faceta importante do problema do cheque sem fundos. Desse modo, esses pesquisadores enfatizam que as características individuais desempenham papel fundamental nos coeficientes de reação das variáveis que afetam o volume de cheques sem fundos.

De acordo com os autores, a penalidade imposta aos cheques sem fundos, variável controlada pelo Banco Central, influencia a quantidade de cheques sem fundos. Já a magnitude do impacto da penalidade sobre o valor dos cheques sem fundos depende das características individuais das pessoas que praticam essa ilegalidade.

Nesse sentido, há necessidade de se ter um conhecimento mais preciso das características individuais com relação ao uso do cheque.

Os autores utilizaram a técnica estatística análise discriminante para desenvolver um modelo econométrico com objetivo de identificar características individuais que determinem o praticante da atividade ilegal que é a emissão de cheque sem fundo.

Os dados utilizados por esses autores foram fornecidos por dois bancos e continham as seguintes informações:

- a) cheques sem fundos – passou ou não passou;
- b) Idade;
- c) tempo de serviço;
- d) remuneração mensal.

Barbosa, Faro e Araújo (1984) concluíram o estudo com as seguintes afirmações:

- a) a análise estatística desenvolvida por eles teve caráter exploratório face às dificuldades naturais que se encontram na obtenção de informações fidedignas sobre emitentes de cheques sem fundos. Todavia, a análise discriminante parece bastante promissora, pois revela um conjunto de informações úteis que contribuiria para aperfeiçoar a política de combate à emissão de cheques sem fundos.
- b) recomendam que seja estudada a possibilidade do estabelecimento de normas bancárias que requeiram um conjunto mínimo de informações qualitativas, bastante definidas, a respeito de cada correntista;
- c) o poder de predição das funções discriminantes ficou ao redor de 75%;
- d) as funções discriminantes apresentaram razoável poder classificatório devido à baixa qualidade das informações levantadas. Desse modo sugerem que estas não devem ser utilizadas para tomada de decisão;
- e) caso seja melhorada a qualidade da informação, a aplicação da técnica análise discriminante pode ser útil na prática.

### 3.2 O estudo de Souza

No estudo de Souza (1985), o problema de cheques sem fundos foi concebido sob o enfoque de oferta de delitos e, portanto, analisado pela teoria econômica tradicional, seguindo a formulação básica e pioneira proposta por Becker (1968).

Souza (1985) utilizou a abordagem da teoria da oferta de delitos e propôs um modelo explicativo do comportamento da quantidade de cheques sem fundos, no qual esta variável é função inversa da probabilidade de punição, penalidade, retorno líquido em atividades legais ou legítimas, enquanto seria positivamente relacionada ao retorno líquido em atividades ilegais e à taxa de desemprego.

Nesse estudo foi incorporado ao modelo variáveis ambientais ou específicas da realidade brasileira analisada (regulamentação e campanha de valorização do cheque), inclusive os custos e ganhos de outras atividades ilegais que sejam substitutas ou complementares.

O autor construiu dois modelos econométricos que resultaram da aplicação da teoria da escolha ocupacional ao caso da prática de emissão de cheques sem fundos. O primeiro modelo considerou dados mensais dos anos de 1981 a 1983, aplicando o modelo de equações simultâneas de dois estágios. Já, o segundo modelo estima a função oferta de cheques sem fundos considerando dados referentes ao período de janeiro de 1979 a dezembro de 1983.

As variáveis consideradas nesse estudo foram:

- a) relação entre o número mensal de cheques sem fundos e o número mensal de cheques compensados;
- b) probabilidade de punição, definida como a relação entre o número mensal de inclusões no CCF e o número mensal de cheques sem fundos;
- c) taxa de serviço paga na segunda apresentação do cheque;
- d) gastos do Banco Central visando a coibir a emissão de cheques sem fundos;



- e) valor real da arrecadação mensal de Impostos sob Circulação de Mercadoria (ICM) utilizada como proxy da renda real;
- f) taxas de juros mensais para aplicação de 180 dias;
- g) taxa efetiva mensal de overnight – atualmente taxa CDI;
- h) índice mensal das taxas de overnight utilizado como proxy para índice mensal de rendimentos da atividade ilegal;
- i) índice mensal da taxa de arrecadação de ICM utilizado como proxy para índice mensal de rendimentos da atividade legal;
- j) relação entre o valor real médio estimado por cheque devolvido e o valor real da taxa de serviço;
- k) taxa de desemprego;
- l) dummy regulamentação;
- m) dummy campanha de valorização do cheque.

As conclusões que o referido autor chegou foram as seguintes:

- a) as variáveis utilizadas no modelo que são controladas pelo Banco Central revelaram-se importantes na determinação da taxa observada de cheques sem fundos;
- b) o diferencial entre os índices de rendimentos das atividades ilegais mostraram-se estatisticamente relevantes;
- c) as elasticidades estimadas das funções de oferta com respeito à penalidade foram superiores às elasticidades encontradas com respeito à probabilidade de punição – indicando aversão ao risco;
- d) a probabilidade de punição mostrou ser fundamentalmente determinada pelo comportamento dos bancos, mais do que pelos gastos do Banco Central ou pela taxa de delitos.

### 3.3 O estudo de Matos

O estudo desenvolvido por Matos (1989) teve por objetivo identificar os fatores mais relevantes que determinam ou condicionam o comportamento dos índices de ocorrências de cheques sem fundos no Brasil como um todo e no Estado da Bahia em particular.

A equação 47 descreve o modelo formulado por Matos (1989) para a análise do comportamento do índice de ocorrências de cheques sem fundos, buscando determinar a repercussão de variáveis de natureza econômico-financeira e de medidas institucionais sobre o fenômeno.

$$I_t = b_0 + b_1 Y_t + b_2 H_t + b_3 J_t + b_4 M_t + b_5 C_t + b_6 L_t + u_t \quad (47)$$

$I_t$  = índice de cheque sem fundos, medido pela relação percentual entre a quantidade de cheques sem fundos e o total de cheques transitados pela câmara de compensação;

$Y_t$  = taxa de variação do produto interno bruto (PIB) no trimestre  $t$ ;

$H_t$  = desemprego, aproximado pelo hiato do produto em  $t-1$ ;

$J_t$  = taxa de juros, aproximada pela taxa média real de financiamento do “overnight” em  $t$ ;

$M_t$  = valor real da multa aplicada ao emitente de cheques sem fundos em  $t$ ;

$C_t$  = variável qualitativa que visa captar o efeito da campanha publicitária de valorização do cheque, veiculada na televisão no período de dez/80 a fev/81, o qual assume valor 1, do 4º tri/1980 ao 1º tri/1981, 0 nos períodos 1º tri/1980 ao 3º tri/1980 e 1º tri/1982 ao 4º tri/1988, 0,75; 0,50 e 0,25 em 2º tri/1981, 3º trim/1981 e 4º trim/1981, respectivamente;

$L_t$  = variável dummy que visa captar o efeito do “law enforcement” através de medidas do Banco Central do Brasil no sentido de inibir a prática de cheques sem fundos;

$u_t$  = termo aleatório.

Mato (1989) desenvolveu o estudo em dois planos. O primeiro examinou a diferenciação dos índices de ocorrências de cheques sem fundos entre instituições financeiras. No segundo plano, analisou a evolução do fenômeno, procurando identificar os fatores

conjunturais da economia ou medidas governamentais que atuam sobre as ocorrências do delito.

Os resultados obtidos na primeira parte da análise foram:

- a) as instituições financeiras estatais apresentaram índices de ocorrências de cheques sem fundos sensivelmente mais elevados do que suas congêneres controladas por capital nacional ou estrangeiro;
- b) os bancos estrangeiros exibiram índices de cheques sem fundos muito mais baixos que os nacionais;
- c) não existiram evidências claras sobre a diferenciação de índices de cheques sem fundos por faixas de tamanho das instituições financeiras, mesmo quando os dados foram controlados pelo critério origem de capital. O autor observou que os pequenos bancos estatais apresentaram os índices mais elevados, mas, no caso de bancos controlados pelo capital privado nacional ou estrangeiro, os níveis mais altos ficaram com os de maior porte.

Na segunda parte da análise, Matos (1989) chegou aos seguintes resultados:

- a) os níveis da atividade econômica, medidos pela taxa de variação do PIB, afetam negativamente os índices de ocorrências de cheques sem fundos;
- b) as taxas de desemprego num determinado trimestre afetam diretamente os índices de cheques sem fundos no período seguinte;
- c) a implementação de novas regulamentações pelo Banco Central contribuiu significativamente para reduzir os índices de ocorrências de cheques sem fundos ao longo do tempo;
- d) houve evidências que indicam que o valor da multa cobrada ao emitente de cheques sem fundos exerce efeito inibidor sobre a prática do delito;
- e) a campanha de valorização do cheque desenvolvida exerceu efeito significativo no sentido de reduzir a frequência relativa do fenômeno.

### 3.4 O estudo de Preece, Mullineaux, Filbeck e Dennis

Estudo publicado em 2004 – Agency Theory and House Bank Affair, no qual os autores Preece, Mullineaux, Filbeck e Dennis (2004) descrevem e analisam, conforme os próprios pesquisadores, o pior escândalo político da década de 90 nos Estados Unidos.

Esse escândalo decorreu do grande número dos membros do congresso americano (U.S. House of Representatives) emitirem cheques sem fundos, fato que configurou o conhecido “House Bank scandal”.

Preece, Mullineaux, Filbeck e Dennis (2004) informam que “Agency Theory” (problema do agente e principal) permite supor que os parlamentares americanos mais arraigados estariam mais suscetíveis a consumir um volume excessivo de regalias, fato que se traduz na emissão de cheques sem fundos.

Nesse estudo, os autores utilizaram um modelo baseado na técnica de regressão Tobit, que testou se os parlamentares americanos mais arraigados foram, de fato, os que mais emitiram cheques sem fundos.

$$Y = TERMS + PARTYDUM + PARTYRATIO + NUMREPS$$

*TERMS* = número de mandatos

*PARTYDUM* = variável dummy (0 = Democratas e 1 = Republicanos)

*PARTYRATIO* = participação dos partidos

*NUMREPS* = número de parlamentares de cada Estado (participação da bancada estadual)

De acordo com os autores, aproximadamente 60% dos parlamentares emitiram pelo menos um cheque sem fundo. A quantidade média de cheques sem fundos emitidos no período foi de 46. Em torno de 66% dos democratas e 51% dos republicanos estavam envolvidos nessa situação. Por fim, a participação do partido democrata no parlamento era de 62%, no referido momento.

Os resultados suportaram a hipótese inicial – políticos mais arraigados tinham maior probabilidade de emitir cheques sem fundos. A probabilidade de parlamentares emitirem cheques sem fundos é diretamente proporcional à quantidade de mandatos, caso seja democrata, à participação do seu partido e à participação da bancada estadual.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Metodologia da pesquisa

Nesse estudo foi testada a aplicação da técnica estatística - análise discriminante- com objetivo de verificar a aplicabilidade desse método, dado que, conforme concluíram Barbosa, Faro e Araújo (1984), havendo disponibilidade de dados com melhor qualidade, a técnica pode ser útil na prática.

Assim, nesse estudo levantou-se uma base de dados sobre aproximadamente sete mil indivíduos onde foram apuradas as seguintes informações:

- a) Estado onde se localiza a residência;
- b) estado civil;
- c) sexo;
- d) idade;
- e) grau de instrução;
- f) quantidade de dependentes;
- g) remuneração mensal;
- h) margem de contribuição do cliente – o valor agregado que o cliente oferece à instituição financeira, ou seja, a receita obtida com os clientes menos os custos variáveis;
- i) tempo que é cliente;
- j) residência própria,
- k) usuário de linha de crédito.

Conforme explicações de Hair, Anderson, Tatham e Black (2005), a regressão múltipla é sem dúvida a técnica de dependência multivariada mais utilizada, e isto se deve à habilidade que esta técnica tem em prever e explicar variáveis métricas. Porém quando as

variáveis não são métricas, a regressão múltipla não é adequada a essa questão. Esses autores propõem o uso da análise discriminante quando a variável dependente é não-métrica.

Nessa situação, Hair, Anderson, Tatham e Black (2005) revelam que o pesquisador está interessado na previsão e na explicação das relações que provocam impacto na categoria na qual um objeto está localizado.

#### **4.2 Análise Discriminante – Conceitos, Objetivos e Métodos**

Tabachnick e Fidell (1996) afirmam que o objetivo desse instrumental estatístico (análise discriminante) consiste em identificar as variáveis que melhor discriminam grupos previamente fixados. Em análise discriminante, os grupos são as variáveis dependentes (ou explicadas), enquanto as variáveis do problema representam as variáveis independentes (ou explicativas).

Ainda de acordo com Tabachnick e Fidell (1996), a análise discriminante parte dos elementos individuais e vai reunindo as classes que mais se assemelham, até ser formada uma classe que reúna todos os elementos. A idéia consiste em realizar várias interações, sendo que em cada uma delas se calcula uma medida de distância entre todos os pares de indivíduos, agregando-os posteriormente no sentido de formação de *clusters*. Esse método é designado como hierárquico, pois dois elementos que se agreguem numa determinada iteração vão permanecer juntos até o final do processo de classificação.

Segundo Malhotra (2001), a análise discriminante é uma técnica de análise de dados que a variável dependente é categórica e as variáveis prognosticadoras ou independentes têm natureza intervalar.

Malhotra (2001) destaca que os objetivos da análise discriminante são:

- a) estabelecer funções discriminantes, ou combinações lineares das variáveis independentes ou prognosticadoras, que melhor discriminem entre as categorias da variável dependente (grupos);

- b) verificar se existem diferenças significativas entre os grupos, em termos das variáveis prognosticadoras;
- c) determinar as variáveis preditoras que mais contribuem para as diferenças entre grupos;
- d) enquadrar ou classificar os casos em um dos grupos, com base nos valores das variáveis preditoras;
- e) avaliar a precisão da classificação.

As técnicas de análise discriminante, de acordo com Malhotra (2001), são definidas pelo número de categorias que a variável dependente possui. Nesse estudo, a variável dependente possui duas categorias (emissor ou não de cheques sem fundos).

O modelo de análise discriminante envolve combinações lineares da seguinte forma:

$$D = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_k X_k \quad (47)$$

*D = score discrimante*

*b = coeficiente ou peso discrimante*

*X = variável prognosticadora ou independente*

Hair, Anderson, Tatham e Black (2005) ressaltam que a análise discriminante é a técnica estatística apropriada para testar a hipótese de que as médias dos escores discriminantes de um conjunto de variáveis independentes para dois ou mais grupos são iguais. Para tanto, a análise discriminante multiplica cada variável independente por seu peso correspondente e acrescenta esses produtos juntos, o resultado é um escore D discriminante composto para cada indivíduo da análise.

Ainda, conforme a explicação de Hair, Anderson, Tatham e Black (2005), calculando a média dos escores discriminantes para todos os indivíduos em um grupo, consegue-se a média do grupo. Essa média de grupo é chamada de centróide. Os centróides indicam o local mais



típico de qualquer indivíduo de um grupo particular, e uma comparação dos centróides de grupos mostra quão afastados estão os grupos ao longo da dimensão testada.

Hair, Anderson, Tatham e Black (2005) salientam que o teste de significância estatística da função discriminante é uma medida generalizada da distância entre os centróides de grupos. Ou seja, compara-se as distribuições dos escores discriminantes para os grupos. Caso a sobreposição nas distribuições seja pequena, a função discriminante separa bem os grupos. Se a sobreposição é grande, a função é um discriminador pobre entre os grupos.

Porém, há outros testes de significância que serão devidamente abordados no capítulo de avaliação dos resultados obtidos nesse trabalho.

Dois métodos computacionais podem ser utilizados para determinar uma função discriminante: o método simultâneo (direto) e o método *stepwise*. A estimação simultânea envolve a computação da função discriminante, de modo que todas as variáveis independentes são consideradas em conjunto.

Assim, a função discriminante é computada com base no conjunto inteiro de variáveis independentes, sem consideração do poder discriminatório de cada variável independente.

O método simultâneo é apropriado quando o pesquisador quer incluir todas as variáveis independentes na análise e não está interessado em ver resultados intermediários baseados apenas nas variáveis mais discriminantes.

A estimação *stepwise* é uma alternativa à abordagem simultânea. Envolve a inclusão das variáveis independentes na função discriminante, uma por vez, com base em seu poder discriminatório.

A abordagem *stepwise* é útil quando o pesquisador quer considerar um número relativamente grande de variáveis independentes para inclusão na função. Selecionando-se sequencialmente a próxima melhor variável discriminante em cada passo, as variáveis que não são úteis na discriminação entre os grupos são eliminadas e um conjunto reduzido de variáveis é identificado.

## 5 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A amostra foi fornecida por um banco comercial brasileiro que não será revelado devido a possíveis efeitos de discriminações estatísticas.

O critério utilizado para levantamento dos dados foi a parcela de cada Unidade da Federação na composição da base de clientes conforme descrito tabela 4 abaixo:

**Tabela 4** Distribuição dos clientes por Unidade da Federação

<b>Código</b>	<b>Estado</b>	<b>Percentual - %</b>
1	AC	0,3
2	AL	1,6
3	AM	0,9
4	AP	0,3
5	BA	7,3
6	CE	2,7
7	DF	3,7
8	ES	1,5
9	GO	3,3
10	MA	2,3
11	MG	11,6
12	MS	1,7
13	MT	3,1
14	PA	2,3
15	PB	2,5
16	PE	3,8
17	PI	1,5
18	PR	7,1
19	RJ	9,4
20	RN	2,3
21	RO	0,4
22	RR	0,5
23	RS	6,9
24	SC	4,9
25	SE	1,0
26	SP	16,3
27	TO	0,7

Observando a distribuição da base de clientes exposta na tabela 4, foram capturados dados referentes até o mês de novembro de 2004, os quais são relativos a 7.033 clientes (tabela 5).

**Tabela 5** Distribuição dos clientes por Unidade da Federação

<b>Código</b>	<b>Estado</b>	<b>Quant. de Indivíduos</b>
1	AC	19
2	AL	110
3	AM	63
4	AP	18
5	BA	515
6	CE	192
7	DF	263
8	ES	104
9	GO	230
10	MA	163
11	MG	818
12	MS	121
13	MT	221
14	PA	165
15	PB	176
16	PE	270
17	PI	106
18	PR	497
19	RJ	662
20	RN	160
21	RO	28
22	RR	37
23	RS	483
24	SC	346
25	SE	67
26	SP	1149
27	TO	50
<b>Total</b>		<b>7033</b>

Ressalta-se que a caracterização dos dados da amostra está descrita no anexo deste trabalho. Porém, observa-se que, de acordo com a Tabela 6, o grupo dos emissores de cheques sem fundos apresentou as seguintes características: média de renda mensal e margem de contribuição maiores e idade média menor que o grupo de não emissores.

**Tabela 6** Média de renda, margem de contribuição e idade para os grupos

	<b>Renda Mensal</b>	<b>MC</b>	<b>Idade</b>
EMISSOR	2.700	178	44
NÃO EMISSOR	1.862	99	48

Além disso, conforme Tabela 7, na construção da avaliação que permita discriminar os grupos, observa-se que as variáveis - utilizar linha de crédito e residência própria - principalmente esta última variável, mostram algum poder que viabilize a separação.

**Tabela 7** Percentual de participação das variáveis nos grupos

	EMISSOR		NÃO EMISSOR	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Linha de crédito	72	28	64	36
Res. Própria	18	82	88	12

Por último, vale ressaltar que a variável sexo não permite inferir diferenciação entre os grupos propostos na análise (Tabela 8).

**Tabela 8** Percentual de participação da variável sexo nos grupos

	Masculino	Feminino
EMISSOR	48	52
NÃO EMISSOR	50	50

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Aplicação e avaliação da análise discriminante

Neste trabalho foi aplicada a técnica estatística Análise discriminante com objetivo de apurar uma função discriminante entre o grupo de clientes Emissores e os Não Emissores de cheques sem fundos (para análise dos dados padronizados utilizou-se o Software SPSS 11.5).

O primeiro passo nesta análise consiste em avaliar se as diferenças das médias entre os dois grupos de consumidores são ou não significativas. A Tabela 9 apresenta os resultados deste teste. Verifica-se que, a um nível de significância de 0,1, existem diferenças significativas em nove variáveis, tendo sido excluídas da análise subjacente as variáveis “estado civil” e “sexo” (Isto foi comprovado através da análise descritiva).

**Tabela 9** Testes de igualdade das médias dos grupos

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Zscore(UF)	.998	11.939	1	7031	.001
Zscore: estadocivil	1.000	.587	1	7031	.444*
Zscore(SEXO)	1.000	3.219	1	7031	.073*
Zscore(IDADE)	.989	78.958	1	7031	.000
Zscore: dependentes	.986	96.479	1	7031	.000
Zscore: rendamensal	.981	134.504	1	7031	.000
Zscore: escolaridade	.995	36.896	1	7031	.000
Zscore: MC total	.984	113.119	1	7031	.000
Zscore: tempo de cliente	.999	6.522	1	7031	.011
Zscore: linha de crédito	.993	47.799	1	7031	.000
Zscore: respropria	.553	5689.893	1	7031	.000

\*não significante

Como há dois grupos, estima-se apenas uma função discriminante. O autovalor associado a esta função é 0,934 e responde por 100% da variância explicada. A correlação canônica associada a esta função é 0,695 (Tabela 10). O quadrado desta correlação,  $(0,695)^2 = 0,48$ , indica que 48% da variância na variável dependente são explicados por este modelo.

**Tabela 10** Autovalor

Função	Autovalor	% of Variância	% Acumulado	Correlação Canônica
1	.934	100.0	100.0	.695

Para comprovar que os dois grupos são estatisticamente diferentes, utilizar-se-á o valor do teste do *Wilks' Lambda*.

Segundo Hair, Anderson, Tatham e Black (2005), o *Wilks' Lambda* pode ser transformado numa variável com uma distribuição aproximada de  $\chi^2$  (qui-quadrado), podendo então ser utilizado para determinar se os dois grupos são estatisticamente diferentes.

O valor do *Lambda* representa a proporção da variância total dos coeficientes discriminantes, não explicada pela diferença entre os grupos.

Como se pode observar na Tabela 11, o valor do *Lambda* calculado em 0,517, foi transformado num valor do qui-quadrado de 4634,825, com 11 graus de liberdade e estatisticamente significativo a um nível de 0,01.

Portanto, parece pouco provável que os grupos de clientes Emissores e os Não Emissores de cheques sem fundos tenham as mesmas médias na função discriminante.

**Tabela 11** Coeficientes da função discriminante estandarizados

Teste de Funções	Wilks' Lambda	Qui-Quadrado	g.l.	Sig.
1	.517	4634.825	11	.000

Dada a significância estatística entre os dois grupos, é conveniente examinar a contribuição individual das variáveis na função discriminante. Os coeficientes das variáveis representam em valor absoluto a importância relativa de cada uma para distinguir entre clientes *Emissores* e os Não *Emissores*.

O objetivo desta análise é determinar quais variáveis são mais eficientes na discriminação entre clientes que podem emitir cheques sem fundo, e posteriormente, elaborar uma função discriminante. Nesse sentido, o propósito da análise discriminante, que é definir o conjunto de variáveis que irá melhor discriminar entre os grupos, apresenta grande valia.

Pode-se perceber que a variável residência própria é o prognosticador mais relevante na discriminação entre os grupos, seguida pela renda mensal, margem de contribuição, dependentes e idade (Tabela 12).

**Tabela 12** Função discriminante estimada na média dos grupos

	Função
	1
Zscore: respropria	.931
Zscore: rendamensal	.143
Zscore: MC total	.131
Zscore: dependentes	.121
Zscore(IDADE)	-.110
Zscore: linha de crédito	.085
Zscore: escolaridade	.075
Zscore(UF)	-.043
Zscore: tempo de cliente	.032
Zscore(SEXO) <sup>a</sup>	.022
Zscore: estadocivil <sup>a</sup>	.009

a. variável não utilizada na análise.

Pode-se ter idéia da importância relativa dos prognosticadores examinando a correlações estruturais, também chamadas de cargas canônicas ou cargas discriminativas. Estas correlações simples entre cada prognosticador e a função discriminante representam a variância que o preditor compartilha com a função.

Malhotra (2001) alerta que estas correlações devem ser interpretadas com cautela. Assim, examinando com cuidado a Tabela 13, isto sugere que o emissor de cheques sem fundos tenha as seguintes características: pessoas mais novas em idade, possuem dependentes, fornecem maiores margem de contribuição, não tem residência própria, utilizam de linhas de crédito e possuem maior grau de instrução e remuneração mensal.

**Tabela 13** Coeficientes da função classificação

	EMISSOR	
	0	1
Zscore(UF)	.030	-.080
Zscore: estadocivil	-.025	.066
Zscore(SEXO)	.017	-.045
Zscore(IDADE)	.117	-.310
Zscore: dependentes	-.064	.169
Zscore: rendamensal	-.062	.164
Zscore: escolaridade	-.028	.074
Zscore: MC total	-.095	.250
Zscore: tempo de cliente	-.091	.240
Zscore: linha de crédito	-.051	.135
Zscore: respropria	-.785	2.069
(Constant)	-.870	-1.924

Função Discriminante Linear de Fisher

Ao observar essas características traçadas para o grupo de emissores, pode-se justificar a particularidade dos clientes serem mais novos em idade devido à propensão ao risco que essas indivíduos costumam demonstrar.

Soma-se a isso, o fato de possuírem dependentes e não terem residência própria, situação que implica em maiores gastos mensais, tendo como conseqüência a utilização de linhas de crédito. A extrapolação do limites de crédito resulta na devolução de cheques.

Ressalta-se que mesmo tendo maior grau de instrução e remuneração mensal, qualidades que sugerem não serem características do grupo de prováveis emissores, percebe-se que os indivíduos são atraídos pelas facilidades de acesso ao uso da linhas de crédito, isto corrobora para firmar a idéia da propensão desse grupo de clientes, devido ao volume de gastos, à emissão de cheques sem fundos.

Por último, a maior margem de contribuição é resultado direto do consumo de linhas de crédito, ou seja, fonte de remuneração de empréstimos concedidos pelo banco. Contudo, isto pode ser que isso resulte em aumento do risco de inadimplência, caso a ser analisado em outros estudos.

Além disso, para testar a validade da função discriminante obtida, é necessário determinar se o número de indivíduos corretamente englobados nos grupos, difere significativamente daquele número que se esperaria classificar nos grupos de acordo com a função discriminante obtida, conforme Malhotra (2001).

Avalia-se, então, os centróides ou baricentros da função discriminante. Os centróides indicam o local mais típico de qualquer indivíduo de um grupo particular, e uma comparação dos centróides de grupos mostra quão afastados estão os grupos ao longo da dimensão testada.

Os resultados de centróides da função discriminante são: 1,569 para o grupo de clientes *Emissores* e - 0,595 para o grupo dos clientes *Não Emissores* (Tabela 14).



**Tabela 14** Coeficientes centróides

EMISSO	Função
R	1
0	-.595
1	1.569

Soma-se a isso, os resultados da validação, obtidos por meio do cruzamento da função discriminante da amostra utilizada, apresentados na Tabela 15. Desta validação verifica-se que 86% dos indivíduos foram corretamente classificados nos grupos através da função discriminante.

**Tabela 15** Resultado da Classificação<sup>(b,c)</sup>

		EMISSOR	Grupo Predito		Total
			0	1	
Original	Grupo	0	4451	648	5099
		1	340	1594	1934
	%	0	87.3	12.7	100.0
		1	17.6	82.4	100.0
Validação Cruzada (a)	Grupo	0	4450	649	5099
		1	340	1594	1934
	%	0	87.3	12.7	100.0
		1	17.6	82.4	100.0

b 86.0% dos indivíduos estão corretamente classificados.

c 85.9% dos indivíduos estão corretamente classificados pelo procedimento de validação cruzada.

A partir dos resultados é possível chegar à conclusão que é admissível considerar que as variáveis utilizadas, em parte, são úteis para explicar o comportamento dos clientes face à possibilidade de emitir ou não cheques sem fundos, dado que a percentagem de indivíduos corretamente classificados, conforme Tabela 15, corresponde a 86%.

## 7 CONCLUSÃO

A decisão enfrentada pelos bancos comerciais de fornecer ou não, um talão de cheques a um novo correntista é bastante similar à decisão que estes mesmos bancos devem tomar quando solicitados a conceder empréstimos. Em ambos os casos, o problema com que o banco se defronta é o de decidir se, ao menos potencialmente, está diante de um bom ou mau cliente.

O objetivo do estudo foi apurar um modelo classificatório (utilizando análise discriminante) que possa minimizar o valor esperado dos custos associados a uma classificação errada, pois o problema dos bancos é identificar um novo correntista como um emitente potencial ou não, de cheques sem fundo.

Este estudo baseou-se no trabalho desenvolvido por Barbosa, Faro e Araújo (1984) no qual foi aplicada análise discriminante de dois grupos (aqueles que passaram cheques sem fundos e aqueles que nunca passaram) para determinar se as variáveis independentes Idade, Tempo de Serviço e Renda Mensal poderiam contribuir para estabelecer uma função discriminante.

Neste estudo, além das variáveis independentes Idade e Renda Mensal, também foram incluídas as seguintes informações: Estado onde se localiza a residência, estado civil, sexo, grau de instrução, dependentes, remuneração mensal, margem de contribuição do cliente, tempo que é cliente, se possui residência própria e se o mesmo é usuário de linha de crédito.

De acordo com os resultados conclui-se que as variáveis significantes são úteis para determinar o comportamento dos clientes face à possibilidade de emitir ou não cheques sem fundos. Os resultados sugerem que o emissor de cheques sem fundos possui o seguinte perfil: pessoa mais jovem, possui dependentes, fornece maior margem de contribuição, não tem residência própria, utiliza linhas de crédito e possui maior grau de instrução e remuneração mensal.

Destaque-se que no estudo desenvolvido por Barbosa, Faro e Araújo (1984), o poder de predição das funções discriminantes ficou ao redor de 75%, enquanto neste trabalho a percentagem de indivíduos corretamente classificados corresponde a 86%.

Ressalva-se que este estudo contou com fornecimento de informações de clientes de apenas uma instituição financeira. Entende-se que se houvesse disponibilidade de dados de outros bancos, com uma amostra significativa, os resultados poderiam ser aplicados para os bancos em geral.

Por fim, segue como sugestão para estudos futuros os seguintes tópicos: utilização da metodologia aplicada neste trabalho em dados de mais de uma Instituição Financeira; e uma reflexão da questão da seleção adversa em relação ao uso do cheque.

## BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, Fernando de H., FARO, Clovis, ARAUJO, Aloísio P. Uma Análise Estatística das Causas da Emissão do Cheque Sem Fundos: Formulação de Um Projeto Piloto. Rio de Janeiro, 1984. Ensaio EPGE - 54.

BECKER, Gary. Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, 76. 1968.

BLOCK, M. K. and HEINEKE, J. M. A Labor Theoretic Analysis of The Criminal Choice. *American Economic Review*, 65. 1975.

EHRlich, Isaac. Participation in Illegitimate Activities: a Theoretical and Empirical Investigation. *Journal of Political Economy*, 81. 1973.

HAIR, J., ANDERSON, R., TATHAM, R., BLACK, W. Análise Multivariada de Dados. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MATOS, Orlando Carneiro de. Fatores Determinantes da Prática de Cheques Sem Fundos, 1980/88. Banco Central do Brasil: Salvador, 1989.

MALHOTRA, Naresh K. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2004.

PREECE, D., MULLINEAUX, D., FILBECK, G., DENNIS, S. Agency Theory and the House Bank Affair. *Review of Financial Economics*. Vol. 13, Issue 3. 2004.

SJOQUIST, D. L. Property Crime and Economic Behavior: Some Empirical Results. *American Economic Review*, 63. 1973.

SOUZA, Ubiratan Jorge Iorio de. Uma Análise Econômica do Problema Cheque Sem Fundos no Brasil. Rio de Janeiro, 1985. IBMEC.

STIGLER, G. J. The Optimum Enforcement of Law. *Essays in the Economics of Crime and Punishment*. National Bureau of Economic Research. New York. 1974.

TABACHNICK, B., FIDELL, L. Using Multivariate Statistics. Ed. Harper Collins. 3th Edition. 1996.

VIDIGAL, Instituto de Economia Gastão - ACSP. Resultado da Pesquisa de Inadimplência Relativa a 2003.

VIRÉN, Matti. Modelling Crime and Punishment. Applied Economics.33. 2001.

## 8 ANEXO

## 8.1 Caracterização dos dados da amostra

**Tabela 16** Distribuição dos clientes entre emissores e não emissores

<b>Tipo de Cliente</b>	<b>Código</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual - %</b>
Não Emissor	0	5.099	73,0
Emissor	1	1.934	27,0

**Tabela 17** Distribuição dos clientes não emissores por UF

UF	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
1	8	0,2	0,2
2	60	1,2	1,3
3	44	0,9	2,2
4	9	0,2	2,4
5	411	8,1	10,4
6	132	2,6	13,0
7	153	3,0	16,0
8	65	1,3	17,3
9	155	3,0	20,3
10	146	2,9	23,2
11	549	10,8	34,0
12	89	1,7	35,7
13	170	3,3	39,0
14	130	2,5	41,6
15	145	2,8	44,4
16	207	4,1	48,5
17	74	1,5	50,0
18	354	6,9	56,9
19	501	9,8	66,7
20	111	2,2	68,9
21	17	0,3	69,2
22	21	0,4	69,6
23	297	5,8	75,5
24	282	5,5	81,0
25	42	0,8	81,8
26	894	17,5	99,4
27	33	0,6	100,0
<b>Total</b>	<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 18** Distribuição dos clientes não emissores quanto ao estado civil

Estado Civil	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
SOLTEIRO	1	2207	43,3	43,3
CASADO	2	2016	39,5	82,8
VIUVO	3	483	9,5	92,3
SEPARADO JUDICIAL	4	182	3,6	95,9
DIVORCIADO	5	211	4,1	100,0
<b>Total</b>		<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 19** Distribuição dos clientes não emissores quanto à faixa etária

Faixa Etária (anos)	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
18 a 20	108	2,1	2,1
21 a 30	846	16,6	18,7
31 a 40	997	19,6	38,3
41 a 50	1003	19,7	57,9
51 a 60	802	15,7	73,7
61 a 70	622	12,2	85,9
71 a 80	453	8,9	94,7
81 a 99	268	5,3	100,0
Total	5099	100	

**Tabela 20** Descrição estatística dos clientes não emissores quanto à faixa etária

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
48,5	47	17,972	18	99

**Tabela 21** Distribuição dos clientes não emissores quanto ao grau de instrução

Grau de Instrução	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Analfabeto	1	27	0,5	0,5
Primeiro Grau	2	1468	28,8	29,3
Segundo Grau	3	1695	33,2	62,6
Superior Completo	4	1399	27,4	90,0
Superior em Andamento	5	194	3,8	93,8
Superior Incompleto	6	164	3,2	97,0
Pós-graduado	7	88	1,7	98,7
Mestrado	8	44	0,9	99,6
Doutorado	9	20	0,4	100,0
<b>Total</b>		<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 22** Descrição estatística dos clientes não emissores quanto ao grau de instrução

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
3,28	3	1,256	1	9

**Tabela 23** Distribuição dos clientes não emissores quanto à quantidade de dependentes

Quant. Dependentes	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
0	3811	74,7	74,7
1	475	9,3	84,1
2	464	9,1	93,2
3	286	5,6	98,8
4	46	0,9	99,7
5	14	0,3	99,9
6	3	0,1	100,0
<b>Total</b>	<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 24** Descrição estatística dos clientes não emissores quanto aos dependentes

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
0,5	-	0,974	0	6

**Tabela 25** Distribuição dos clientes não emissores quanto à remuneração mensal

Remuneração Mensal (R\$)	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
219 a 300	695	13,6	13,6
301 a 540	851	16,7	30,3
541 a 1.000	915	17,9	48,3
1.001 a 2.000	1173	23,0	71,3
2.001 a 3.000	561	11,0	82,3
3.001 a 4.001	330	6,5	88,7
4.001 a 8.000	441	8,6	97,4
acima de 8.001	133	2,6	100,0
<b>Total</b>	<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 26** Descrição estatística dos clientes não emissores quanto à remuneração mensal

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1862,4	1040,3	2483,62	219	37194

**Tabela 27** Distribuição dos clientes não emissores quanto à margem de contribuição

Margem de Contribuição	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
menos de 0	96	1,9	1,9
0 a 30	2036	39,9	41,8
31 a 60	1002	19,7	61,5
61 a 90	576	11,3	72,8
91 a 180	710	13,9	86,7
181 a 300	346	6,8	93,5
acima de 301	333	6,5	100,0
<b>Total</b>	<b>5099</b>	<b>100,0</b>	



**Tabela 28** Dados estatísticos de cliente não emissor quanto à margem de contribuição

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
98,81	40,37	247,483	-379	9701

**Tabela 29** Distribuição dos clientes não emissores quanto à variável tempo que é cliente

Tempo que é cliente (dia)	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
menos de 1.000	654	12,8	12,8
1.000 a 1.999	830	16,3	29,1
2.000 a 2.999	887	17,4	46,5
3.000 a 3.999	973	19,1	65,6
4.000 a 4.999	378	7,4	73,0
5.000 a 5.999	287	5,6	78,6
6.000 a 8.000	464	9,1	87,7
acima de 8.000	626	12,3	100,0
<b>Total</b>	<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 30** Descrição estatística dos clientes não emissores quanto ao tempo que é cliente

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
3972,6	3081	3079,261	102	25480

**Tabela 31** Distribuição dos clientes não emissores quanto ao tipo de residência

Tipo de Residência	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Própria	0	4465	87,6	87,6
Não Própria	1	634	12,4	100,0
<b>Total</b>		<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 32** Distribuição dos clientes não emissores quanto ao uso de linha de crédito

Crédito	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Não Usa	0	1854	36,4	36,4
Usa	1	3245	63,6	100,0
<b>Total</b>		<b>5099</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 33** Distribuição dos clientes dos clientes emissores por UF

UF	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
1	11	0,6	0,6
2	50	2,6	3,2
3	19	1,0	4,1
4	9	0,5	4,6
5	104	5,4	10,0
6	60	3,1	13,1
7	110	5,7	18,8
8	39	2,0	20,8
9	75	3,9	24,7
10	17	0,9	25,5
11	269	13,9	39,5
12	32	1,7	41,1
13	51	2,6	43,7
14	35	1,8	45,6
15	31	1,6	47,2
16	63	3,3	50,4
17	32	1,7	52,1
18	143	7,4	59,5
19	161	8,3	67,8
20	49	2,5	70,3
21	11	0,6	70,9
22	16	0,8	71,7
23	186	9,6	81,3
24	64	3,3	84,6
25	25	1,3	85,9
26	255	13,2	99,1
27	17	0,9	100,0
<b>Total</b>	<b>1934</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 34** Distribuição dos clientes emissores quanto ao estado civil

Estado Civil	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
SOLTEIRO	1	743	38,4	38,4
CASADO	2	932	48,2	86,6
VIUVO	3	95	4,9	91,5
SEPARADO JUDICIAL	4	80	4,1	95,7
DIVORCIADO	5	84	4,3	100,0
<b>Total</b>		<b>1934</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 35** Distribuição dos clientes emissores quanto à faixa etária

Faixa Etária (anos)	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
18 a 20	8	0,4	0,4
21 a 30	350	18,1	18,5
31 a 40	469	24,3	42,8
41 a 50	538	27,8	70,6
51 a 60	295	15,3	85,8
61 a 70	176	9,1	94,9
71 a 80	68	3,5	98,4
81 a 99	30	1,6	100,0
<b>Total</b>	<b>1934</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 36** Descrição estatística dos clientes emissores quanto à faixa etária

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
44,46	43	14,238	19	94

**Tabela 37** Distribuição dos clientes emissores quanto ao grau de instrução

Grau de Instrução	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Analfabeto	1	2	,1	,1
Primeiro Grau	2	362	18,7	18,8
Segundo Grau	3	775	40,1	58,9
Superior Completo	4	530	27,4	86,3
Superior em Andamento	5	98	5,1	91,4
Superior Incompleto	6	107	5,5	96,9
Pós-graduado	7	45	2,3	99,2
Mestrado	8	9	,5	99,7
Doutorado	9	6	,3	100,0
<b>Total</b>		<b>1934</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 38** Descrição estatística dos clientes emissores quanto ao grau de instrução

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
3,49	3	1,237	1	9

**Tabela 39** Distribuição dos clientes emissores quanto à quantidade de dependentes

Quant. Dependentes	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
0	1211	62,6	62,6
1	230	11,9	74,5
2	282	14,6	89,1
3	172	8,9	98,0
4	26	1,3	99,3
5	12	0,6	99,9
6	1	0,1	100,0
<b>Total</b>	<b>1934</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 40** Descrição estatística de clientes emissores quanto à quantidade de dependentes

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
0,8	0	1,143	0	6

**Tabela 41** Distribuição dos clientes emissores quanto à remuneração mensal

Remuneração Mensal (R\$)	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
286 a 540	194	10,0	10,0
541 a 1.000	287	14,8	24,9
1.001 a 2.000	632	32,7	57,5
2.001 a 3.000	276	14,3	71,8
3.001 a 4.001	182	9,4	81,2
4.001 a 8.000	262	13,5	94,8
acima de 8.001	101	5,2	100,0
Total	1934	100,0	

**Tabela 42** Descrição estatística dos clientes emissores quanto à remuneração mensal

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
2699,55	1690	3210,769	286	52000

**Tabela 43** Distribuição dos clientes emissores quanto à margem de contribuição

Margem de Contribuição	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
menos de 0	82	4,2	4,2
0 a 30	489	25,3	29,5
31 a 60	266	13,8	43,3
61 a 90	189	9,8	53,1
91 a 180	375	19,4	72,4
181 a 300	195	10,1	82,5
acima de 301	338	17,5	100,0
Total	1934	100,0	

**Tabela 44** Descrição estatística dos clientes emissores quanto à margem de contribuição

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
177,699	80,485	345,03458	-640,06	8263,24

**Tabela 45** Distribuição dos clientes emissores quanto à variável tempo que é cliente

Tempo que é cliente	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
menos de 1.000	109	5,6	5,6
1.000 a 1.999	222	11,5	17,1
2.000 a 2.999	476	24,6	41,7
3.000 a 3.999	422	21,8	63,5
4.000 a 4.999	181	9,4	72,9
5.000 a 5.999	137	7,1	80,0
6.000 a 8.000	170	8,8	88,8
acima de 8.000	217	11,2	100,0
Total	1934	100,0	

**Tabela 46** Descrição estatística dos clientes emissores quanto ao tempo que é cliente

Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
4176,44	3220	2738,345	449	19425

**Tabela 47** Distribuição dos clientes emissores quanto ao tipo de residência

Tipo de Residência	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Própria	0	347	17,9	17,9
Não Própria	1	1587	82,1	100,0
<b>Total</b>		<b>1934</b>	<b>100.0</b>	

**Tabela 48** Distribuição dos clientes emissores quanto ao uso de linha de crédito

Crédito	Código	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Não Usa	0	535	27,7	27,7
Usa	1	1399	72,3	100,0
<b>Total</b>		<b>1934</b>	<b>100.0</b>	