

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS SANTANA DO LIVRAMENTO
GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

MATHEUS CANCELA BRAGANÇA

**ANÁLISE DE CONCESSÃO DE CRÉDITO À PESSOA FÍSICA
EM UMA EMPRESA COMERCIAL COM A UTILIZAÇÃO DA
TÉCNICA DE ANÁLISE DISCRIMINANTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO CURSO

Sant'Ana do Livramento

2013

MATHEUS CANCELA BRAGANÇA

**ANÁLISE DE CONCESSÃO DE CRÉDITO À PESSOA FÍSICA
EM UMA EMPRESA COMERCIAL COM A UTILIZAÇÃO DA
TÉCNICA DE ANÁLISE DISCRIMINANTE**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em administração pela Universidade
Federal do Pampa - UNIPAMPA.

Orientador: Prof^ª. Msc. Fabiane Tubino Garcia

Sant'Ana do Livramento

2013

MATHEUS CANCELA BRAGANÇA

**ANÁLISE DE CONCESSÃO DE CRÉDITO À PESSOA FÍSICA
EM UMA EMPRESA COMERCIAL COM A UTILIZAÇÃO DA
TÉCNICA DE ANÁLISE DISCRIMINANTE**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em administração pela Universidade
Federal do Pampa - UNIPAMPA.

Área de Concentração: Finanças

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 07/05/2013
Banca examinadora

Prof^a. Msc. Fabiane Tubino Garcia
Administração – Unipampa

Prof. Msc. Thadeu José Francisco Ramos
Administração – Unipampa

Prof. Msc. Everton da Silveira Farias
Administração – Unipampa

Dedico a minha família, amigos e todas as pessoas que de alguma maneira me apoiaram e auxiliaram durante a graduação.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças para sempre seguir adiante.

À minha família pelo apoio e compreensão durante toda minha vida e especialmente nessa caminhada até a obtenção da graduação.

Aos colegas e amigos que fizeram parte dessa trajetória.

À família Moreira pelo apoio, que sem dúvidas foi determinante para o cumprimento dessa etapa de minha vida.

À empresa Augusto Leonel Fernandez que abriu suas portas e possibilitou a realização desse estudo.

Aos professores da graduação que me auxiliaram nesses anos dentro da universidade.

À Prof.^a Msc. Fabiane Tubino Garcia pela orientação, pelas horas dedicadas a esse trabalho e pelo total apoio durante a realização dessa pesquisa.

“O valor das coisas não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

RESUMO

Este estudo tem por objetivo propor um modelo probabilístico de risco de crédito a pessoas físicas, em uma empresa comercial, com a utilização da técnica estatística denominada Análise Discriminante. Quanto à metodologia esta pesquisa classifica-se em quantitativa, bibliográfica e descritiva, e o procedimento escolhido foi o estudo de caso. Utilizou-se uma amostra com 95 clientes que efetuaram compras a prazo, no período de 1/8/2012 a 31/1/2013. As informações dos clientes foram retiradas do banco de dados cadastrais fornecido pela empresa. Primeiramente, identificou-se o perfil desses clientes por meio da técnica de estatística descritiva, e logo para construir o modelo de risco de crédito, utilizou-se como variável dependente a inadimplência e foram testadas quatro variáveis independentes (sexo, idade, renda e estado civil). Os resultados apurados mostraram que o perfil do cliente P.F que efetuou compras a prazo são na maioria do sexo feminino (51,58%), casados (54,74%), com média de idade de 51 anos e renda mensal média de R\$1.561,31. Dentre as variáveis explicativas analisadas, a única estatisticamente significativa, com um nível de significância de 10% foi a variável Renda (p-valor = 0,05).

Palavras-chave: Crédito; Pessoa Física; Inadimplência; Análise Discriminante.

ABSTRACT

This paper is intended to propose a probability model of credit risk to individual entities, in a commercial company, with the use of the statistical method called Discriminant Analysis. In relation to methodology, this research is classified in quantitative, review of literature and descriptive, and the method chosen for it was the case study. For this research it was used a sample of 95 customers who purchased in installments between 1/8/2012 and 31/1/2013. The customers' information was obtained from the database registration provided by the company. First of all, the profile of such customers were identified through descriptive statistics method, and in order to draw up a model of credit risk, it was used – as a dependent variable – the default; and four independent variables were also tested (gender, age, income and marital status). The findings demonstrated that the profile of the individual entity customer – who purchased in installments – are mostly women (51,58%), married (54,74%), average age 51 and average monthly income R\$1.561,31. Among the explanatory variables analyzed, the only one statistically significant – with a level of significance of 10% - was the Variable Income (p-value = 0,05).

Key-words: Credit; Individual Entity; Default; Discriminant Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - C's do Crédito.....	22
Figura 2 - Representação univariada de escores Z discriminantes.....	28
Figura 3 - Gráfico da variável Renda.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Informações relativas à variável Sexo (n = 95).....	37
Tabela 2- Informações relativas à variável Estado Civil (n = 95)	37
Tabela 3- Medidas Descritivas das variáveis Idade e Renda	38
Tabela 4- Estimação da média populacional por intervalo de confiança	39
Tabela 5- Resultados do coeficiente de correlação de Pearson para a multicolinearidade	41
Tabela 6- Análise de Variância	42
Tabela 7- Resumo da regressão	43
Tabela 8- Tabela de classificação – previsão do modelo	44

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CIA – Companhia

CNDL – Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas

Ex. - Exemplo

LTDA – Limitada

P. - Página

P.F. – Pessoa Física

P.J. – Pessoa Jurídica

P.P. – Pontos Percentuais

PIB – Produto Interno Bruto

SERASA - Centralizadora dos Serviços dos Bancos S/A

SPC – Serviço de Proteção ao Crédito

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	PROBLEMÁTICA.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	Objetivo Geral.....	16
1.2.2	Objetivos Específicos.....	16
1.3	JUSTIFICATIVA.....	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	RISCO DE CRÉDITO.....	18
2.2	ANÁLISE DE CRÉDITO PARA PESSOAS FÍSICAS.....	20
2.2.1	Técnica Subjetiva.....	21
2.2.2	Técnica Objetiva.....	25
2.3	POLÍTICA DE CRÉDITO.....	29
3	MÉTODO.....	31
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	31
3.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	32
3.3	DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA.....	32
3.4	COLETA DE DADOS.....	33
3.5	VARIÁVEIS ANALISADAS.....	33
3.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
4.1	ESTUDO DE CASO: EMPRESA COMERCIAL AUGUSTO LEONEL FERNADEZ... 36	
4.2	ANÁLISE DESCRITIVA.....	37
4.3	ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS.....	38
4.4	ANÁLISE DISCRIMINANTE.....	39
4.4.1	Análise de ausência de Outliers.....	39

4.4.2	Análise de presença de multicolinearidade.....	40
4.4.3	Análise de Regressão	41
4.4.4	Capacidade preditiva do modelo	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	47
	ANEXO A – MODELO DE FICHA CADASTRAL DA EMPRESA COMERCIAL AUGUSTO LEONEL FERNADEZ.....	50

1 INTRODUÇÃO

O crédito não cria negócios, ele viabiliza negócios. Através dessa afirmativa pode-se refletir sobre a sua real importância de visar promover o avanço, seja em empresas ou mesmo em países que projetam contínuo crescimento, cada qual com seu objetivo particular e específico.

No Brasil, depois da implementação do Plano Real, em 1994, as operações de crédito tiveram um grande incremento em diversificados segmentos da economia, com destaque para as concessões de crédito às pessoas físicas, que sofreram considerável evolução iniciada naquele período e mantida nos últimos anos (GARCIA, 2011).

No atual cenário de desenvolvimento econômico em que o país se encontra é perceptível o aumento do poder aquisitivo da população em todas as classes sociais e também é cada vez maior a oferta dos mais variados produtos e serviços existentes no mercado. Além disso, o governo vem interferindo na economia, com políticas de cortes de impostos em setores específicos e de redução nas taxas de juros, a fim de movimentá-la ainda mais. Esses fatos somados levaram a um novo patamar de consumo, onde, para satisfazer suas necessidades, as pessoas recorrem ao crédito com mais frequência, seja ele oriundo de instituições financeiras ou diretamente do comércio.

Segundo Daroit (2011) a sociedade em geral procura melhor qualidade de vida, tanto individualmente como em família. Dessa forma, a oferta de crédito à pessoa física está sendo incrementada em todo o país (facilitada por taxas de juros atrativas, prazo estendido, e condições para quitação do débito cada vez mais variadas) buscando proporcionar recursos para que as pessoas consumam mais e satisfaçam suas necessidades.

De acordo com dados divulgados pelo Banco Central do Brasil (2012) o saldo dos empréstimos do sistema financeiro, incluindo-se operações com recursos livres e direcionados, atingiu R\$2.211 bilhões em agosto, com expansão de 1,2% no mês, 8,9% no ano e 17% em doze meses, correspondendo a 51% do PIB. As operações com recursos livres, 63,8% do estoque total do sistema financeiro, cresceram 1% no mês, 8,1% no ano e 15% em doze meses, refletindo acréscimos respectivos de 1,3%, 7,8% e 13,9% no saldo das operações com pessoas físicas e de 0,8%, 8,4% e 16,1%, na mesma ordem, no relativo a operações com pessoas jurídicas. Já a taxa de inadimplência do crédito referencial, correspondente a atrasos

superiores a 90 dias, alcançou 5,9% em agosto, apresentando estabilidade no mês e elevação de 0,6 p.p. em relação a agosto de 2011. O indicador referente às operações com pessoas físicas atingiu 7,9% no mês, permanecendo estável em relação ao mês anterior e aumentando 1,1 p.p. em doze meses. O indicador relativo a pessoas jurídicas alcançou 4,1%, com aumentos de 0,1 p.p. e de 0,2 p.p. nas mesmas bases de comparação.

Verifica-se um estudo recente sobre o perfil do consumidor com e sem dívidas no Brasil, divulgado em outubro de 2012, realizado em parceria pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) mostra o percentual de inadimplência¹ da população brasileira em relação às classes sociais. Segundo este estudo a classe C é a mais inadimplente e corresponde a quase metade do total, englobando 47% da população nessa situação. Já a classe A, com apenas 2%, corresponde à menor fatia dos inadimplentes no Brasil.

Dados esses fatos o presente trabalho visa estudar o caso de uma empresa comercial e proporcionar um modelo de previsão de risco de crédito que facilite a tomada de decisão do profissional responsável por essa função. Destacando a importância de se ter um modelo de risco de crédito, Barth (2004) explica que através desse recurso é possível classificar em “provável adimplente” ou “provável inadimplente” um novo pretendente a crédito.

1.1 PROBLEMÁTICA

A análise de inadimplência tem sido alvo de cada vez mais estudos. Seja por parte de empresas concessionárias de crédito (bancos, comércio varejistas, comércio atacadistas, etc.) ou mesmo por instituições que operam analisando crédito, todas precisam de instrumentos que auxiliem a mensurar, ainda que não com total exatidão, o risco de inadimplência futura de potenciais tomadores de crédito, estas pessoas físicas ou pessoas jurídicas (BARTH, 2004).

A partir disso, o que se propõe com este estudo é realizar uma análise do risco de crédito em uma empresa comercial situada na cidade de Santana do Livramento com a seguinte problemática: Quais as variáveis que possibilitam identificar o risco de crédito no segmento de pessoas físicas da empresa comercial Augusto Leonel Fernandez?

¹ No estudo foram considerados inadimplentes os consumidores com contas em atraso há mais de 90 dias.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Propor um modelo probabilístico de risco de crédito a pessoas físicas, em uma empresa comercial, com a utilização da técnica estatística denominada de Análise Discriminante.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar o perfil do cliente pessoa física que realiza compra a prazo, da empresa comercial Augusto Leonel Fernandez, com base nas informações cadastrais solicitadas pela empresa;
- Construir um modelo de risco de crédito com as variáveis estatisticamente significativas ao risco.

1.3 JUSTIFICATIVA

A utilização de técnicas estatísticas para a avaliação de risco de crédito apresenta inúmeras vantagens para os bancos ou empresas que o concedem. Dentre essas vantagens destaca-se: maior segurança ao responsável pela concessão de crédito, respostas rápidas e ágeis no que diz respeito à solidez do cliente, disponibilidade de modelos estatísticos que eliminam a subjetividade do julgamento e liberam o analista para se ocupar com questões externas aos modelos e agilidade que o concedente ganha por não mais necessitar de muito tempo para deliberar sobre o solicitante (SILVA, 2008).

A relevância da pesquisa é possibilitar que a empresa comercial Augusto Leonel Fernandez possa melhor avaliar o crédito que concede em suas vendas a prazo, no segmento de pessoas físicas, a partir da análise de informações fornecidas pelos mesmos durante o preenchimento de uma ficha cadastral elaborada pela empresa. Com isso, este trabalho proporcionará a empresa um modelo de avaliação de crédito objetivo, deixando para trás o

modelo subjetivo praticado atualmente, no qual é feita uma análise unicamente intuitiva, através do *feeling* do analista frente às informações fornecidas pelos clientes.

Outro ponto importante que se deve ressaltar é o baixo número de trabalhos científicos acerca do tema de risco de crédito efetuado em empresas comerciais. Em sua grande maioria, os estudos que abordam o risco de crédito discutem situações de concessão de crédito a pessoas físicas ou jurídicas concedido por bancos ou instituições financeiras. Com isto, verifica-se uma lacuna a ser explorada que trate especificamente de modelos de risco de crédito à pessoa física aplicados em empresas no ramo do comércio.

Dessa forma, esse estudo revela-se pertinente por contribuir com a gestão da empresa no que tange a análise e decisão de concessão do crédito, bem como auxiliar em futuras pesquisas que abordem o tema de risco de crédito na modalidade de pessoa física em empresas comerciais.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estruturação desse trabalho se dá em cinco partes. A primeira corresponde à introdução, onde é contextualizado o tema e são apresentados os objetivos geral e específicos, o problema de pesquisa e a justificativa do trabalho.

Na segunda parte é abordada a revisão bibliográfica necessária para embasar a pesquisa, apresentando conceitos e informações de estudos sobre o tema de risco de crédito.

Logo após, na terceira parte, é apresentada a metodologia que será abordada para desenvolver o trabalho, onde está descrito o delineamento da pesquisa, população e amostra e as técnicas para análise dos dados.

O quarto tópico mostra os resultados e discussões sobre as análises realizadas para o atingimento dos objetivos.

Por último, na quinta parte, são apresentadas as conclusões e sugestões originadas do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta etapa do estudo é exposta a teoria na qual será embasada a pesquisa e que auxiliará no desenvolvimento do trabalho abrangendo temas pertinentes como: risco de crédito, análise de crédito no segmento de pessoas físicas, técnicas de análise de crédito e política de crédito.

2.1 RISCO DE CRÉDITO

Sobre o assunto Oliveira comenta:

Zelar por uma carteira de crédito com baixo índice de inadimplência significa, principalmente, entender os fatores determinantes para a mesma e ainda, compreender atos e sutilezas humanas. Determinar a capacidade de pagamento de uma pessoa é ir muito além do que vender um produto, é acompanhar o histórico, a evolução sempre do tomador (OLIVEIRA, 2010, p. 31-32).

Em finanças, pode-se definir crédito como forma de financiamento com o objetivo de que transações comerciais entre empresa e cliente possam ocorrer de maneira bem sucedida (SANTOS, 2010). O termo crédito institui, entre as partes de dada operação, uma relação mútua de confiança. Tem sua origem do latim *creditum*, que significa confiança ou segurança na verdade de uma crença, reputação, boa fama (SECURATO, 2007).

De acordo com Silva (2008) dependendo do contexto em que possa estar inserido, tem-se vários entendimentos para a palavra crédito, mas de maneira específica consiste em entregar um valor presente em troca de uma promessa de pagamento em prazo estipulado.

Santos (2010, p.1) complementa que “uma linha de raciocínio tem predominado entre os autores: crédito refere-se a troca de um valor presente por uma promessa de reembolso futuro, não necessariamente certa, em virtude do fator risco”.

Sobre o risco de crédito Brito e Assaf Neto (2008, p. 19) afirmam que “pode ser entendido como a possibilidade de o credor incorrer em perdas, em razão de as obrigações assumidas pelo tomador não serem liquidadas nas condições pactuadas”.

Conforme Silva (2008) o crédito, em seu sentido restrito, gera risco de que não haja o devido pagamento na data determinada previamente por envolver uma promessa de quitação da dívida, o que não é uma garantia concreta. O mesmo autor faz ainda uma diferenciação entre risco e incerteza, onde expõe que o *risco* existe quando se pode tomar uma decisão baseado em dados históricos e considerando estimativas que se julguem aceitáveis, enquanto *incerteza* ocorre quando não se tem acesso a dados históricos e o tomador de decisões acaba por ter que fazer uma distribuição probabilística objetiva, utilizando-se de sua sensibilidade.

Em relação à concessão de crédito, mesmo que se tenha realizado uma ótima avaliação prévia, não é possível prever com total certeza se o resultado da operação será o esperado e haverá o recebimento do valor acordado no prazo estabelecido. Essa incerteza quanto ao desfecho do processo é que origina o risco na operação de crédito (SECURATO, 2007). O mesmo autor ainda completa que a partir disso, o termo risco de crédito passa a ser utilizado muitas vezes indicando que o final da operação não será o esperado e, conseqüentemente, não haverá o recebimento do resultado da operação de crédito.

Segundo Silva (2008) no comércio e na indústria, o crédito assume o papel de facilitador da venda, possibilitando ao cliente a aquisição de um bem para atender suas necessidades, ao mesmo tempo em que incrementa as vendas do comerciante.

O risco de crédito é dividido em três partes: risco de inadimplência (*default*), risco de exposição e risco de recuperação. O risco de inadimplência refere-se à possibilidade de que aconteça um evento de *default* com o tomador; o risco de exposição advém da falta de certeza em relação ao valor futuro da operação de crédito; enquanto o risco de recuperação consiste na indeterminação do valor que poderá ser reavido pelo credor no caso de um *default* (BRITO e ASSAF NETO, 2008).

Santos (2010) comenta que uma grande apreensão dos credores é a determinação do risco de inadimplência, sendo que essa pode afetar diretamente a liquidez e a captação de recursos em reflexo de possíveis perdas financeiras.

De acordo com Silva (2008, p. 29):

As razões que levam o cliente ao não-cumprimento da promessa podem estar relacionadas ao seu caráter, a sua capacidade de gerir os negócios, aos fatores externos adversos ou a sua incapacidade de gerar caixa. Mesmo a garantia não devendo ser o fator decisivo para a

concessão do empréstimo ou de um financiamento, alguns tipos de operações devem ser respaldados por garantias que equilibrem e compensem as fraquezas relacionadas às demais variáveis implícitas no risco de crédito.

A inadimplência pode ser tratada com um elemento classificador de risco de crédito, visto que tem influência direta na inclusão de juros em operações de crédito. No Brasil, país com elevadas taxas de juros na percepção geral, faz-se pertinente o estudo desse fenômeno, buscando analisar e melhor compreender os fatores que conduzem tais taxas a níveis tão altos (BARTH, 2004).

2.2 ANÁLISE DE CRÉDITO PARA PESSOAS FÍSICAS

De acordo com Securato (2007) todas as informações colhidas do solicitante de crédito e averiguadas através de consultas a agências especializadas e documentos que as comprovem, dão suporte à análise de crédito da pessoa física.

O mesmo autor ainda expõe como ocorrem essas consultas no país:

No Brasil, cada credor utiliza um modelo próprio de ficha cadastral para a obtenção de informações básicas do cliente, recorrendo também a empresas especializadas, tais como: Serasa, e/ou Serviço de Proteção ao Crédito (SPC), e/ou Information Management (SCI), dentre outras; para validar, confirmar e complementar as informações obtidas diretamente do cliente e das fontes por ele indicadas (SECURATO, 2007, p. 33).

Já Santos (2010) afirma que análise de crédito tem como finalidade investigar a idoneidade do cliente e se, financeiramente, ele é capaz de saldar sua dívida. Completa dizendo que duas técnicas são utilizadas pelas empresas a fim de efetuar a análise de crédito: a subjetiva, que baseia-se em decisões e julgamentos humanos; e a objetiva, que tem por base procedimentos estatísticos.

2.2.1 Técnica Subjetiva

Segundo Santos:

Por definição, o processo de análise subjetivo envolve decisões individuais quanto a concessão ou recusa de crédito. Nesse processo, a decisão baseia-se na experiência adquirida, disponibilidade de informações e sensibilidade de cada analista quanto ao risco do negócio (SANTOS, 2010, p. 29).

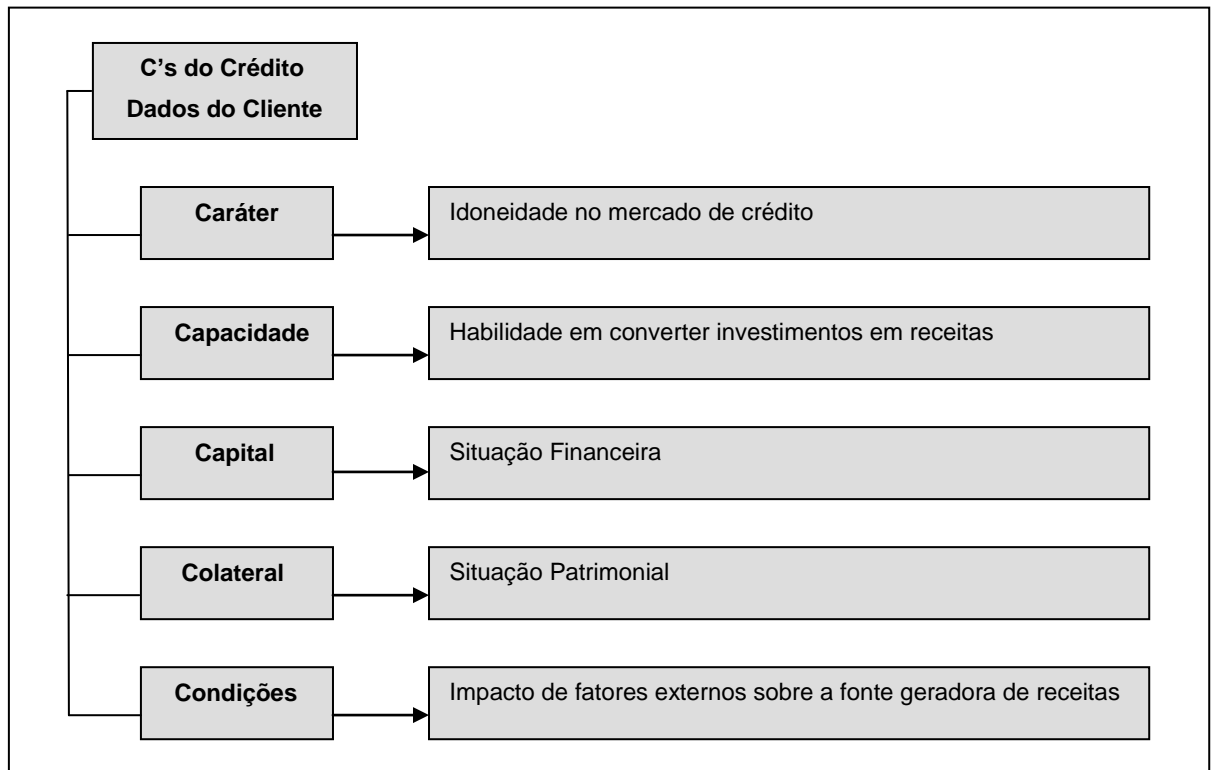
“Na aplicação que damos para pessoas físicas, propomos a compilação e a comparação dos dados constantes na ficha cadastral com parâmetros quantitativos e qualitativos previamente estabelecidos” (SECURATO, 2007, p. 34).

Ainda segundo Securato (2007) partindo dos parâmetros empregados no auxílio à concessão de crédito a P.J. surge uma adequação desses parâmetros básicos na concessão de crédito a P.F., que são orientados pelos chamados *C's do Crédito* - que se ajustam às microempresas e P.F. :

- a) Caráter
- b) Capacidade
- c) Capital
- d) Colateral
- e) Condições

Santos (2010) completa dizendo que habitualmente entende-se por *C's do crédito* como o conjunto de elementos que fornecem as informações imprescindíveis a fim de realizar-se a análise da capacidade financeira dos clientes de modo subjetivo.

Figura 1 – C's do Crédito



Fonte: Santos (2010, p. 30)

a) Caráter

Securato (2007) entende que o caráter serve para apontar a disposição do credor em honrar as obrigações que tenha assumido. Ainda para o mesmo autor essa intenção é identificada por meio de cadastros com informações fornecidos por demais credores do solicitante ou mesmo por informações oriundas de empresas como SERASA e SPC, especializadas nesse serviço.

Para Saunders (2000) pode-se considerar esse C como uma maneira de medir a reputação e o histórico de repagamento.

Segundo Santos (2010) esse critério está diretamente ligado à idoneidade do cliente. Deve ser analisado por meio de um histórico de informações internas (retiradas de dados que já estejam em posse do credor) e externas (levantadas por empresas que coletam e comercializam esses dados) que devem ser previamente obtidas pelo credor.

b) Capacidade

Saunders (2000, p. 8) define como “a capacidade de repagar, que reflete a volatilidade dos ganhos do tomador”.

Santos diz que:

Refere-se ao julgamento subjetivo do analista quanto à habilidade dos clientes no gerenciamento e conversão de seus negócios em receita. Usualmente, os credores atribuem à renda de pessoas físicas ou à receita de empresas a denominação de “fonte primária de pagamento” e principal referencial para verificar se o cliente tem capacidade de honrar a dívida (SANTOS, 2010, p. 31).

Segundo Securato (2007) a capacidade pode ser entendida como capacidade de “repagamento”, conceito o qual o autor vincula à suficiente geração de caixa com a finalidade de cumprir compromissos adquiridos.

c) Capital

Para Santos (2010, p.31) “o capital é medido pela situação financeira do cliente, levando-se em consideração a composição (quantitativa e qualitativa) dos recursos, onde são aplicados e como são financiados”.

Ainda conforme Santos (2010) na análise de crédito da pessoa física, no que diz respeito ao capital, regularmente utiliza-se como fonte de avaliação a Declaração do Imposto de Renda, documento esse que está cada vez mais confiável devido à crescente preocupação da Receita Federal em qualificar procedimentos e oferecer informações apuradas e condizentes com a realidade.

d) Colateral

“O colateral refere-se a garantias que o devedor pode apresentar para viabilizar a operação de crédito. Previstas no Código Civil Brasileiro, essas garantias podem ser reais ou fidejussórias” (SECURATO, 2007, p. 29).

Também chamado de “garantia acessória” por seu caráter de resguardar o credor em caso de incapacidade financeira do cliente, esse critério trata dos bens (móveis e imóveis) e aplicações financeiras do solicitante de crédito e exige do analista que consiga a abertura da composição do patrimônio do cliente afim de que seja feita uma análise satisfatória (SANTOS, 2010).

Para Saunders (2000) em caso de *default*, os direitos sobre a garantia oferecida pelo tomador passam para o concedente. Quanto maior for o valor de mercado da garantia real, menor será o risco de inadimplência.

e) Condições

De acordo com Santos:

Esse C está relacionado à sensibilidade da capacidade de pagamento dos clientes à ocorrência de fatores externos adversos ou sistemáticos, tais como os decorrentes de aumento nas taxas de inflação, taxa de juros e paridade cambial; e de crises em economias em países desenvolvidos e emergentes, que mantêm relacionamentos com o Brasil (SANTOS, 2010, p. 32).

Devido à ação dos riscos sistemáticos na empresa, esse critério é de suma relevância, e desta forma deve-se fazer uma análise do cenário econômico no qual a mesma está inserida com a intenção de verificar suas relações com os *stakeholders* e assim calcular os riscos (OLIVEIRA, 2010).

2.2.2 Técnica Objetiva

Diferentemente da técnica subjetiva que leva muito em consideração a experiência, a intuição e o bom senso do analista de crédito tem-se, como alternativa à análise de crédito, a técnica objetiva, que é totalmente baseada em procedimentos estatísticos (SANTOS, 2010).

Dentre essas modelos destacam-se: o *Credit Scoring*, o *Behaviour Scoring*, o Modelo Misto e a Análise Discriminante.

2.2.2.1 Credit Scoring

Segundo Daroit (2011, p. 81) “*credit scoring* significa pontuação de crédito e é utilizado quando há muitos pedidos de crédito de pequeno volume”.

Sobre *credit scoring* Chaia diz que:

Sua ideia básica é identificar, através de técnicas estatísticas, os principais fatores que determinam a possibilidade de inadimplência. Apesar do *credit scoring* ser um processo matemático, ele não elimina a possibilidade de se recusar um bom pagador ou de se aceitar um mau pagador (CHAIA, 2003, p. 20).

Em geral, nesse método, os clientes apresentam vários fatores que se assemelham, o que possibilita que a decisão de concessão de crédito seja feita através de procedimentos impessoais e padronizados. Somado a esses fatores, a aplicação de técnicas estatísticas por parte das empresas busca prever potenciais riscos de inadimplência dos clientes por meio da atribuição de scores (pontos) aos fatores (SOUZA; CHAIA, 2000, p. 21).

2.2.2.2 Behaviour Scoring

Referente a esse modelo Securato delibera:

Como o próprio nome define, o modelo *behaviour scoring* é um sistema de pontuação com base em análise comportamental; sua elaboração é complexa, na medida em que envolve grande quantidade de amostras de variáveis vinculadas ao comportamento dos indivíduos; por sua vez, o comportamento guarda correlação com variáveis conjunturais (SECURATO, 2007, p. 35).

Ainda de acordo com Securato (2007) um *behavioural scoring* se baseia em informações como:

- Hábitos de consumo;
- Hábitos de lazer;
- Viagens;
- Tipos de aplicações financeiras;
- Compatibilidade entre renda e patrimônio do indivíduo;
- Análise das obrigações assumidas pelo indivíduo.

Segundo Bernardes (2011) é um sistema com o qual é possível verificar o perfil de consumo do tomador de crédito para amparar a decisão de crédito.

2.2.2.3 Modelo Misto

Securato (2007) esse sistema é o preferido por algumas empresas e junta a pontuação de informações de crédito, de comportamento e o relacionamento com o tomador. A utilização desse modelo busca estabelecer limites de crédito para a P.F., auxiliar na cobrança de *spreads*² e definir ações mercadológicas. O mesmo autor cita também alguns dados avaliados no modelo misto:

- Cliente tomador ocasional de recursos;
- Cliente usual tomador de recursos;

² Algumas taxas diferenciadas nas operações de crédito em função do volume de aplicações, seguros e outros negócios que o cliente mantém com a organização.

- Cliente aplicador em fundos conservadores e certificados de depósito bancário/caderneta de poupança ou em tipos de aplicações mais arriscadas;
- Informações solicitadas na ficha cadastral não fornecidas pelo cliente – espaços em branco.

Ainda de acordo com Securato (2007) as informações do relacionamento cliente/empresa devem ser avaliadas juntamente com parâmetros de crédito de comportamento quando utilizado o modelo misto.

2.2.2.4 Análise Discriminante

“É uma técnica estatística que auxilia a identificar quais as variáveis que diferenciam os grupos e quantas dessas variáveis são necessárias para obter a melhor classificação dos indivíduos de uma determinada população” (CORRAR et al, 2009, p. 234).

Ainda conforme Corrar et al (2009) essa análise tem como principal característica utilizar informações oriundas de variáveis independentes tentando conseguir um valor de uma variável dependente afim de atingir a classificação pretendida.

Para Barth (2004, p. 21) “na análise discriminante baseada em uma função discriminante linear, constrói-se uma função pela combinação linear das variáveis discriminantes”.

Hair et al. (2005, p. 209) explica que “a análise discriminante envolve determinar uma variável estatística, a combinação linear das duas (ou mais) variáveis independentes que discriminarão melhor entre grupos definidos *a priori*”. Segundo o mesmo autor, a função discriminante pode ser determinada por meio da seguinte equação:

$$Z_{jk} = a + W_1X_{1k} + W_2X_{2k} + \dots + W_nX_{nk} ,$$

Onde:

Z_{jk} = escore Z discriminante da função discriminante j para o objeto k;

a = intercepto;

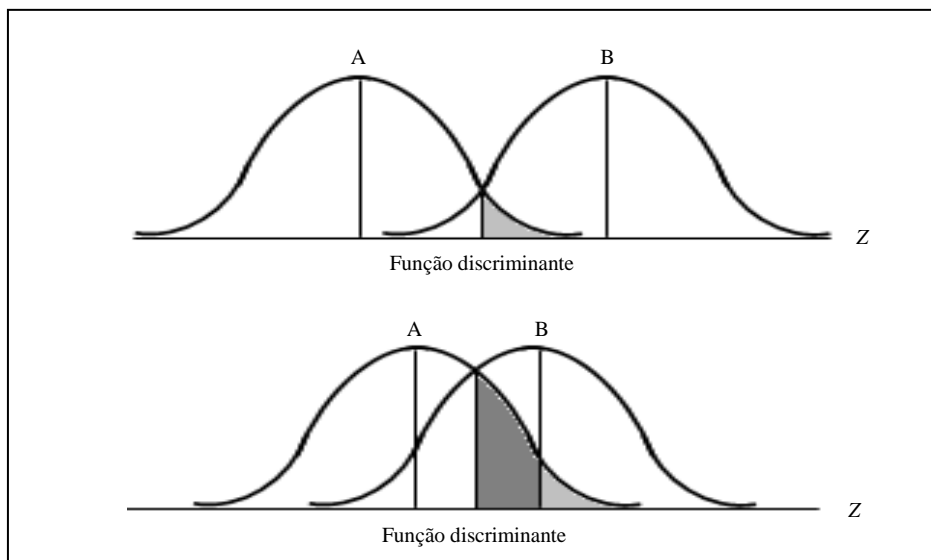
W_i = peso discriminante para a variável independente i;

X_{ik} = variável independente i para o objeto k.

“A leitura da função discriminante leva-nos a entender como um conjunto de variáveis influencia simultaneamente no comportamento de um elemento (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2009, p. 236)”.

Hair et al. (2005) pondera sobre as chances de elementos de um grupo serem mal classificados ilustrando na Figura 2 as distribuições de escores discriminantes entre os grupos A e B.

Figura 2 – Representação univariada de escores Z discriminantes



Fonte: Hair et al. (2005a, p. 209)

Na Figura 2, observa-se que diagrama de cima exhibe as distribuições de escores discriminantes em uma função onde A e B estão claramente separados, à medida que o diagrama abaixo mostra essa mesma distribuição mas para uma função onde há um discriminante relativamente pobre entre os grupos. Tem-se, ainda, representada a possibilidade de errônea classificação dos objetos dos grupos nas áreas sombreadas (HAIR et al., 2005, p. 209).

2.3 Política de Crédito

Para Souza e Chaia:

No atual estágio de competição em que as economias vivem, torna-se fundamental para as empresas decidirem que políticas de crédito adotar. Alterações nos padrões de concessão influenciam o volume de vendas, que, em última instância, representa uma das principais ferramentas de crescimento das organizações (SOUZA;CHAIA, 2000, p.14)

“Políticas, em administração de empresas, são instrumentos que determinam padrões de decisão para resoluções de problemas semelhantes” (SILVA, 2008, p.80).

Ainda conforme Silva (2008) a função principal da política de crédito – também chamada de “padrões de crédito” – é conduzir as decisões de crédito para atingir resultados pré-estabelecidos. Pode-se considerar que a política de crédito se trata de:

- Um guia para a decisão de crédito, porém não é a decisão;
- Rege a concessão de crédito, porém não concede o crédito;
- Oriente a concessão de crédito para o objetivo desejado, mas não é objetivo em si.

Bernardes (2011) considera que a política de crédito se refere a uma normativa e, assim sendo, deve-se estabelecer inúmeros elementos analisados e considerados de forma que facilite na consecução do crédito. Dentre os elementos o autor destaca:

- As normas legais;
- A definição estratégica da organização;
- Os objetivos a serem alcançados;
- A forma de decisão e delegação do poder;
- Os limites de crédito;
- A análise de crédito;
- A composição e a formalização dos processos;
- A administração do controle de crédito.

Segundo Oliveira (2010) a política de crédito é de responsabilidade dos cargos mais altos de uma empresa já que se estabelece alicerçado na forma como se aplicam os recursos provenientes de natureza operacional.

3 MÉTODO

Nesta etapa do estudo foram apresentadas informações referentes ao método de pesquisa que foi utilizado para atingir os objetivos propostos bem como as técnicas de estatísticas que possibilitaram as análises necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

3.1 TIPO DE PESQUISA

“Método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido [...]” (MARCONI; LAKATOS, 2009, p.83).

Gil (2010, p. 1) define pesquisa “como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

Em relação ao problema que foi, abordado esta pesquisa classifica-se em quantitativa, bibliográfica e descritiva.

A pesquisa quantitativa é aquela que se utiliza dos números com a finalidade de demonstrar as propriedades em um determinado estudo e posteriormente analisa-os através de técnicas estatísticas (HAIR et al., 2005).

Para Marconi e Lakatos (2009) a pesquisa bibliográfica – ou de fontes secundárias – engloba bibliografia sobre o tema estudado que já é de conhecimento público, seja em publicações avulsas (livros, monografias, revistas, etc.), por meios de comunicação orais ou ainda audiovisuais.

A pesquisa descritiva tem como intenção estabelecer relações entre variáveis dependentes e independentes ou descrever características de dada população ou fenômeno (GIL, 2002).

Nesta pesquisa o procedimento escolhido é o estudo de caso que, de acordo com Yin (2010), se trata de uma pesquisa empírica que apura um fenômeno contemporâneo o qual esteja inserido no contexto real, principalmente quando não se têm claramente caracterizados os limites entre os fenômenos e o contexto. O trabalho baseia-se em um estudo de caso, pois será realizado na empresa comercial Augusto Leonel Fernandes, e, dessa forma, os resultados serão relevantes especificamente para a referida empresa.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para Lopes et al. (2008, p.3) População é o conjunto de todos os elementos de um determinado fenômeno que possuem pelo menos uma característica em comum. A População é o conjunto, ou seja, o Universo, podendo ser finita ou infinita.

Marconi e Lakatos (2008, p. 27) definem amostra como uma porção ou parcela, convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo.

Sampiere, Collado e Lucio (2006, p. 250) explicam que somente quando se quer realizar um censo deve-se incluir no estudo todos os indivíduos do universo ou a população.

No presente estudo a população a ser pesquisada corresponde aos 5.115 clientes do segmento pessoa física da empresa comercial Augusto Leonel Fernandez que efetuaram compras a prazo, no período de 1º de agosto de 2012 a 31 de janeiro de 2013.

A escolha por efetuar este trabalho na empresa comercial Augusto Leonel Fernandez foi pela facilidade de acesso para obtenção dos dados.

3.3 DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

A amostra foi devidamente calculada para uma população finita utilizando-se na fórmula um erro de amostragem e um nível de confiança que possibilitaram torná-la representativa da população em estudo.

O dimensionamento da amostra aleatória probabilística foi calculado para uma população finita, utilizando-se um erro de amostragem de 10%, com um nível de confiança de 95% e com proporção de elementos desfavoráveis e favoráveis de 0,5.

A fórmula utilizada para dimensionar a amostra é definida por:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q},$$

onde:

n = tamanho da amostra;

N = tamanho do universo = 5.115;

Z = valor obtido na curva normal com 95% de probabilidade = 1,96;

p = proporção de elementos favoráveis = 0,5;

$q = \text{proporção de elementos desfavoráveis} = 0,5;$
 $e = \text{erro de amostragem} = 0,10;$

Sendo assim:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 5115}{0,10^2 (5114) + 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} \cong 95 \text{ clientes}$$

Como critério de seleção da amostra, foi aplicada a Amostragem Aleatória Simples (AAS), onde a probabilidade de os indivíduos de determinado universo serem selecionados é exatamente a mesma. Na Amostragem Aleatória Simples, conforme Bolfarine e Bussab (2005, p.16), “cada unidade elementar é sorteada com igual probabilidade, individualmente, sem estratificação, e com um único estágio e seleção aleatória”.

3.4 COLETA DE DADOS

As informações necessárias para a realização desta pesquisa foram retiradas do banco de dados cadastrais fornecidas pela empresa comercial Augusto Leonel Fernandez. Estas informações referem-se a dados pessoais e profissionais dos clientes P. F. que efetuaram compras a prazo. O cadastro que contém estas informações é solicitado pelo setor de crediário da empresa mediante o preenchimento de um formulário elaborado pela mesma (Anexo A).

3.5 VARIÁVEIS ANALISADAS

Para a realização do estudo, foi determinada uma variável dependente (situação inadimplente/adimplente) e foram selecionadas quatro variáveis independentes: Sexo (X1), Idade (X2), Renda (X3) e Estado Civil (X4). A escolha dessas variáveis se deu através de análise do formulário solicitado pela empresa, que contém as informações pessoais dos clientes no momento do preenchimento do cadastro. Dentre os dados fornecidos no cadastro, apenas essas quatro variáveis se mostraram importantes para a pesquisa, e, dessa forma, foram escolhidas para serem analisadas.

Inicialmente estava previsto a utilização de uma quinta variável denominada Imóvel Próprio, que visa especificar se o cliente possui ou não algum imóvel em seu nome. Porém, após algumas conversas com um dos gestores da empresa, surgiu a informação de que esse campo do formulário não era de preenchimento obrigatório e que muitos clientes não o respondiam. Esse fato foi evidenciado posteriormente, quando os cadastros começaram a ser analisados e o pesquisador verificou que parcela considerável dos solicitantes de crédito deixava esse item sem resposta, o que inviabilizou sua utilização na presente pesquisada.

Através dessas quatro variáveis selecionadas e com o uso de técnicas estatísticas o estudo identificou o potencial de cada cliente P.F. de vir a fazer parte do grupo ‘inadimplente’ ou do grupo ‘adimplente’ em uma venda a crédito.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

As técnicas utilizadas para a análise dos dados foram: Estatística Descritiva, Estimação de Parâmetros por Intervalo de Confiança e a técnica multivariada denominada de Análise Discriminante.

Segundo Crespo (2009) a estatística descritiva tem como função coletar, organizar e descrever dados.

Para Freund e Simon (2000, p. 16) a estatística descritiva “compreende o manejo dos dados para resumi-los ou descrevê-los, sem ir além, isto é, sem procurar inferir qualquer coisa que ultrapasse os próprios dados”.

A técnica de estatística descritiva permitirá descrever o perfil do cliente P.F. que realiza compras a prazo na empresa comercial Augusto Leonel Fernandez. As variáveis qualitativas (Sexo e Estado Civil Casado) serão apresentadas por meio de tabelas de frequências que facilitem o entendimento desses dados.

Para as variáveis quantitativas (Idade e Renda) foram calculadas as seguintes medidas descritivas: Amplitude de Variação, Média Aritmética e Desvio Padrão.

Segundo Bruni (2007, p. 182) “estimar é a ação de fazer uma suposição generalizada a respeito de um todo baseado em informações lógicas sobre uma amostra. Estas informações podem ser retiradas aleatoriamente de uma parcela representativa do todo”. Ainda de acordo com o mesmo autor, o parâmetro nada mais é do que uma função do agrupamento de valores do universo, já o valor que o parâmetro assume em certa amostra é a estimativa.

Na sequência, para inferir os dados para a população em estudo, utilizou-se a técnica de estimação de parâmetros por intervalo de confiança da média populacional, para as variáveis Idade e Renda. Para isso aplicou-se um nível de confiança de 95%.

Após, foi utilizada a técnica de análise discriminante com o intuito de propor o modelo de risco de crédito na modalidade P.F. para a empresa comercial em estudo.

Segundo Corrar et al. (2009) essa técnica permite observar quais variáveis promovem a diferenciação dos grupos e quantas dessas variáveis imprescindíveis para que se possa classificar indivíduos de um universo da melhor maneira possível.

Para Hair et al. (2005, p. 32) “é a técnica multivariada adequada quando a única variável dependente é dicotômica (p. ex., masculino-feminino) ou multicotômica (p. ex., alto-médio-baixo) e, portanto, não-métrica”.

Já para as variáveis Sexo e Estado Civil Casado, por se tratarem de variáveis qualitativas originalmente não mensuráveis, foram utilizadas variáveis *dummies*, denominadas de variáveis binárias que podem tomar um de dois valores, em geral 0 ou 1, isto é, servem para descrever qualquer evento que tenha apenas dois resultados possíveis (HILL, 2003).

Dentro da análise discriminante, a primeiro passo foi utilizar a técnica de análise de ausência de outliers, para verificar a existência ou não de valores atípicos que interferissem no resultado final. Logo após, aplicou-se a análise de presença de multicolinearidade, visando evitar a utilização de variáveis com informações semelhantes. O terceiro passo foi realizar a análise de regressão, para verificar a influência de cada uma das variáveis independentes sobre a variável dependente. Por fim, foi verificada e calculada a capacidade preditiva do modelo.

As análises estatísticas foram realizadas com a utilização dos softwares *SPSS 13.0 for Windows (Statistical Package for Windows)* e Excel 2010.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente neste capítulo será apresentada a empresa comercial objeto deste estudo, mostrando um breve histórico e as áreas de atuação da mesma.

Posteriormente serão tratados e expostos os resultados obtidos através de cada uma das técnicas já mencionadas e que possibilitaram a realização da pesquisa.

4.1 ESTUDO DE CASO: A EMPRESA COMERCIAL AUGUSTO LEONEL FERNADEZ

A empresa comercial foi fundada em 1968, pelo empreendedor Augusto Leonel Fernandez, situada na Rua Rivadávia Correa, no centro de Santana do Livramento, onde permanece até os dias de hoje, e foi batizada com o mesmo nome de seu fundador. Destaca-se que suas atividades iniciais baseavam-se apenas na a comercialização de televisores.

Em 1972 passou a se chamar Augusto Leonel Fernandez CIA LTDA, a partir da inclusão de uma sócia, Nair Rosa Fernandez.

Em 1973 foi inaugurada a primeira filial no ramo de confecções e calçados, efetivando as pretensões de crescimento e diversificação de mercado.

Dois anos depois José Luiz Escosteguy também passou a fazer parte da sociedade, e logo em seguida, com o falecimento de Augusto Leonel Fernandez, sócio majoritário, se tornou o sócio-diretor, tomando a dianteira dos negócios.

No ano de 1995, a razão social foi alterada para ALFE – Comércio de Eletrodomésticos LTDA.

Em 2001 a empresa passou a atuar também no ramo de móveis e decorações, inaugurando sua segunda filial.

No ano de 2006, com o falecimento do sócio-diretor José Luiz Escosteguy, a direção da empresa foi passada para seus filhos Luiz Pablo Fernandez Escosteguy e Pedro Fernandez Escosteguy, que administram a empresa até o presente momento, juntamente com Nair Fernandez.

4.2 ANÁLISE DESCRITIVA

Na análise descritiva procurou-se identificar o perfil dos clientes P.F. da empresa Augusto Leonel Fernandes. Para isto, foram elaboradas tabelas de frequência para as variáveis Sexo e Estado Civil (Tabelas 1 e 2) e foi realizado o cálculo de medidas descritivas para as variáveis Idade e Renda (Tabelas 3 e 4). A medida descritiva de tendência central calculada para estas variáveis foi Média Aritmética (\bar{X}) e as medidas de dispersão foram Amplitude de Variação (H) e Desvio Padrão (S).

Tabela 1 – Informações relativas à variável Sexo (n=95)

Sexo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Masculino	46	48,42
Feminino	49	51,58
Total	95	100

Fonte: elaborada pelo autor

Verifica-se na Tabela 1 que a maioria dos clientes é do sexo feminino (51,58%), que são representados por 49 clientes da amostra. Já os clientes do sexo masculino, com 46 representantes, atingiram um percentual de 48,42% dos pesquisados.

Tabela 2 – Informações relativas à variável Estado Civil (n=95)

Estado Civil	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Solteiros	23	24,21
Casados	52	54,74
Divorciados	11	11,58
Viúvos	09	9,47
Total	95	100

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Tabela 2, observa-se que com relação ao estado civil 54,74% dos clientes da amostra são casados, 24,21% solteiros, 11,58% divorciados e 9,47% viúvos.

Tabela 3 – Medidas Descritivas das variáveis Idade e Renda

	n	H	Vlr. Min.	Vlr. Max.	\bar{x}	S
Idade	95	60	19	79	51	15,21
Renda	95	15.800,00	200,00	16.000,00	1561,31	1841,04

Fonte: Elaborada pelo autor

n= tamanho da amostra; H = amplitude (valor máximo – valor mínimo); Vlr. Min. = valor mínimo da amostra; Vlr. Max. = valor máximo da amostra; X = média da amostra; S = desvio padrão da amostra.

Os valores da variável Renda estão descritos em Reais.

Observa-se, na tabela 3, uma grande amplitude entre os clientes da amostra tanto na variável idade quanto na variável renda, e isto se dá pela grande diferença que há entre os valores mínimos e máximos das respectivas variáveis. Também, percebe-se que a idade média dos clientes da amostra é 51 anos e o valor da renda média mensal dos pesquisados é de R\$1.561,31.

No cálculo do desvio padrão da variável Idade verificou-se uma dispersão de 15,21 anos e para a variável Renda o valor desta medida foi de 1.841 reais. Com isso verifica-se que os dados possuem um grau de dispersão ou afastamento significativo dos valores observado em torno do valor central calculado (média) de cada variável analisada. O desvio padrão indica também que a amostra é heterogênea (bastante variabilidade).

4.3. ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS

Na sequência, para inferir os dados amostrais para a população em estudo, utilizou-se a técnica de estimação de parâmetros por intervalo de confiança para a média populacional (μ) das variáveis idade e renda.

Tabela 4 – Estimação da média populacional por Intervalo de Confiança

Variáveis	\bar{x}	Estimação por I.C. (95%)	
		Limite Inferior	Limite Superior
Idade	51	47,95	51,15
Renda	1.561,31	1.186,28	1.936,35

Fonte: Elaborada pelo autor

X= média da amostra. Os valores da variável Renda estão descritos em reais.

Na tabela 4, verifica-se que a idade da população está contida no intervalo entre 47,95 e 51,15 anos. Em relação à renda populacional, observa-se que os rendimentos mensais dos clientes estão inseridos no intervalo entre R\$1.186,28 e R\$1.936,35. Percebe-se ainda que as médias amostrais das duas variáveis estão incluídas nos espaços compreendidos entre os limites inferiores e limites superiores.

4.4 ANÁLISE DISCRIMINANTE

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos através da utilização da técnica multivariada denominada análise discriminante. Essa técnica, antes de ser utilizada, exige como pressupostos a ausência de outliers e a ausência de multicolinearidade.

4.4.1 Análise de ausência de Outliers

Segundo Corrar, Paulo e Dias Filho (2009) a presença de outliers (valores atípicos) prejudica fortemente a análise discriminante, então foram realizados testes de outliers para identificar, transformar e, quando for o caso, eliminar da amostra antes da aplicação da análise discriminante. A presença de tais valores (outliers) pode produzir tendenciosidade no modelo de ajustamento dos dados (FIELD, 2005, P.95).

Após serem testadas todas as variáveis presentes no estudo, os resultados mostraram que apenas a variável Renda (n=95) possui a presença de outliers, ou seja, de valores discrepantes, conforme a Figura 3.

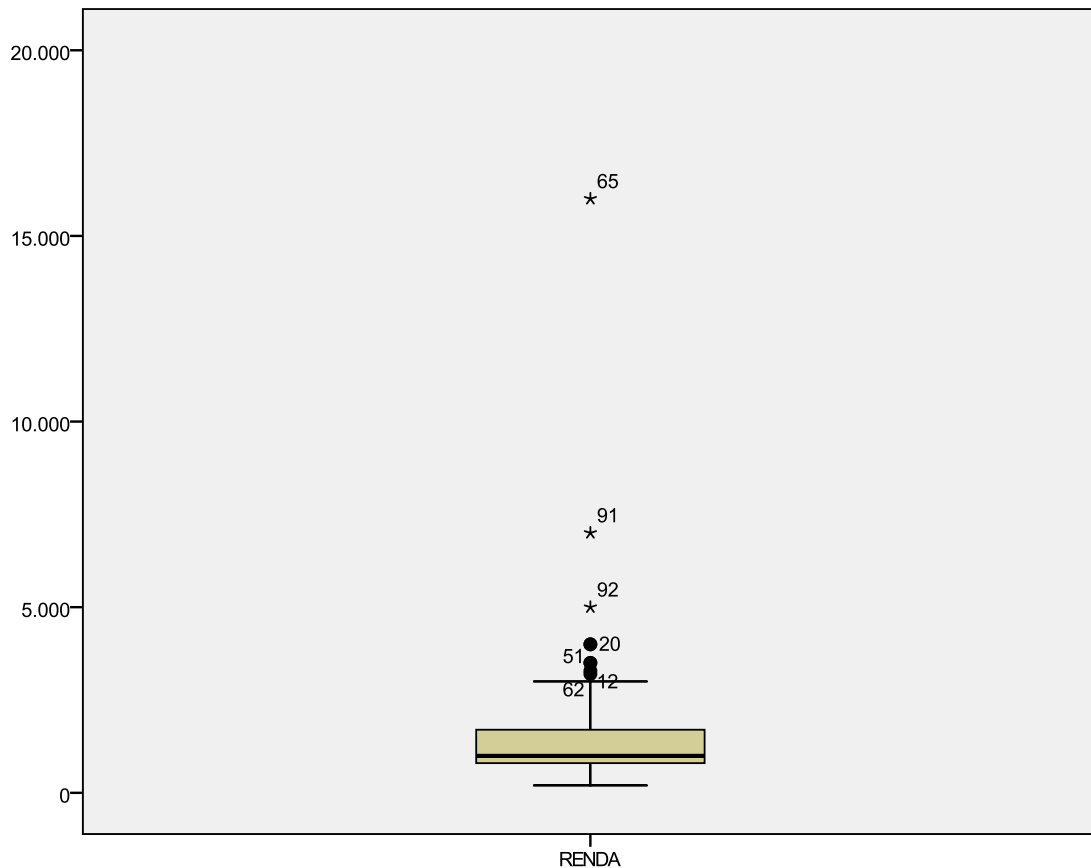


Figura 3 – Gráfico da Variável Renda
 Fonte: Elaborado pelo autor
 *Outliers

No Figura 3, verifica-se que três valores da variável Renda são outliers e como a presença de outliers prejudica na análise discriminante, optou-se por eliminar este valores da amostra. Com isso passou-se a analisar uma amostra de tamanho $n = 92$ clientes.

4.4.2 Análise de presença de multicolinearidade

Conforme Corrar, Paulo e Dias Filho(2009), a multicolinearidade acontece quando há semelhança entre as informações contidas em mais de uma variável independente do modelo que sirvam para elucidar o mesmo tema. Os mesmos autores afirmam que “duas ou mais variáveis independentes altamente correlacionadas levam a dificuldades na separação dos efeitos de cada uma delas isolada sobre a variável dependente [...]”.

Nesta análise a ferramenta estatística utilizada para verificar a ausência de multicolineariedade entre as variáveis independentes (Sexo, Idade, Renda e Estado Civil) foi o coeficiente de correlação de Pearson. Para isso, utilizou-se um nível de significância de 1% (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados do coeficiente de correlação de Pearson para a multicolineariedade

	Sexo	Idade	Renda	Estado Civil
Sexo				
C.C.	1	- 0,042	0,006	0,156
Significância		0,694	0,953	0,137
Idade				
C.C.	- 0,042	1	- 0,025	0,103
Significância	0,694		0,810	0,329
Renda				
C.C.	0,006	- 0,025	1	- 0,089
Significância	0,953	0,810		0,397
Estado Civil				
C.C.	0,156	0,103	- 0,089	1
Significância	0,137	0,329	0,397	

Fonte: Elaborada pelo autor
C.C.= coeficiente de correlação

Os resultados desta análise demonstraram que estatisticamente e a um nível de significância de 1% as variáveis independentes não estão correlacionadas entre si (p - valor > 1%). Com isso, testou-se no modelo de análise discriminante as quatro variáveis independentes (Sexo, Idade, Renda e Estado Civil).

4.4.3 Análise de Regressão

Nesta etapa foi realizada uma análise de regressão linear múltipla que consiste em determinar uma função matemática que busca descrever o comportamento de determinada

variável, denominada dependente, com base nos valores de uma ou mais variáveis, descritas como independentes (CORRAR, PAULO E DIAS FILHO, 2009).

Em uma análise de regressão linear busca-se a melhor relação entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes, quantificando a força dessas últimas e utilizando técnicas que possibilitem realizar previsões dos valores da resposta para valores dados do regressor (WALPOLE *et al*, 2009).

Segundo Anderson et al. (2003) na técnica de regressão, a variável que está sendo prevista é chamada de variável dependente, enquanto que a variável ou as variáveis que estão sendo usadas para explicar a variável dependente são chamadas de variáveis independentes.

Para Barrow (2007) um estudo de regressão descreve uma relação causal ajustando uma linha reta aos dados com a finalidade de resumi-los para um melhor entendimento. Este método também permite medir a influência de cada variável explicativa sobre a variável dependente, determinar a significância de cada variável independente, além de realizar previsões e estimativas.

No entanto, para estimar o modelo utilizou-se como variável dependente (Y) situação adimplente/inadimplente dos clientes que efetuaram compras a prazo e as seguintes variáveis independentes: Sexo (X1), Idade (X2), Renda (X3) e Estado Civil (X4).

O cálculo da análise de variância (ANOVA) foi realizado para verificar se este modelo de regressão é significativo (Tabela 6).

Tabela 6 – Análise de Variância

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	p - valor
Regressão	4	354	0,089	1,761	p < 0,10*
Resíduo	87	4,374	0,050		
Total	91	4,728			

Fonte: Elaborada pelo autor

gl = grau de liberdade; SQ = soma dos quadrados; MQ = quadrado médio; F = coeficiente F calculado.

*Significativo ao nível de 10%.

Verifica-se que na Tabela 6 a significância da variável regressora e do modelo pelo resultado do teste F ou pelo p-valor. Neste caso, com 90% de confiança é possível concluir que pelo menos uma variável independente explica a variável dependente ($p < 0,10$).

Tabela 7 – Resumo da Regressão

Parâmetros Estimados				
	Coefficientes	Erro Padrão	t	p - valor
Interseção	2,039	0,096	21,245	0,000*
Sexo (X1)	- 0,073	0,047	- 1,547	0,125
Idade (X2)	0,000	0,002	- 0,080	0,936
Renda (X3)	0,00005628	0,001	- 1,981	0,050*
E. Civil (X4)	0,040	0,048	0,832	0,408

Fonte: Elaborada pelo autor

E. Civil = estado civil. *Significativo ao nível de 10%.

Verifica-se na Tabela 7 que os valores do coeficiente da interseção ($p < 0,10$) e da variável Renda ($p < 0,10$) são significativos para estimar o modelo de regressão da função.

Nos resultados o valor do R-Quadrado, medida de aderência, explica 8% da variação total da inadimplência/adimplência. Este valor representa o efeito preditivo que a variável explicativa tem sobre a variável explicada, isto é, corresponde o quanto a situação de inadimplente/adimplente é explicada pela variação no valor da renda.

O modelo de regressão escolhido para estimar a função inadimplente/adimplente contém uma variável independente estatisticamente significativa (o valor da renda mensal dos clientes), representando uma regressão linear simples com um R-Quadrado de 8%. A expressão da função inadimplente/adimplente estimada é:

$$\text{Função estimada} = 2,039 + 0,00005628 (X_3)$$

O coeficiente positivo da variável Renda indica que quando aumenta a renda em uma unidade, a inadimplência tende a aumentar em 0,00005628 unidades. Cabe mencionar que

estabelecida e testada a equação de regressão, a mesma poderá explicar o relacionamento entre as variáveis e estimar valores de Y para valores fixados de X.

4.4.4 Capacidade preditiva do modelo

Nesta etapa foi testada a capacidade preditiva do modelo onde foi calculada a média aritmética dos valores discriminantes obtidos através do modelo do grupo de inadimplentes (2,1540, n=5) e a média aritmética dos valores discriminantes obtidos através do modelo do grupo de adimplentes da amostra (2,1102, n = 87). Na sequência calculou-se o ponto de corte para classificar os grupos por meio do cálculo de uma média ponderada e cujo resultado foi 2,1126. Sendo assim, todos os escores discriminantes obtidos dos clientes maiores que o ponto de corte são considerados inadimplentes e todos os escores menores que o ponto de corte são adimplentes.

Tabela 8 – Tabela de classificação - previsão do modelo

Observado	Estimado		Totais
	Adimplentes	Inadimplentes	
Adimplente	59 (67,8%)	28 (32,2%)	87
Inadimplente	03 (60%)	02 (40%)	05
	62	30	92

Fonte: Elaborada pelo autor

A Tabela 8 mostra os percentuais de acerto do modelo, onde verifica-se que do grupo dos adimplentes o modelo acertou em 67,8% (59 clientes) e do grupo de inadimplentes o modelo estimou corretamente 60% (03 clientes).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo propor um modelo probabilístico de risco de crédito a pessoas físicas, na empresa comercial Augusto Leonel Fernandez, com a utilização da técnica estatística de Análise Discriminante.

Em relação à metodologia, esta pesquisa classificou-se em quantitativa, bibliográfica e descritiva, e o procedimento escolhido foi o estudo de caso por se tratar de uma empresa específica. Utilizou-se uma amostra com 95 clientes que efetuaram compras a prazo, no período de 1/8/2012 a 31/1/2013 e as informações dos clientes foram retiradas do banco de dados cadastrais da referida empresa.

Com esta pesquisa pode-se identificar o perfil do consumidor que realiza compras a prazo na empresa comercial Augusto Leonel Fernandez. Os resultados apurados mostram que os clientes são em sua maioria do sexo feminino (51,58%), casados (54,74%), com média de idade de 51 anos e renda mensal média de R\$1.561,31.

A variável dependente do estudo foi a situação de inadimplência dos clientes. Para testar o modelo, foram utilizadas as variáveis independentes: Sexo, Idade, Renda e Estado Civil.

Através da utilização da técnica de análise discriminante, chegou-se ao resultado de que entre as quatro variáveis independentes analisadas no estudo, com um nível de significância de 90%, a única que se mostrou estatisticamente significativa para explicar a inadimplência dos clientes foi a variável Renda (p -valor = 0,05).

Por fim, testou-se a capacidade preditiva do modelo proposto, e com os resultados obtidos se evidenciou que de um total de 87 clientes adimplentes, o modelo previu corretamente 59 casos (67,8%). Já entre os inadimplentes, de um total de 5 casos, o modelo fez a previsão correta de 3 (60%).

Sugere-se que a empresa inclua em seu cadastro outras variáveis que possam ser de maior relevância para a análise de concessão de crédito, como por exemplo: número de dependentes, renda familiar, se possui cartão de crédito. Outro ponto importante é que a empresa exija dos clientes o preenchimento da variável Imóvel Próprio, pois ela já está presente no formulário de cadastramento e pode ser testada como variável independente.

Como sugestão para validação do modelo, indica-se a possibilidade de selecionar outra amostra de mesmo tamanho para verificar os erros e acertos na classificação.

Este trabalho é de relevância específica à empresa estudada por se tratar de um estudo de caso, porém a realização de trabalhos semelhantes em outras empresas comerciais da cidade e da região pode revelar, ou não, se os perfis de seus respectivos clientes apresentam similaridades.

Com isso, conclui-se que entre as variáveis explicativas analisadas, a única estatisticamente significativa, com um nível de significância de 10%, foi a variável Renda (p -valor = 0,05). Dessa forma, com o atual modelo de ficha cadastral adotado, essa variável se mostrou ser a única capaz de auxiliar na determinação da potencialidade de um cliente que realiza suas compras a prazo na empresa comercial Augusto Leonel Fernandez vir a se tornar inadimplente, e assim possibilitar aos gestores da empresa que consigam analisar e tomar a melhor decisão no que diz respeito à concessão de crédito.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, D. R. *et al.* **Estatística aplicada à Administração e Economia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Atas do copom – 170ª reunião**. Brasília. Disponível em <<http://www.bcb.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2012.
- BARROW, M.. **Estatística para economia, contabilidade e administração**. São Paulo: Ática, 2007.
- BARTH, N. L. **Inadimplência: construção de modelos de previsão**. São Paulo: Nobel, 2004.
- BERNARDES, R. S. **Processo de análise de crédito de uma instituição financeira Pública**. Monografia de conclusão de curso em Ciências Contábeis. Novo Hamburgo, Feevale, 2011.
- BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. **Elementos de Amostragem**. São Paulo, Editora Blucher, 2005.
- BRITO, G. A. S.; ASSAF NETO, A. **Modelo de classificação de risco de crédito de empresas**. RCF, São Paulo, v. 10, n. 46, p. 18-29, Jan./Abr., 2008.
- BRUNI, A. L. **Estatística aplica à gestão empresarial**. São Paulo, Atlas, 2007.
- CHAIA, A. J. **Modelos de gestão do risco de crédito e sua aplicabilidade ao mercado brasileiro**. Dissertação de Mestrado em Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, São Paulo, 2003.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

DAROIT, J. **Um estudo sobre a análise da concessão de crédito à pessoa física em instituições financeiras**. Revista Destaques Acadêmicos, CGO/Univates, n. 1, 2011.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS**. 2005. EDITORA ARTMED

FREUND, J. E.; SIMON, G. A. **Estatística aplica: economia, administração e contabilidade**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GARCIA, F. T.; **Proposta de um modelo probabilístico de risco de inadimplência em uma cooperativa de crédito, com a aplicação da técnica de regressão logística**. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, UFSM, Santa Maria, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HAIR Jr, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR Jr., J.F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HILL, R. Carter. **Econometria**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

LOPES, L. F. D; et al. **Caderno didático: estatística geral**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, CCNE, 2008.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: 2009.

OLIVEIRA, N. C. **Métodos utilizados para análise de crédito de pessoa física nas instituições financeiras e sua relação com o índice de inadimplência.** Monografia de Graduação em Ciências Contábeis, PUC Minas, Belo Horizonte, 2010.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, J. O. **Análise de crédito: empresas, pessoas físicas, agronegócio e pecuária.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SAUNDERS, A. **Medindo o crédito de risco: novas abordagens para value risk e outros paradigmas.** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2000.

SECURATO, J. R. **Crédito: análise e avaliação do risco: pessoas físicas e jurídicas.** São Paulo: Saint Paul Editora, 2007.

SILVA, J. P. **Gestão e análise de risco de crédito.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, A. F.; CHAIA, A. J. **Política de crédito: uma análise qualitativa dos processos em empresas.** Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, vol. 7, n. 3, Jul./Set., 2000.

VALOR ECONÔMICO. **Maioria dos consumidores inadimplentes pertence à classe C, diz CNDL.** 2012. Disponível em: <<http://www.valor.com.br>>. Acesso em: 03 nov. 2012.

WALPOLE, Ronald. E. *et al.* **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

**ANEXO A – MODELO DE FICHA CADASTRAL DA EMPRESA COMERCIAL
AUGUSTO LEONEL FERNADEZ**

Codigo:	0		
Nome:			
Nacion.:			Dt.Nasc.:
Tipo Doc:	No.		CPF:
E.Civil:			Ins.Est.:
Endereco:			Nro/Compl.:
Bairro:			Cod IBGE: (-1 pula)
Cidade:			CEP:
Telefone:			Imovel: (S/N)
Filiacao:			
Emprego:			Admissao:
Endereco:			Telefone:
Cargo:			Salario:
Ref.Coml:			
Email:			
Dt.Incl.:	/ /	por	