

TIAGO SCRIVANO

**MODELO DE GESTÃO ESTRATÉGICA
DE CLIENTES BASEADO EM VALOR**

**Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.**

**SÃO PAULO
2006**

TIAGO SCRIVANO

**MODELO DE GESTÃO ESTRATÉGICA
DE CLIENTES BASEADO EM VALOR**

**Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.**

**Orientador: Prof. Antonio Rafael Namur
Muscat**

**SÃO PAULO
2006**

TIAGO SCRIVANO

**MODELO DE GESTÃO ESTRATÉGICA
DE CLIENTES BASEADO EM VALOR**

**Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.**

**Orientador: Prof. Antonio Rafael Namur
Muscat**

**SÃO PAULO
2006**

FICHA CATALOGRÁFICA

Scrivano, Tiago

**Modelo de gestão estratégica de clientes baseado em valor /
T. Scrivano. -- São Paulo, 2006.
124 p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1.Gestão estratégica 2.Segmentação de mercado 3.Cadeias
de Markov 4.Bancos I.Universidade de São Paulo. Escola Poli-
técnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Eduardo e Eglair, porque sem eles não teria chegado até aqui, e por terem me transmitido a fé e o amor de Deus durante todos estes anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me concedeu o dom da vida, que me revelou seu amor e que me deu a graça de estudar todos estes anos na Poli.

Agradeço aos meus pais, pela educação que recebi, que me permitiram chegar até aqui.

Agradeço aos meus irmãos, André, Pedro, Letícia, Jessica, Gisele e José Renato, por terem me suportado durante a execução deste trabalho.

Agradeço à minha namorada, Jéssica, por ter me dado todo o apoio necessário desde o terceiro ano da Poli, seja no campo emocional, profissional e acadêmico.

Agradeço aos irmãos da quinta comunidade neocatecumenal da Paróquia Santa Margarida Maria, que tanto me ajudaram todos estes anos.

Agradeço aos meus amigos da Poli, de todos os anos, lembrando do Maritel, Cabeção, Cristian, Sassá, Kazu, Zé e Jade. E de maneira especial, aos meus amigos da Produção: Totó, Luiz, Renan, Dani, Pullet, Fefa, Estevan, Brito, Renata, Fernanda e João Paulo.

Agradeço ao Jaime Chaves, Diretor de Marketing Estratégico do BANCO, e ao Heitor Mitsutani, Superintendente de Gestão da Marca do BANCO, pelo investimento feito na minha carreira e neste trabalho.

Agradeço ao Giuliano pela revisão deste trabalho.

Agradeço ao Professor Muscat, que com muita paciência colaborou para a execução deste trabalho.

RESUMO

A gestão estratégica de clientes é um assunto cada vez mais importante aos bancos de varejo brasileiros devido ao acirramento da concorrência e à tendência mundial de pensar os negócios nesta ótica. Tal assunto é abordado pelo Marketing, numa de suas disciplinas mais atuais, o CRM, que estrutura o modelo de gestão de clientes em algumas etapas que são seguidas neste trabalho e acrescidas da lógica da gestão estratégica. Nesse sentido, o intuito deste trabalho é propor um modelo de gestão estratégica de clientes baseado em valor para um dos maiores bancos de varejo do país. Esse modelo de gestão consiste em segmentar os clientes por valor, levando em conta o valor atual e o valor vitalício do cliente (Lifetime Value), dividindo-os nestes dois eixos. Cada quadrante desse plano cartesiano possui uma estratégia genérica específica que guia seu respectivo plano de ação descrito e sua eficácia é medida em função de indicadores que refletem tais objetivos estratégicos, sendo seu objetivo primário aumentar a lucratividade dos clientes. Para atingir tal segmentação, precisamos do valor atual e do vitalício, sendo que o valor atual é dado, e para o valor vitalício são propostos dois modelos de cálculo; um, que descreve o relacionamento dos clientes como cadeias de Markov, cujas probabilidades de transição são modeladas através de Regressão Logística, e calcula efetivamente o valor vitalício do cliente; outro, que não calcula o valor vitalício, mas que atribui pontos de acordo com o valor de cada perfil de cliente, produzindo o que designamos chamar de Lift. Esses tipos de modelo de gestão e de modelagem para cálculo de valor vitalício são pouco estudados no Brasil, sendo este trabalho uma contribuição para estudos nesta linha, dado que as empresas e os bancos reconhecem a importância do assunto.

Palavras chave: Gestão Estratégica, Segmentação de Mercado, Cadeias de Markov, Bancos.

ABSTRACT

The customers' strategic management is a subject that is gradually becoming more important in Brazilian retail banks due to the fierce competition and to the global tendency to reflect the businesses through that optics. Marketing, in one of its most current areas, approaches this subject with the CRM, which structures the customer management model, in some steps that are followed in this piece and that are increased by the logic of strategic management. Given that, the aim of the present work is to propose a value-based customers' strategic management model for one of the biggest financial institutions of Brazil. This management model consists of segmenting the customers by their value, taking into account their current value and their lifetime value, dividing them in these two axis. Each quadrant of this Cartesian plane has a general specific strategy that leads its respective described action plan whilst its efficacy is measured in function of metrics that reflect those strategic targets, being its main goal to increase the customer profitability. To achieve that segmentation, it is necessary to have the current value, which is already given, and the lifetime one. In order to have the lifetime value, two calculation models are proposed in this paper: the first one describes the customer relationship as Markov chains (whose transition probabilities are modeled using Logistic Regression) and calculates effectively the customer lifetime value; the second one does not calculate the lifetime value, however, it attributes points according to each customer's profile value, resulting in a curve called Lift. These sorts of management model and lifetime value modeling does not have many current studies in Brazil, being this work a contribution for this area, given that companies and banks recognize this issue's importance.

Keywords: Strategic Management, Market segmentation, Markov chains, Banks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Segmentação de Negócios do BANCO – adaptado do BANCO	13
Figura 1.2 – Organograma do Segmento Varejo do BANCO – adaptado do BANCO	14
Figura 2.1 – Etapas para alcançar segmentação	20
Figura 2.2 – a) Marketing Diferenciado, b) Marketing Concentrado, c) Marketing Indiferenciado – Adaptado de Kotler (1998)	22
Figura 2.3 – Estratégias genéricas de Porter – adaptado de Porter (1989)	23
Figura 2.4 – Gestão estratégica – adaptado de Irwin	25
Figura 2.5 – Diferenciação por valor	31
Figura 2.6 – Estratégias por segmento de valor	35
Figura 3.1 – Margem de Contribuição	36
Figura 3.2 – Modelando o relacionamento do cliente como Cadeias de Markov – adaptado de Pfeifer e Carraway (2000)	38
Figura 3.3 – Representação matemática da dinâmica de relacionamento	39
Figura 3.4 – Etapas para cálculo do LTV	40
Figura 5.1 – Quantidade de Produtos X Margem de Contribuição Média	57
Figura 5.2 – Exemplo de cálculo da margem de contribuição média	60
Figura 5.3 – Preparando o banco de dados	62
Figura 5.4 – “Dummização” da variável tempo de conta	64
Figura 5.5 – Exemplo da implementação em planilha Excel para um cliente	71
Figura 5.6 – Gráfico Valor Calculado X Real por Indicador SPI	73
Figura 5.7 – Gráfico Valor Calculado X Real por Faixas de Renda	74
Figura 5.8 – Gráfico Valor Calculado X Real por Faixas de Tempo de Conta	75
Figura 5.9 – Gráfico Valor Calculado X Real por Restrição de Crédito	75
Figura 5.10 – Gráfico Valor Calculado X Real por DICOM	76
Figura 5.11 – Gráfico Valor Calculado X Real por Faixas de Idade	76
Figura 6.1 – Divisão em segmentos de valor com valor calculado	82
Figura 6.2 – Lift Curve para o valor calculado pelo modelo markoviano	83
Figura 6.3 – Lift Curve para decis de valor vitalício real	84
Figura 6.4 – Divisão em segmentos de valor com valor real	84
Figura 6.5 – Análise de pertinência por segmentos	85

Figura 6.6 – Lift Curve para o modelo de pontuação	89
Figura 6.7 – Análise de pertinência por segmentos	90
Figura 6.8 – Divisão em segmentos de valor com pontuação	90
Figura 7.1 – Estratégias por segmento de valor.....	91
Figura 8.1 – Lógica simplificada da gestão estratégica.....	98
Figura 8.2 – Relação entre gestão estratégica e modelos de gestão de clientes.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Produtos do trabalho	17
Tabela 4.1 – Porcentagem concordante	48
Tabela 5.1 – Exemplos sobre o Banco de dados disponível	55
Tabela 5.2 – Resumo das informações contidas no banco de dados	55
Tabela 5.3 – Definição dos estágios de relacionamento	58
Tabela 5.4 – Vetor de Rentabilidade (R) para cada perfil	59
Tabela 5.5 – Exemplo de vetor R	60
Tabela 5.6 – Organizando o banco de dados para executar o modelo	63
Tabela 5.7 – Exemplos sobre o Banco de dados disponível	64
Tabela 5.8 – Exemplo do banco de dados após cálculo das probabilidades	65
Tabela 5.9 – Caso-exemplo para porcentagem concordante	66
Tabela 5.10 – Avaliação dos modelos de regressão logística	66
Tabela 5.11 – Probabilidade calculada para estágio de partida igual a 1	68
Tabela 5.12 – Probabilidade calculada para estágio de partida igual a 1	69
Tabela 5.13 – Média e Desvio-Padrão	73
Tabela 5.14 – Valores dos indicadores de erros para o modelo	77
Tabela 5.15 – Divisão do MSE	78
Tabela 6.1 – Decis de valor atual e vitalício	81
Tabela 6.2 – Divisão em segmentos “alto” e “baixo”	82
Tabela 6.4 – Lift para Indicador SPI	86
Tabela 6.5 – Lift por variável de perfil	87
Tabela 6.6 – Cliente fictício	87
Tabela 8.1 – Resumo do modelo de gestão estratégica de clientes por valor	100

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CDB – Certificado de Depósito Bancário

CDI – Certificado de Depósito Interbancário

CPF – Cadastro de Pessoa Física

CPMF – Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira

CRM – *Customer Relationship Management*

DM – Datamart

DW – Datawarehouse

LTV – Lifetime Value

MAPE – Mean Absolute Percent Error

ME – Mean Error

MMV – Método da Máxima Verossimilhança

MSE – Mean Squared Error

RMSE – Root Mean Squared Error

VPL – Valor presente líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	13
1.2	DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO	14
1.3	APRESENTAÇÃO DO TEMA	16
1.4	OBJETIVOS DO TRABALHO	17
1.5	IMPORTÂNCIA DO TEMA.....	18
2	CONCEITOS DE MARKETING.....	19
2.1	RETENÇÃO E FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES.....	19
2.2	SEGMENTAÇÃO DE CLIENTES.....	20
2.3	MODELOS DE GESTÃO DE CLIENTES.....	24
2.4	CRM.....	26
2.5	DIFERENCIAÇÃO POR VALOR.....	27
2.6	GESTÃO CLIENTES BASEADO EM VALOR.....	29
3	VALOR VITALÍCIO DO CLIENTE	36
3.1	O PROBLEMA	36
3.2	METODOLOGIA DE REFERÊNCIA	37
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	41
4.1	CADEIAS DE MARKOV.....	41
4.2	REGRESSÃO LOGÍSTICA	44
4.3	ENGENHARIA ECONÔMICA	48
4.4	AValiação DE ERROS DE PREVISÃO.....	49
5	APLICAÇÃO DO MODELO.....	53
5.1	BASE DE DADOS.....	53
5.2	DEFINIÇÃO DOS ESTÁGIOS DE RELACIONAMENTO	56
5.3	VALOR MONETÁRIO POR ESTÁGIOS DE RELACIONAMENTO.....	59
5.4	MODELAGEM DAS PROBABILIDADES DE TRANSIÇÃO	61
5.5	DETERMINAÇÃO DAS PROBABILIDADES DAS CADEIAS.....	67

5.6	TAXA DE DESCONTO	69
5.7	CÁLCULO DO VALOR VITALÍCIO	70
5.8	AValiação DOS RESULTADOS.....	72
6	SEGMENTAÇÃO POR VALOR	81
6.1	SEGMENTAÇÃO UTILIZANDO LIFETIME VALUE CALCULADO	81
6.2	PROPOSTA DE MODELO DE PONTUAÇÃO	85
7	ESTRATÉGIAS DE FIDELIZAÇÃO E RETENÇÃO	91
7.1	RETER.....	92
7.2	DESENVOLVER	94
7.3	MANTER RELACIONAMENTO	95
7.4	REDUZIR CUSTOS	96
7.5	OUTRAS DIRETRIZES GERAIS	97
8	SÍNTESE.....	98
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
10	BIBLIOGRAFIA.....	105
11	ANEXOS.....	108
11.1	ANEXO 1 – Stepwise e Porcentagem concordante de todos os modelos	108
11.2	ANEXO 2 – “Dummização” das variáveis do modelo.....	109
11.3	ANEXO 3 – Programa SAS que executa o modelo	110
11.4	ANEXO 5 – Macro que executa o modelo em Excel.....	116
11.5	ANEXO 6 – Planilha Excel com modelo implantado	119

1 INTRODUÇÃO

Esta seção tem como objetivo descrever a empresa onde o trabalho foi realizado, as atividades desenvolvidas no estágio, o tema e os objetivos do trabalho.

1.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa na qual este trabalho foi realizado é uma instituição financeira, considerada um dos maiores bancos privados do país, que será caracterizada neste documento como BANCO, uma vez solicitada a confidencialidade de informações.

O BANCO atua praticamente em todos os segmentos do setor financeiro. A figura abaixo descreve de modo simplificado a segmentação de negócios do BANCO, que segue dois eixos: o horizontal, que é dividido em pessoas física e jurídica e o vertical, que divide o porte dos clientes.

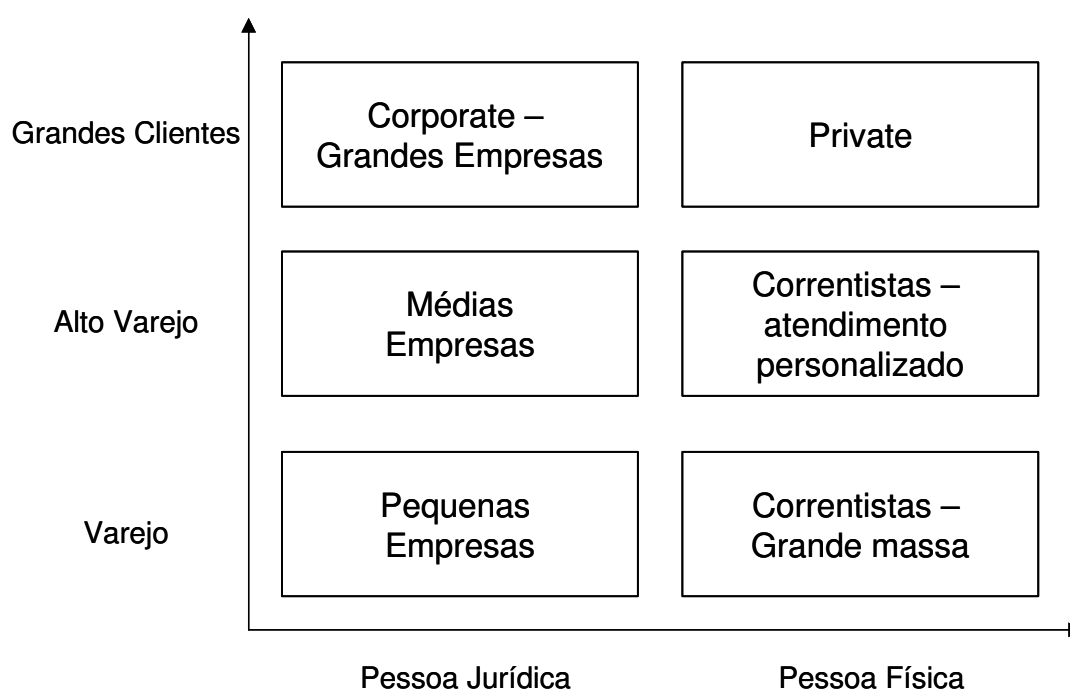


Figura 1.1 – Segmentação de Negócios do BANCO – adaptado do BANCO

Neste trabalho, o segmento focado é o de correntistas do varejo de Pessoa Física. A figura abaixo representa o organograma do BANCO na área de Varejo:

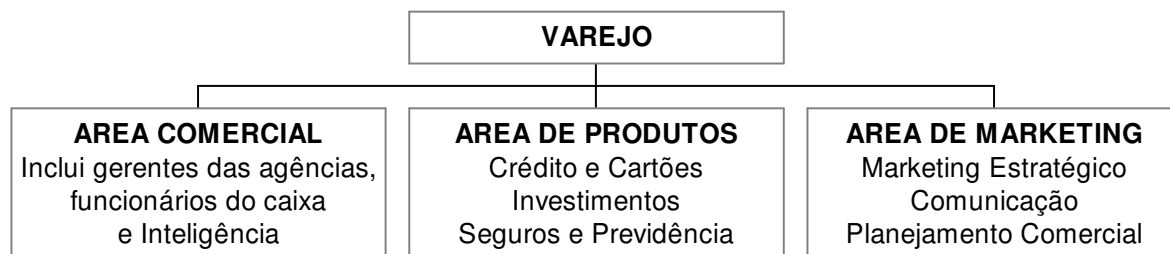


Figura 1.2 – Organograma do Segmento Varejo do BANCO – adaptado do BANCO

1.2 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado na Diretoria de Marketing Estratégico, situada na vice-presidência de Marketing do BANCO. O papel da Diretoria na organização é trazer a visão do cliente e a visão de futuro do banco em termos de negócios e ações para auxiliar os executivos do BANCO na tomada de decisões. Isto é obtido através de estudos com informações obtidas das bases de dados do banco, pesquisas e projetos-piloto. Desse modo, é uma área que está longe das áreas de Comunicação e Publicidade, no entanto, está próxima ao cliente, procurando entendê-lo através de dados reais e pesquisas.

O autor iniciou seu estágio nesta área do BANCO em março de 2005, tendo antes estagiado durante nove meses numa multinacional do ramo de automação bancária. No BANCO, as principais atividades realizadas no estágio foram:

- Estudos de Mercado baseados em análises do perfil da base de clientes do BANCO, procurando identificar comportamentos, tendências, fragilidades e oportunidades de negócio. O processo para realização destes estudos consistia na extração de dados das bases do BANCO, através da manipulação utilizando software SAS, e em seguida da descrição de perfil

através da Estatística Descritiva, procurando encontrar os comportamentos acima citados;

- Acompanhamento de testes derivados dos estudos citados, com o intuito de validar ações para alavancar as oportunidades encontradas;
- Gestão Estratégica da Marca, através das seguintes análises: de valor agregado; de estratégia dos diversos negócios do BANCO; papel da marca na decisão de escolha de um banco por parte do cliente e de definições de valores de marca;
- *Benchmarking* em bancos estrangeiros através da leitura de estudos de caso fornecidos por uma consultoria especializada no ramo financeiro, com o objetivo de encontrar práticas que fossem úteis para os negócios do BANCO;

Tais atividades foram realizadas através de uma série de estudos e projetos, dos quais se destacam:

- Estudo da Satisfação dos Clientes X Perfil de Uso de Canais: o BANCO realiza com seus clientes uma pesquisa de satisfação com o atendimento das agências periodicamente. Este estudo tinha como objetivo entender o comportamento de satisfação mediante o perfil de uso de canais (agência, caixas eletrônicos, *Internet Banking*, etc.). A partir das conclusões desse estudo, o BANCO criou uma nova métrica de atendimento nas agências;
- Clientes que enviam DOC ou TED para contas de mesma titularidade: neste estudo foi identificado o perfil e o comportamento dos clientes que realizam transferências entre bancos, através de contas de mesma titularidade. O impacto deste estudo foi a criação de um programa de relacionamento com esses clientes, de modo a fazê-los concentrar suas operações financeiras no BANCO;
- Melhorias no Processo de Abertura de Conta Corrente pela Internet: havia um número considerável de reclamações nesse processo, o que demandou um estudo de melhoria deste processo. Após a implantação das medidas sugeridas, o número de reclamações foi reduzido praticamente a zero, e a eficiência de abertura de contas aumentou em 80%;

- Avaliação do Valor da Marca: este projeto avalia o valor que a marca agrega nos diversos ramos de atuação do BANCO. É um projeto que visa entender como a marca pode alavancar os negócios do BANCO;
- *Benchmarking* sobre retenção e fidelização de clientes: as leituras dos estudos de caso objetivavam conhecer e avaliar práticas de mercado que são realizadas em bancos estrangeiros, sobretudo textos que diziam respeito à retenção e à fidelização de clientes. Tal estudo permitiu ao BANCO avaliar sua estrutura organizacional de retenção em relação à dos bancos estrangeiros, além de gerar idéias de práticas de negócio, como a deste trabalho, que será descrito a seguir.

1.3 APRESENTAÇÃO DO TEMA

No estágio, o autor teve contato, como dito anteriormente, com materiais a respeito de fidelização e retenção de clientes em bancos. Através da leitura destes materiais, foi percebido que existe uma tendência em muitos bancos estrangeiros de segmentar sua base de clientes baseada no valor do cliente ao longo do tempo, o que é chamado de valor vitalício do cliente. Este tipo de segmentação tem como objetivo:

- Conhecer o valor do cliente no tempo;
- Priorizar clientes para ações de retenção;
- Diferenciar os clientes para ações de fidelização;

O material foi apresentado pelo autor aos seus gestores no BANCO, que também haviam tido contato com tal estratégia de segmentação em uma instituição recém-adquirida. Surgiu então este trabalho.

Portanto, este trabalho trata da segmentação de clientes baseada em valor vitalício, desde a modelagem para o cálculo do valor vitalício do cliente, até o desenho das ações de fidelização para cada segmento determinado. Desse modo, ao final deste

processo, será construído um modelo de gestão estratégica de clientes baseado em valor.

O trabalho terá então como produto final um modelo de gestão, constituído dos seguintes produtos:

Tabela 1.1 – Produtos do trabalho

Produto	Descrição
A	Valor presente líquido das margens de contribuição previstas para cada cliente do banco.
B	Segmentação da base de clientes baseada no valor calculado acima e no valor atual, ou seja, cada cliente será alocado em seu devido segmento.
C	Definição das estratégias de atuação em cada segmento, visando aumento da lucratividade do BANCO.

1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO

Dado o tema do trabalho, podemos então escrever seus objetivos, que são os seguintes:

- Propor uma metodologia para o cálculo do valor vitalício do cliente em bancos de varejo;
- Propor uma solução de segmentação de clientes baseada em seu valor;
- Propor estratégias de atuação para cada segmento, de modo a maximizar o lucro do BANCO;

Sendo assim, podemos dizer que as etapas acima constituem o objetivo conjunto do trabalho, que é propor um modelo de gestão estratégica de clientes.

1.5 IMPORTÂNCIA DO TEMA

O assunto de segmentação de clientes baseada em valor tem ganho importância nos últimos anos em diversos setores da economia, importância esta que deriva da necessidade da retenção de clientes que uma empresa já possui, de modo lucrativo.

Desse modo, conhecer o valor vitalício do cliente permite que se faça uma priorização dos mesmos para ações de fidelização e retenção, tornando tais práticas lucrativas.

O presente trabalho busca não apenas calcular o valor dos clientes e priorizá-los, mas também propor um modelo de gestão estratégica destes clientes.

De acordo com *benchmarks* externos, diversas instituições financeiras pelo mundo têm adotado tal modelo de gestão de clientes. Os resultados obtidos por estas empresas têm se mostrado consistentes e lucrativos.

Além da tendência externa, o recente acirramento da competição no mercado bancário brasileiro devido à Resolução 3.402, que permite aos clientes receber seus salários numa conta-salário e transferir seus recursos gratuitamente para uma conta corrente no banco de sua escolha, faz com que os bancos estejam atentos a oportunidades de reter seus clientes existentes, e gerenciá-los de forma lucrativa.

Para que a proposta de trabalho e importância do tema sejam mais coerentes, introduziremos no próximo capítulo alguns conceitos de marketing, que ajudarão na contextualização e compreensão do assunto.

2 CONCEITOS DE MARKETING

Este capítulo trará os conceitos de marketing necessários para a compreensão e execução do trabalho.

2.1 RETENÇÃO E FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES

Durante toda a introdução, falamos em retenção e fidelização de clientes. Por isso, antes de começarmos a conceituar o trabalho, façamos uma definição dos assuntos.

Segundo Kotler (1998), a conquista de novos clientes chega a custar até sete vezes mais caro do que manter os já existentes. Sendo assim, o esforço na retenção de clientes é um investimento que irá garantir aumento das vendas e redução das despesas.

Podemos então definir retenção de clientes como o processo de evitar com que seus clientes atuais deixem de ser seus clientes.

Schiffman e Kanuk (2000) definem a fidelidade à marca como a atitude de um indivíduo em relação a uma entidade (marca, serviços, loja ou vendedor) e comportamento de preferência.

Sendo assim, podemos dizer que fidelização de clientes é o processo pelo qual uma empresa garante o comportamento de fidelidade de seus clientes.

Nesse sentido, retenção e fidelização caminham juntas, pois a retenção é facilitada quando o cliente é fiel.

2.2 SEGMENTAÇÃO DE CLIENTES

Nesta seção, serão apresentados os conceitos de segmentação de clientes, bem como suas modalidades mais comuns.

De acordo com Kotler (1998), segmentação de mercado é a sua divisão em diferentes grupos de compradores que possuem necessidades, características ou comportamento que exijam um composto de marketing diferenciado. Este conceito, segundo o mesmo autor, foi uma evolução do processo industrial, que antigamente produzia bens sem verificar sua real necessidade e focava em sua venda de forma massificada. Podemos citar como exemplo o famoso Ford T preto. O segundo estágio desta evolução foi a diferenciação de produtos: o mesmo Ford T agora podia ser vermelho ou azul. Mas este conceito ainda colocava no centro das decisões o produto. Na segmentação de mercado, o foco está no cliente, ou seja, a empresa passa a fabricar seus produtos com o objetivo de atender necessidades, desejos e demandas de um grupo específico de consumidores.

Existem algumas etapas que Kotler (1998) define para alcançar a segmentação, de acordo com a figura abaixo:

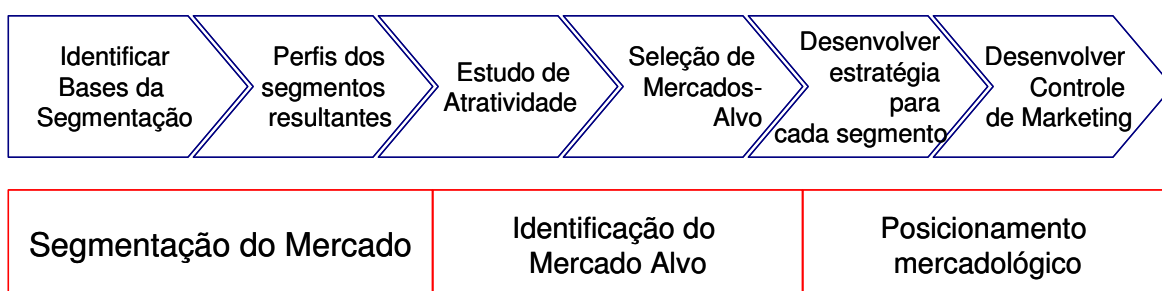


Figura 2.1 – Etapas para alcançar segmentação

Como podemos verificar na figura acima, este processo está sendo utilizado claramente neste trabalho.

Kotler (1998) ainda propõe algumas bases para esta segmentação. São elas:

- Segmentação Geográfica: consiste em dividir o mercado em unidades geográficas, seja por região, país, cidade, ou ainda; por clima, por densidade populacional, etc;
- Segmentação Demográfica: consiste em dividir o mercado por variáveis demográficas, como sexo, renda, profissão, idade, etc.
- Psicográfica: consiste em dividir o mercado em grupos baseados em classe social, estilo de vida ou características de personalidade;
- Comportamental: divide os compradores por conhecimento, atitudes e respostas aos produtos ofertados.

No BANCO, a segmentação de clientes do varejo é basicamente constituída por dois segmentos de renda, que resultam em diferentes compostos de marketing: o atendimento é adequado à classe de renda, as políticas de crédito e as tarifas são diferenciadas, etc.

Um ponto importante na decisão de uma empresa ao escolher uma determinada modalidade de segmentação é a eficácia de tal modelo. Kotler (1998) coloca alguns princípios que devem ser verificados para que uma segmentação seja eficaz:

- Mensurabilidade: deve ser possível medir este segmento, desde sua quantidade de clientes até seu potencial financeiro;
- Acessibilidade: deve ser possível atender este mercado;
- Substancialidade: os segmentos devem ser amplos e lucrativos;
- Operacionalidade: os programas de atração de clientes dos segmentos devem funcionar.

Fica claro com estes princípios que o Marketing busca não apenas satisfazer os desejos dos clientes, mas, sobretudo, entendê-los para atender as necessidades da empresa.

Após encontradas as bases de segmentação, é preciso identificar e atender os mercados-alvo. Existem três maneiras de fazê-lo, segundo Kotler (1998):

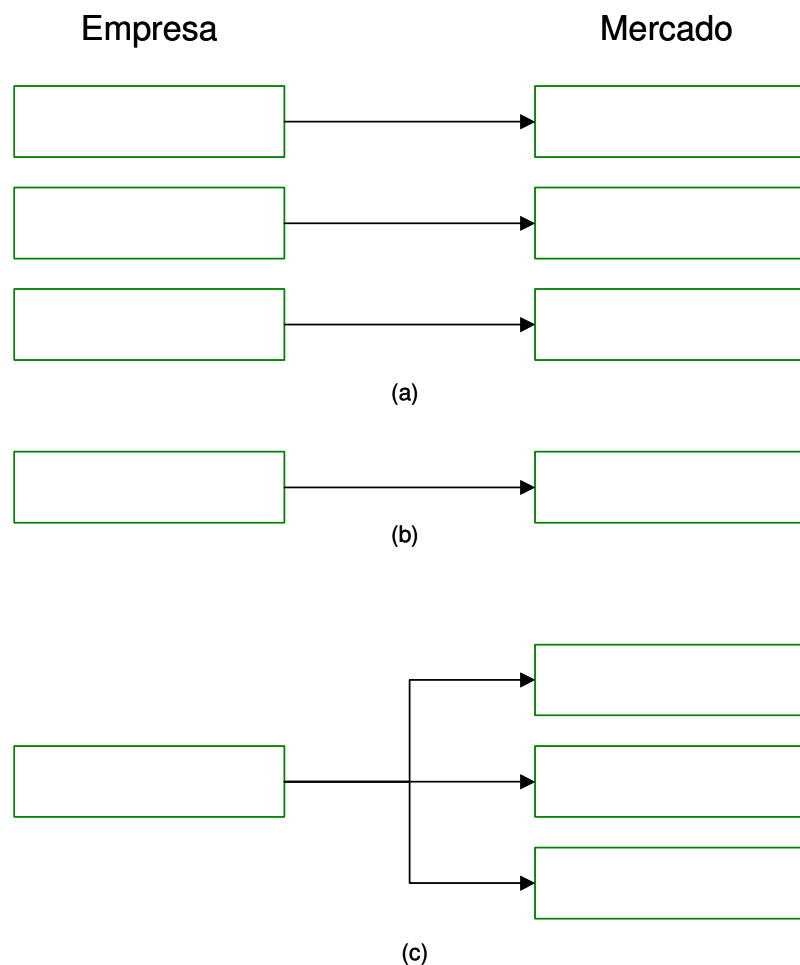


Figura 2.2 – a) Marketing Diferenciado, b) Marketing Concentrado, c) Marketing Indiferenciado – Adaptado de Kotler (1998)

No posicionamento de mercado são definidas as estratégias de composição do *mix* de marketing para cada segmento ou para o segmento focado, de modo a obter vantagem competitiva com isto.

De acordo com Porter (1989), existem basicamente 3 maneiras de se obter vantagem competitiva, que são as seguintes:

- Liderança em custo: estratégia competitiva que procura reduzir custos de produção para abaixar o preço de modo a manter a mesma margem líquida, obtendo vantagem sobre a concorrência;
- Diferenciação: estratégia competitiva que procura obter vantagem através de atributos de valor do produto ou do serviço que o torne diferente e melhor que o dos concorrentes;

- Segmentação ou enfoque: estratégia competitiva que busca uma das duas acima, porém focada num determinado segmento de mercado.

A figura abaixo ilustra o modelo de Porter:

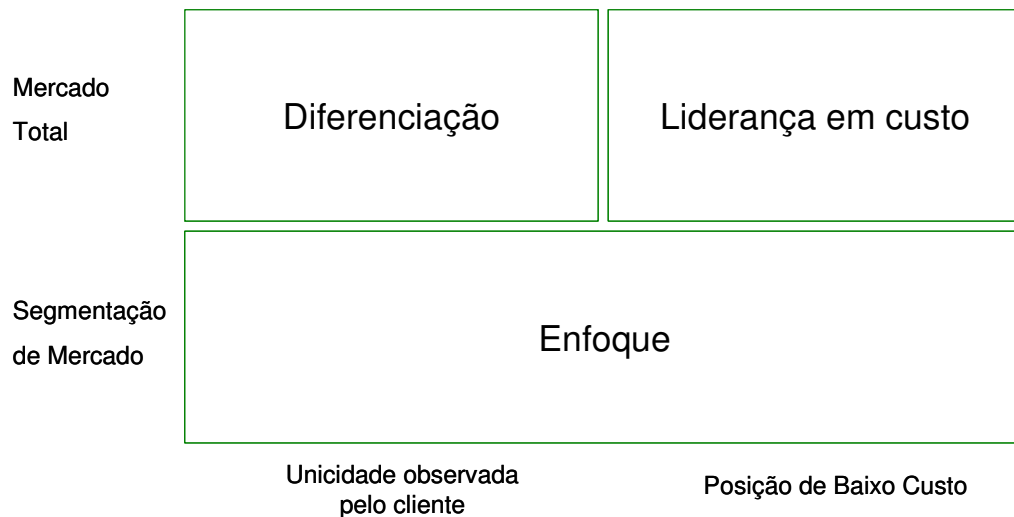


Figura 2.3 – Estratégias genéricas de Porter – adaptado de Porter (1989)

Sendo assim, o Marketing busca a terceira estratégia, adaptando seu mix de marketing a cada um dos segmentos.

Atualmente, no BANCO, dentro do segmento de alta renda descrito anteriormente, existe um sub-segmento, o de clientes com maior rentabilidade histórica. A segmentação é estratégica: o cliente não sabe que está neste segmento e há uma gestão focada, com métricas de acompanhamento e ações estruturadas. Tal fato tem apresentado resultados, levando ao seguinte questionamento: se gerenciássemos todos os clientes, divididos em alguns segmentos, não obteríamos mais sucesso?

Neste contexto, a gestão de clientes ganha um grande espaço. Para que esta estratégia funcione, é necessário gerenciar o relacionamento dos clientes, atuando de maneira diferenciada com cada um deles, procurando extrair o maior valor possível e entregar a maior qualidade possível. Surgem então diversos modelos de

gestão de clientes sendo o mais conhecido deles o CRM – *Customer Relationship Management*.

2.3 MODELOS DE GESTÃO DE CLIENTES

Antes de passarmos ao CRM, vamos falar de alguns conceitos de gestão e aplicá-los à gestão de clientes, de modo que seja possível a compreensão de seu conceito. A seguir, faremos um resumo da literatura já existente acerca do assunto. Porém, já é possível adiantar que não existe um modelo de gestão engessado, ou uma “receita de bolo”: depende muito da coerência do processo, do comprometimento da organização e da adequação do modelo ao negócio.

Para que possamos definir o que é gestão, partiremos da definição de administração (CHIAVENATO, 1993): processo de planejar, dirigir, organizar, coordenar e controlar a organização e suas tarefas, tendo como objetivo maior produtividade ou lucratividade. Administrar um sistema dinâmico consiste em tomar decisões sobre objetivos e recursos. Desse modo gestão passa a significar a interferência direta dos gestores nos sistemas e processos empresariais.

A gestão estratégica de empresas refere-se aos métodos de gestão, avaliação, e ferramentas concebidas para fornecer subsídios para a tomada de decisões estratégicas. Simplificadamente, podemos descrever a lógica da gestão estratégica, que é a seguinte:

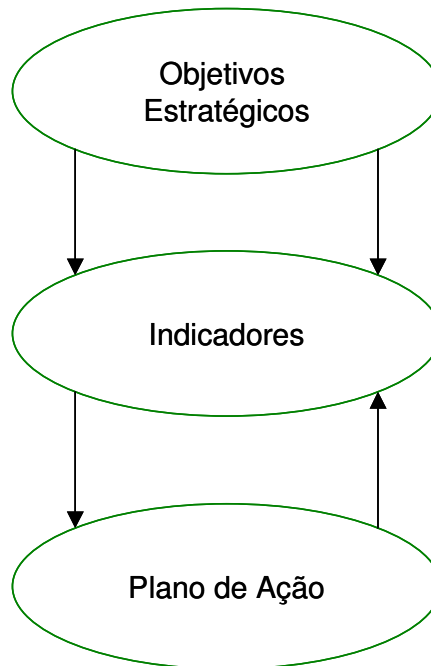


Figura 2.4 – Gestão estratégica – adaptado de Irwin

Dados estes conceitos, podemos inferir que gestão estratégica de clientes significa planejar, organizar, coordenar e controlar o relacionamento dos clientes de uma empresa através de um modelo de análise e ação, buscando obter maior lucratividade para a empresa. Este modelo subteme a existência de elementos de planejamento estratégico, como objetivos estratégicos, métricas de acompanhamento e programa de ações para atingir tais objetivos.

Stone, Woodcock e Machtygner (2002) definem cinco elementos principais da gestão de clientes que são os seguintes:

- Estratégia de gestão: que clientes gerenciar, através de quais canais, etc.
- Modelo de gestão de clientes: processos de aquisição, desenvolvimento e retenção de clientes;
- Infra-estrutura: sistemas, dados e métricas que permitem acompanhamento e cumprimento de objetivos;
- Pessoal: processos de treinamento e pessoas para executar o modelo de gestão;

- Programa de gestão de clientes: programa de projetos para implementar o modelo de gestão;

A literatura alerta, contudo, para o fato de que não há um modelo único de gestão de clientes que funcione em todos os mercados (Stone, Woodcock, e Machtynger, 2002). O CRM já citado acima é o mais conhecido e vamos falar dele mais detalhadamente.

2.4 CRM

Esta seção tem como objetivo apresentar os conceitos CRM como modelo gestão estratégica de clientes. A definição de CRM, segundo Schweitzer (2004), CRM é uma aplicação de estratégias de negócio com o objetivo de gerenciar os relacionamentos com os clientes. Estrategicamente, o CRM está fundamentado na filosofia do marketing de relacionamento e aplicado nas empresas com a ajuda da tecnologia e da comunicação. Ainda segundo Schweitzer (2004), o CRM foi confundido muitas vezes com uma ferramenta de software que gerenciava o relacionamento dos clientes. Mas, conforme a abordagem proposta, a tecnologia é parte deste modelo de gestão.

Um dos modelos de CRM mais conhecidos é o modelo da consultoria Peppers & Rogers Group, o Marketing 1:1. Este modelo possui quatro estratégias básicas, que são as seguintes (PEPPERS e ROGERS, 2004):

- Identificar: ter a identificação dos clientes (nome, documentos, telefone, etc.) e organizar tais informações de modo que seja possível identificar os canais de preferência, os produtos adquiridos, etc.
- Diferenciar: os clientes são diferentes, e é preciso separá-los. Os clientes diferem basicamente em duas dimensões: necessidades e valor para a empresa. O objetivo desta diferenciação é encontrar os clientes de maior valor e de maior potencial e desenvolver seu relacionamento.

- Interagir: significa entrar em contato com o cliente de diversas maneiras, seja na venda de um produto, seja numa pesquisa. O cliente precisa ter experiências positivas nestas interações.
- Personalizar: a partir do conhecimento das necessidades dos clientes, é necessário personalizar o produto ou serviço ofertado pela empresa para atender tais necessidades.

Em resumo, o Marketing 1 to 1 busca foco em clientes de alto valor e propõe o gerenciamento de seu relacionamento através da personalização de produtos e serviços e da interação positiva com os clientes.

Vamos aproveitar esta idéia de diferenciação neste trabalho. O próximo item apresentará os conceitos específicos desta segmentação.

2.5 DIFERENCIAÇÃO POR VALOR

Segundo Peppers e Rogers (2004), dois tipos de valor neste tipo de diferenciação devem ser levados em conta:

- Valor atual: chamado de Lifetime Value ou Valor vitalício do cliente; é o valor que se pode projetar para o cliente com base no seu histórico transacional. Este perfil deve ser insumo para o cálculo do valor presente líquido das receitas e custos provenientes das transações futuras.
- Valor potencial: é definido como tudo o que o cliente gasta no mercado no qual a empresa está atuando, seja com a empresa ou com seus concorrentes. Não deve ser confundido com o potencial de compra do cliente; é nada mais do que o cliente gasta com os concorrentes que poderia estar gastando com a empresa. Este é um valor muito difícil de ser obtido.

A segmentação por valor mostra em quais clientes deve-se focar, mas não mostra como agir nesses clientes. A diferenciação por necessidades é uma forma complementar de segmentação, que nos mostrará como atuar. No entanto, é muito

difícil de ser obtida. Imagine por exemplo, no caso de serviços financeiros, adivinhar quando determinado cliente terá necessidade de crédito. É possível calcular uma propensão à compra, mas saber da existência da necessidade é muito complicado.

Simplificações podem ser feitas para se obter a segmentação por necessidades, como, por exemplo, algumas das segmentações já sugeridas por Kotler (1998):

- Segmentação demográfica: clientes com mesmo perfil de renda, idade, sexo, etc., possuem necessidades semelhantes;
- Segmentação por ciclo de vida: no caso de bancos, jovens têm maior necessidade de crédito (devido à faculdade, casamento, compra de carro); adultos pensam em previdência; idosos em manter seu estilo de vida, etc.).

Peppers e Rogers (2004) ainda sugerem que a empresa deve decidir qual critério de diferenciação deve ser utilizado primeiro: valor ou necessidades. Neste caso, a segmentação mais alinhada com a estratégia e a cultura do BANCO é a diferenciação por valor. Como estamos falando de banco de varejo, definir as necessidades de cada cliente a atuar numa dimensão personalizada como é proposta por Peppers e Rogers geraria altos custos. No entanto, diferenciando a base de clientes por valor, o BANCO terá uma estratégia diferente para cada segmento e caberá aos agentes comerciais identificarem as necessidades específicas dos clientes dentro do segmento que gerenciam, oferecendo soluções financeiras que atendam às suas necessidades e que estejam alinhadas estrategicamente ao programa proposto.

O item seguinte apresentará e fundamentará o modelo de gestão estratégica de clientes proposto, utilizando os elementos discutidos nesta breve revisão bibliográfica.

2.6 GESTÃO CLIENTES BASEADO EM VALOR

Esta seção tem como objetivo apresentar o modelo de gestão de clientes que é proposto neste trabalho. De acordo com o conceito de gestão estratégica de clientes apresentado acima, é preciso planejar, organizar, coordenar e controlar o relacionamento dos clientes de uma empresa através de um modelo de análise e ação, buscando obter maior lucratividade para a empresa. Para tanto, é necessário que este modelo tenha objetivos estratégicos, métricas e planos de ação.

Sendo assim, definiremos o modelo de gestão proposto através dos elementos da estrutura sugerida por Stone, Woodcock, Machtygner (2002):

- Estratégia de gestão;
- Modelo de gestão de clientes;
- Infra-estrutura;
- Pessoal;
- Programa de gestão de clientes.

Estratégia de gestão

De acordo com Stone, Woodcock, Machtygner (2002), a estratégia de gestão de clientes determina que clientes você deseja gerenciar, quando e através de quais canais e é uma decisão extremamente ligada à decisão de qual modelo a ser utilizado.

Tendo como base os conceitos apresentados neste capítulo, a estratégia de gestão será gerenciar todos os clientes do BANCO, através de uma segmentação por valor, como o objetivo de aumentar a lucratividade das operações de varejo com estes clientes. Cada segmento terá um programa de gestão de clientes diferenciado e adequado.

Modelo de gestão de clientes

Segundo Stone, Woodcock e Machtygner (2002), o modelo de gestão refere-se aos processos pelos quais os clientes são recrutados, mantidos e desenvolvidos. Neste sentido, sugere-se que:

- Recrutamento: permaneça como é hoje;
- Manutenção (retenção) e desenvolvimento: sigam as premissas propostas neste trabalho, sem deixar de lado as práticas comerciais já em vigor atualmente.

Neste sentido, este trabalho se propõe a gerenciar clientes de maneira estratégica, separando-os por valor e monitorando indicadores, o que dará subsídio a estratégias e ações específicas para cada segmento.

O BANCO atualmente não possui um sistema de gestão formal de clientes. Existe uma segmentação que divide os clientes em dois grupos: por renda, e uma outra divisão, estratégica, que promove ações de retenção e fidelização para clientes com alta rentabilidade histórica.

Foi escolhido então, para este trabalho, o modelo de gestão de clientes baseado em valor. Para detalhar tal modelo, fazemos algumas considerações, baseadas na revisão bibliográfica apresentada neste capítulo.

Peppers e Rogers (2004) sugerem a segmentação por Valor Atual X Valor Potencial. O valor vitalício é o valor presente líquido das margens de contribuição dos clientes trazidas a valor presente, considerando seu atual perfil transacional e o valor potencial refere-se ao quanto o cliente gasta com a concorrência somado ao que ele gasta com a empresa. Este último é muito difícil de ser obtido e o primeiro, no entendimento do autor, é na verdade um valor potencial, pois existe a possibilidade de não se realizar. Sendo assim, faremos as seguintes considerações:

- Valor Potencial = Valor Vitalício.
- Valor Atual = média do valor dos últimos três meses.

Sendo assim, a base de segmentação do modelo é a seguinte:

- Eixo Y: valor atual do cliente, ou seja, valor de receitas menos custos gerados por um cliente para o BANCO nos últimos três meses, em média;
- Eixo X: valor vitalício do cliente, ou seja, valor presente líquido das receitas menos custos projetadas para o cliente num horizonte de tempo.

Dessa forma, o modelo pode ser apresentado da seguinte forma:

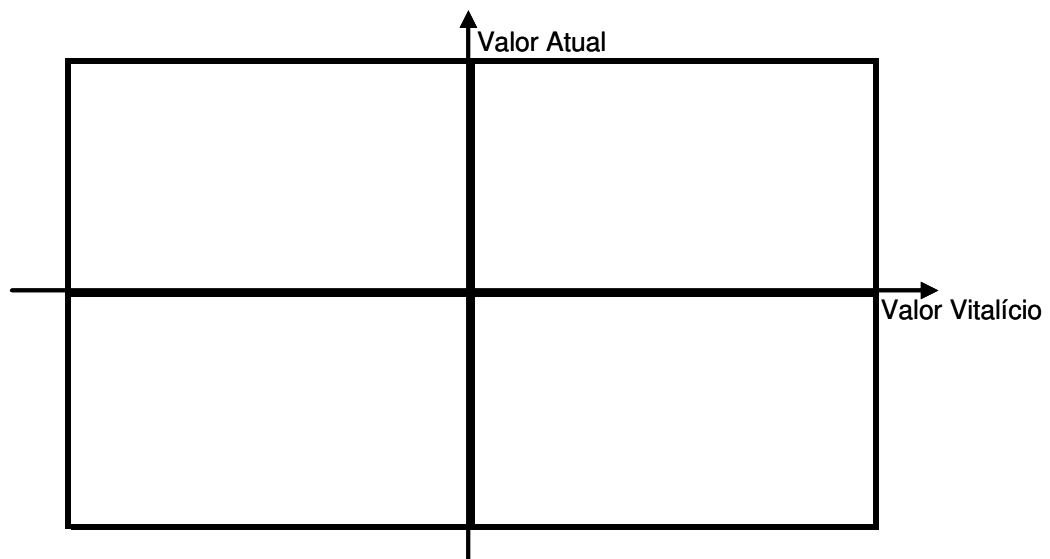


Figura 2.5 – Diferenciação por valor

É claro perceber que, como Stone, Woodcock e Machtygner (2002) colocam, o modelo de gestão está diretamente relacionado à estratégia de gestão de clientes proposta, que neste caso, é gerenciar por valor.

Infra-estrutura de gestão de clientes

Segundo Stone, Woodcock e Machtygner (2002), a infra-estrutura de gestão de clientes refere-se aos sistemas, dados, processos e medidas que permitem o modelo de gestão concretizar suas estratégias.

O BANCO já possui sistemas que permitem realizar tal gerenciamento: ele possui um grande *Datawarehouse* que armazena todas as informações possíveis das operações do BANCO e pequenos *Datamart* que consolidam o *Datawarehouse* na visão que cada gestor de produto ou canal necessita. Existe também um *Datamart* específico que consolida as informações na visão cliente (ou seja, cuja chave primária é o CPF), que permite a realização deste tipo de gestão.

Nesta consolidação uma série de informações a respeito das movimentações bancárias do cliente, posse de produtos, receitas e custos pode ser extraída. Será necessário apenas, sem dúvida, desenvolver um *software* para agilizar tal processo de extração de informações e consolidação de métricas, bem como o próprio cálculo do valor vitalício do cliente.

Quanto à infra-estrutura de processos internos também deverá ser desenvolvida, porém, sua descrição não faz parte do escopo deste trabalho.

É necessário definir métricas para acompanhamento dos segmentos e ações. As métricas utilizadas serão as seguintes:

- Receitas por cliente: receita média da carteira de clientes.

$$Indice = \frac{1}{\#clientes} \cdot \sum Receita \quad (2.1)$$

- Índice de Retenção: fração de clientes que permanecem na base no mês $i + 1$ em relação ao total mês i .

$$Indice = \frac{Clientes \text{ mês } i+1}{Clientes \text{ mês } i}, \quad Clientes \text{ mês } i+1 \in Clientes \text{ mês } i \quad (2.2)$$

- Quantidade de produtos por cliente (indicador de relacionamento): Quantidade total de produtos possuídos pelos clientes em relação ao total de clientes.

$$Indice = \frac{1}{\#clientes} \cdot \sum \#Produtos \quad (2.3)$$

- Volume médio de recursos investidos: total de recursos investidos em fundos, poupança, CBD, Operações Compromissadas, Previdência, Capitalização, Ações e Depósitos à vista em relação ao total de clientes.

$$Indice = \frac{1}{\#clientes} \cdot \sum R\$ \text{ investidos} \quad (2.4)$$

- Volume de crédito tomado: total de empréstimos em Crédito Pessoal, Cheque Especial, Financiamento de Imóveis e Automóveis pelo total de clientes.

$$Indice = \frac{1}{\#clientes} \cdot \sum R\$ \text{ empresatados} \quad (2.5)$$

- Índice de Reclamações: total de reclamações feitas pelos clientes pelo total de clientes.

$$Indice = \frac{1}{\#clientes} \cdot \sum \#Reclamações \quad (2.6)$$

- Índice de Satisfação: Nota média atribuída ao BANCO pelos clientes em relação ao total de clientes. O BANCO possui uma pesquisa eletrônica mensal (através do caixa eletrônico e Internet Banking) na qual o cliente atribui uma nota de 1 a 10 ao BANCO.

$$Indice = \frac{1}{\#clientes} \cdot \sum Notas \text{ Cliente} \quad (2.7)$$

Estas métricas devem ser controladas tanto no nível cliente como no nível segmento.

Pessoal

Segundo Stone, Woodcock e Machtygner (2002), este elemento refere-se a como os membros da equipe são recrutados, treinados, organizados, gerenciados e recompensados para trabalhar dentro do modelo de gestão de clientes, com o objetivo de concretizar os objetivos estratégicos do modelo.

Tal elemento também não faz parte do escopo deste trabalho, porém, é necessário ressaltar que uma política de incentivos coerente é fundamental para o sucesso do

programa de gestão. Esta política deve envolver os agentes e gerentes comerciais, seus superiores e as áreas de produtos.

Programa de Gestão de Clientes

De acordo com Stone, Woodcock e Machtygner (2002), o programa de gestão de clientes refere-se à série de projetos que deve ser implementada para que os objetivos estratégicos do modelo sejam atingidos.

Deste modo, no modelo proposto, isto significa que para cada segmento deve-se ter uma diretriz estratégica e um conjunto de ações para atingi-la.

De acordo com a segmentação proposta, podemos então dividir este plano cartesiano em quatro segmentos. Esta divisão mostra estrategicamente o que o BANCO quer:

- Em primeiro lugar, obviamente, clientes de alto valor atual e alto valor vitalício.
- Em segundo lugar clientes com alto valor vitalício, mas baixo valor atual.
- Em terceiro lugar, clientes com alto valor atual e baixo valor vitalício.
- Em quarto lugar, clientes com baixo valor atual e vitalício.

É possível então diante disto propor uma estratégia diferenciada de atuação com cada um dos grupos de clientes. As estratégias propostas pelo autor são as seguintes:

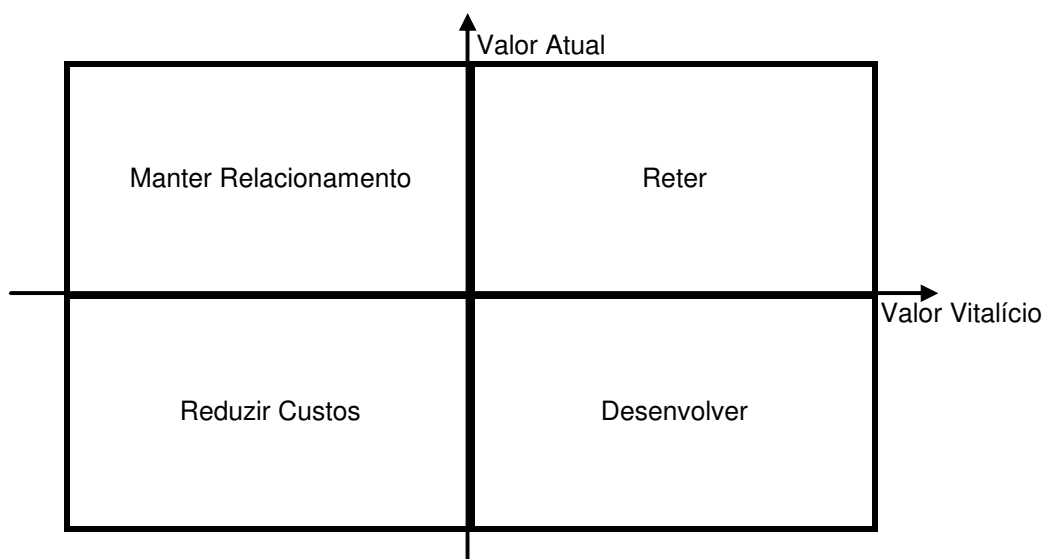


Figura 2.6 – Estratégias por segmento de valor

As estratégias propostas podem ser descritas da seguinte forma:

- Reter: significa evitar que estes clientes deixem de ser clientes do banco através de ações que vinculem este cliente à instituição, como, por exemplo, através da concentração de pagamentos de contas via Débito Automático.
- Desenvolver: um cliente significa ter ações que façam com que este potencial se realize, seja por ação comercial de produtos estratégicos, seja por ação de relacionamento, como eventos.
- Manutenção: significa que através de ações de retenção nos produtos que cliente já possui, evitar com que seu nível de relacionamento caia de modo que seu potencial se cumpra. Manter o nível atual é a estratégia.
- Reduzir custos: significa, por exemplo, migrar tais clientes de canais mais caros (caixa, gerente) para canais mais baratos (eletrônicos).

Estas estratégias devem se tornar ações concretas de atuação e devem ser medidas através de indicadores de desempenho. Além disso, esta segmentação norteará o rateio de verba para cada um dos programas, de modo a manter um retorno sobre investimento mínimo.

A descrição completa da aplicação deste modelo de gestão proposto será descrita no capítulo 9 deste trabalho.

3 VALOR VITALÍCIO DO CLIENTE

Este capítulo tratará de apresentar o método escolhido para o cálculo do valor vitalício do cliente, bem como a bibliografia correspondente e as adaptações a serem realizadas de modo a aplicar o modelo para a realidade e os dados disponíveis do BANCO.

Ao final deste capítulo, conheceremos a metodologia que será aplicada no capítulo seguinte, que corresponde ao produto A, descrito no início do trabalho.

3.1 O PROBLEMA

Conforme visto anteriormente, o problema do cálculo do valor vitalício do cliente consiste em determinar o valor presente líquido das margens de contribuição de cada cliente ao longo do tempo. O problema pode ser representado pela figura abaixo, onde m_t é a margem de contribuição de um cliente no mês t :

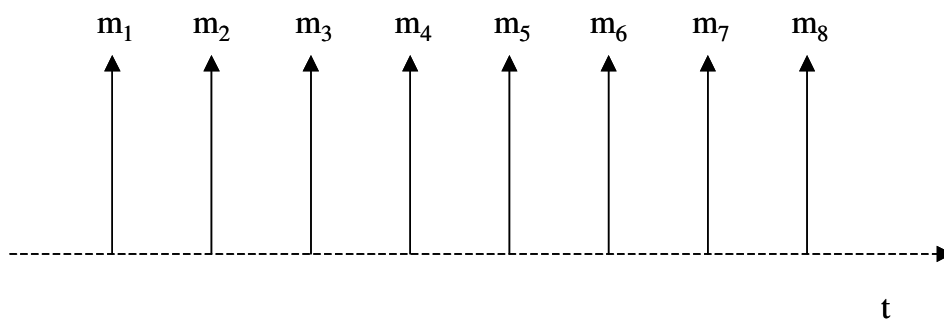


Figura 3.1 – Margem de Contribuição

Para que seja possível trazer estas margens de contribuição a valor presente, temos de considerar uma taxa de desconto adequada, que pode variar ao longo do tempo, tendo o comportamento de uma curva de juros futuros. A expressão do valor vitalício do cliente pode então ser escrita da seguinte forma:

$$LTV = \sum_{t=1}^n \frac{m_t}{(1+i_t)^t} \quad (3.1)$$

Onde:

m_t = margem de contribuição do cliente no mês t ;

i_t = taxa de desconto correspondente no mês t ;

n = horizonte de tempo considerado no cálculo;

LTV = Valor vitalício do cliente ou Lifetime Value

Sendo assim, de acordo com Peppers e Rogers (2004), o LTV é o valor que se pode projetar para o cliente com base em sua história na empresa e com base em seu perfil de transações. Em última instância, podemos dizer que o LTV é a projeção de margem de contribuição de um cliente ao longo do tempo e que estas margens são fruto de um relacionamento do cliente com a empresa.

Partindo deste último pressuposto, buscou-se em artigos relacionados ao assunto alguma metodologia para resolver o problema que levasse tal fato em conta.

3.2 METODOLOGIA DE REFERÊNCIA

A metodologia que será utilizada neste trabalho está baseada num artigo do *Journal of Interactive Marketing*, cujo título é: *Modeling Customer Relationships using Markov Chains* – Modelando o Relacionamento de Clientes através de Cadeias de Markov, de Phillip E. Pfeifer e Robert L. Carraway. O modelo proposto pelos autores acima será então adaptado para seu uso neste trabalho.

A partir de agora, apresentaremos de forma resumida os conceitos que estão contidos neste modelo.

Conforme dissemos anteriormente, modelaremos o problema seguindo um modelo markoviano de relacionamento de clientes. O pressuposto básico que está por trás deste modelo é que o relacionamento de um cliente com uma empresa pode ser

representado por estágios definidos ao longo do tempo e que, em cada estágio, o cliente proporciona à empresa uma determinada margem de contribuição. Portanto, temos aqui o primeiro passo para a construção do modelo: definir os estágios de relacionamento e o valor monetário correspondentes.

Os estágios definidos correspondem aos estados de uma cadeia de Markov. Ora, se estes estágios variam ao longo do tempo existe uma probabilidade em cada instante de tempo de que o cliente migre de um estágio para outro. Em outras palavras, a dinâmica do relacionamento do cliente pode ser representada por uma Matriz de Transição, ou seja, uma matriz markoviana. Este é o segundo passo: definir, para cada cliente, a matriz de probabilidade de transição de estados.

A figura seguinte ilustra a dinâmica de relacionamento de um cliente hipotético:

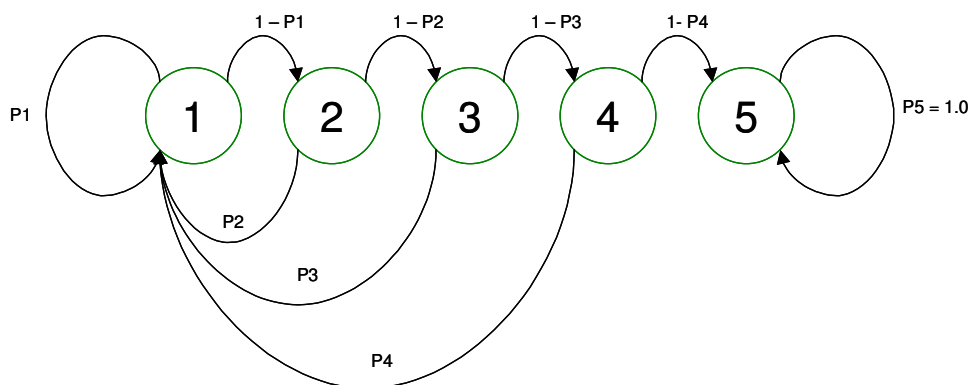


Figura 3.2 – Modelando o relacionamento do cliente como Cadeias de Markov – adaptado de Pfeifer e Carraway (2000)

A figura abaixo mostra como tal dinâmica pode ser representada, em termos de uma matriz de transição de um vetor de valores monetários relacionados a cada um dos estágios:

		Estágio em $t = n + 1$			Valor do Cliente para cada estágio de relacionamento	
		1	2	3		
Estágio em $t = n$	1	0,2	0,3	0,5	1	\$100
	2	0,1	0,7	0,2	2	\$150
	3	0,3	0,6	0,1	3	\$175

Figura 3.3 – Representação matemática da dinâmica de relacionamento

Não podemos esquecer que estamos tratando de um problema de valor presente de fluxos de caixa ao longo do tempo. Desse modo, é importante também determinar uma taxa de desconto do dinheiro no tempo para atualizar esses fluxos de caixa. Temos então a terceira etapa: determinação da taxa de desconto.

Tendo estas etapas determinadas, podemos agora calcular o valor vitalício do cliente, que será calculado de acordo com expressão abaixo:

$$V^T = \sum_{t=0}^T [(1+d)^{-1} \cdot P]^t \cdot R \quad (3.2)$$

Onde:

V = valor vitalício do cliente

P = Matriz de Transição entre estágios de relacionamento

R = Vetor de Valor do cliente em cada estágio de relacionamento

d = taxa de desconto

t = tempo e T=horizonte de tempo considerado no cálculo

Deste modo, podemos calcular o valor do cliente para diversos horizontes de tempo, tantos quantos se queiram. No entanto, segundo Pfeifer e Carraway (2000), implementar isto computacionalmente é bastante complicado. É possível então uma simplificação, considerando que o horizonte de cálculo seja infinito. Desse modo, a equação acima seria escrita da seguinte maneira:

$$V \equiv \lim_{T \rightarrow \infty} V^T = \{I - (1+d)^{-1} \cdot P\}^{-1} \cdot R \quad (3.3)$$

Onde:

I = matriz identidade.

A implantação do modelo ficaria então resumida a esta equação, sem a necessidade de se calcular a matriz de transição para cada instante de tempo. Basta apenas conhecê-la, juntamente com o vetor de valor do cliente e a taxa de desconto.

Em resumo, o método para o cálculo do valor vitalício do cliente pode representado pela figura abaixo:

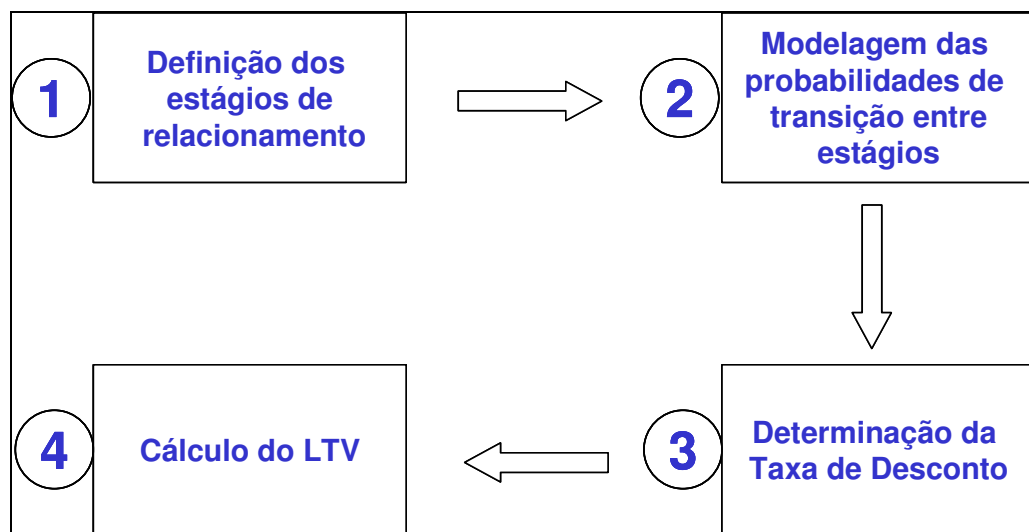


Figura 3.4 – Etapas para cálculo do LTV

O capítulo seguinte fará um pequeno resumo sobre algumas referências que são necessárias para a compreensão do modelo.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma visão geral sobre três assuntos que estão diretamente ligados com o trabalho: Cadeias de Markov, Regressão Logística e Engenharia Econômica e um quarto assunto que será útil na avaliação da precisão do modelo.

Conforme apresentado no capítulo anterior, é clara a relação entre este trabalho e cadeias de Markov, portanto, apresentaremos tais conceitos. A regressão logística, por sua vez, será utilizada no capítulo seguinte para calcular as probabilidades da matriz de transição entre estágios. A Engenharia Econômica também está relacionada com o problema, pois estamos calculando um valor presente de fluxos de caixa descontados no tempo. Ao final da aplicação do modelo, será necessário avaliar sua precisão.

4.1 CADEIAS DE MARKOV

Esta seção tem como objetivo apresentar as definições e conceitos básicos sobre processos estocásticos e cadeias de Markov. O modelo matemático será utilizado, neste trabalho, para delinear a matriz de transição entre os estágios de relacionamento do cliente ao longo do tempo.

Um processo estocástico tem como objetivo descrever a evolução de um sistema ao longo do tempo e pode ser definido como um conjunto de variáveis (discretas ou contínuas) $X(t)$ pertencente a T , onde t representa o tempo, que pode ser discreto ou contínuo, e T o conjunto dos possíveis valores de $X(t)$. Portanto, $X(t)$ representa o estado de um sistema no instante de tempo t .

Um processo estocástico é descrito por suas probabilidades de transição entre os estados, ou seja, a probabilidade de um sistema atingir determinado estado $X(t)$ no instante de tempo t , dada a posição nos estados $t - 1, t - 2, \dots, t - n$.

Um processo estocástico é dito markoviano se a probabilidade condicional de qualquer estado futuro for independente de qualquer estado passado e dependente apenas do estado presente.

Um processo markoviano é descrito então por suas probabilidades de transição entre os estados, ou seja, a probabilidade de um sistema atingir determinado estado $X(t)$ no instante de tempo t , dada a posição apenas no estado $t - 1$.

Um processo markoviano é chamado de cadeia de Markov quando as variáveis de estado $X(t)$ estão definidas num espaço de estados discretos e finitos. Sendo assim, segundo Winston (2004), um processo estocástico em tempo discreto é uma cadeia de Markov se, para todo $t = 0, 1, 2, \dots$ e todos os estados:

$$P(X_{t+1}=i_{t+1}/X_t=i_t, X_{t-1}=i_{t-1}, \dots, X=i_0)=P(X_{t+1}=i_{t+1}/X_t=i_t) \quad (4.1)$$

Isto significa que a distribuição de probabilidade de um estado no instante $t + 1$ depende apenas do estado no instante t e não depende dos outros instantes de tempo.

Sendo assim, podemos escrever o seguinte:

$$P(X_{t+1}=j/X_t=i)=p_{ij} \quad (4.2)$$

Onde p_{ij} é a probabilidade de um sistema que está no estado i em t , estar em j no instante $t + 1$. Estas probabilidades são chamadas probabilidades de transição de uma cadeia de Markov.

A equação acima implica que a lei de probabilidades que relaciona os próximos períodos ao estado atual não muda, ou seja, permanece estacionária.

Podemos então definir a matriz de transição de probabilidades P , que pode ser representada da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1s} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2s} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ p_{s1} & p_{s2} & \cdots & p_{ss} \end{bmatrix}$$

Onde:

$$\sum_{j=1}^{j=s} p_{ij} = 1, \quad \forall i, j \in [1, s] \quad (4.4)$$

Além disso, nenhum dos elementos da matriz pode ser negativo.

Segundo Winston (2004), uma questão é interessante a ser colocada é: se uma cadeia de Markov está no estado i no instante m , qual a probabilidade que estar no estado j no instante $m + n$? Dado que a cadeia é estacionária, esta probabilidade será independente de m , e podemos então escrever:

$$P(X_{m+n} = j / X_m = i) = P(X_n = j / X_0 = i) = P_{ij}(n) \quad (4.5)$$

Onde $P_{ij}(n)$ é chamada de Probabilidade de Transição de n -Passos. Sem mais, podemos concluir então que a Matriz de Transição de n -passos é dada por:

$$P(n) = P^n = P \times P \times P \times \dots \times P \quad (4.6)$$

..... $\xrightarrow{\text{vezes}}$

De acordo com o modelo apresentado no capítulo 3, modelaremos o comportamento de um cliente ao longo do tempo como uma cadeia de Markov estacionária.

O relacionamento de um cliente pode ser representado por estágios que ele percorre ao longo do tempo. Enxergando tal fato como uma cadeia de Markov, estes estágios correspondem aos estados da cadeia.

Estes estágios podem variar ao longo do tempo, que é discreto, contado em meses. E, a cada instante de tempo, há uma probabilidade de transição entre os diferentes estágios para cada cliente.

Um dos problemas agora é determinar tais probabilidades de transição entre os estados. No modelo de Pfeifer e Carraway (2000), não é descrito como obter tais probabilidades. Para tanto, a proposta deste trabalho é obtê-las através de um modelo de regressão logística.

4.2 REGRESSÃO LOGÍSTICA

Esta seção tem como objetivo apresentar os conceitos de regressão logística a serem utilizados neste trabalho, na etapa do cálculo das probabilidades de transição, conforme explicado na seção anterior. Esta seção baseia-se basicamente no trabalho de Hosmer e Lemeshow (1989).

Os métodos de regressão têm feito parte de praticamente todos os trabalhos que descrevem a relação entre uma variável resposta e uma ou mais variáveis explicativas. O objetivo do método é encontrar o modelo mais apropriado para se descrever a relação entre uma variável de resposta (variável dependente) e um conjunto de variáveis explicativas (variáveis independentes).

A regressão logística é um modelo de regressão no qual a variável dependente (Y) é dicotômica, ou seja, pode ser 0 ou 1 e suas variáveis independentes podem ser tanto contínuas quanto discretas.

Sendo assim, podemos dizer que se Y é binária, existe uma probabilidade de o evento associado a Y ocorrer. Por exemplo, seja Y uma variável que assume valor 0 se não chover e 1 se chover. Dadas suas variáveis independentes, isto é, que influenciam na ocorrência de chuva num determinado dia (por exemplo, temperatura, umidade do ar, velocidade de vento, etc.), é possível através da regressão logística obter a probabilidade de ocorrência de chuva.

Desse modo, podemos escrever da seguinte forma:

$$P(\text{ocorrer } Y) = \pi(x_i) = \frac{e^{b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_n x_n}}{1 + e^{b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_n x_n}} \quad (4.6)$$

Sendo assim, para que se possa obter o modelo, basta estimar os parâmetros β_i de cada uma das variáveis independentes, de modo a maximizar a precisão do modelo e sua aderência com a realidade.

Para a obtenção do modelo é utilizado o Método da Máxima Verossimilhança, de modo a estimar cada um dos parâmetros b_i . Genericamente, podemos dizer que o MMV fornece os valores para os parâmetros a serem estimados, os quais maximizam a probabilidade de obtenção do conjunto de dados existente.

Sendo assim, a função de máxima verossimilhança pode ser escrita da seguinte forma:

$$\xi(\beta) = \pi(x_i)^{y_i} \cdot [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i} \quad (4.7)$$

Para maximizar esta função, fica mais fácil se escrevermos a equação transformando-a logaritmicamente. Esta função é chamada de função de log-verossimilhança:

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n \{y_i \cdot \ln[\pi(x_i)] + (1 - y_i) \cdot \ln[1 - \pi(x_i)]\} \quad (4.8)$$

Para maximizar a função e obter cada um dos b_i , basta derivar a função acima parcialmente em função de cada um dos β_i e igualar a zero, de modo que se obtém:

$$\sum_{i=1}^n [y_i - \pi(x_i)] = 0 \quad (4.9)$$

e

$$\sum_{i=1}^n x_i \cdot [y_i - \pi(x_i)] = 0 \quad (4.10)$$

Estas são chamadas de equações de verossimilhança e as soluções das mesmas é o estimador de verossimilhança, ou seja, o estimador de cada um dos b_i .

Além da obtenção dos b_i , é necessário ainda testar a significância de cada um deles (Hosmer e Lemeshow, 1989). Isto pode ser feito de duas maneiras:

- 1- Comparando os valores da função de verossimilhança do modelo 1 com e sem a presença da variável independente;
- 2- Utilizando o Teste de Wald, que consiste em testar $H_0: b_i = 0$. Como os estimadores de máxima verossimilhança são assintoticamente normais, a estatística do teste é dada por: $Z = b_i / \sigma(b_i)$, sendo rejeitado H_0 se o módulo de Z for menor que Z ao nível de $\alpha/2$.

O problema tratado neste trabalho levará em consideração diversas variáveis independentes. Segundo Hosmer e Lemeshow (1989), deve ser dada uma atenção especial a este tipo de regressão logística com diversas variáveis explicativas. Para que a obtenção do modelo seja eficiente, é necessário traçar uma estratégia de obtenção. Neste trabalho, utilizaremos o método *Stepwise*.

O método *Stepwise* consiste em um algoritmo estatístico que verifica a significância estatística de cada variável independente no modelo. A partir daí, as variáveis são incluídas gradativamente no modelo, seguida da verificação do comportamento de todas as variáveis já incluídas. Sendo assim, podemos escrever este algoritmo da seguinte forma (adaptado de Hosmer e Lemeshow, 1989):

- Passo 0: Verifica-se todos os modelos possíveis contendo apenas uma variável independente.
- Passo 1: Escolhe-se o modelo com menor módulo do valor da função de log-verossimilhança. Quanto menor é o módulo deste valor (ou seja, quanto mais próximo de zero ele for), melhor é o modelo.
- Passo 2: Verifica-se o valor p da variável escolhida no passo 1 baseado numa determinada significância. Se o valor p for abaixo do limite desejado, vá para o passo seguinte. Se não, volta ao passo anterior.
- Passo 3: Verifica-se todos os modelos possíveis combinando a variável já escolhida com cada uma das restantes.

- Passo 4: Escolhe-se a variável para entrar no modelo de acordo com os passos 1 e 2, que devem ser testados para ambas as variáveis. Além disso, é preciso verificar o módulo da variação de log-verossimilhança e de seus graus de liberdade comparada à tabela qui-quadrado.
- Passo 5: Continua-se a aplicação do passo 4 até que alguma das condições sejam violadas.

Tendo construído o modelo, a avaliação deste será feita de acordo com o critério da porcentagem concordante. Vamos então definir porcentagem concordante.

Imagine uma amostra para estudo de 100 elementos, cuja variável resposta binária a ser estudada possui 20 ocorrências 1 e 80 ocorrências 0. Para avaliar a associação entre os valores preditos e os observados, é necessário analisar todas as combinações possíveis entre os elementos da amostra, categorizados na variável resposta. Ou seja, faríamos $20 \times 80 = 1600$ pares. Cada um dos pares deve ser classificado em concordante, discordante ou empatado. Um par é dito concordante (discordante) se a observação do par que possui valor 0 tiver uma probabilidade prevista pelo modelo menor (maior) que a observação do par que possui valor 1. Se um par não for concordante nem discordante, ele é dito empatado. A comparação de igualdade entre as probabilidades calculadas é feita através de faixas de tamanho 0,002. A tabela abaixo mostra um exemplo para ajudar na compreensão:

Tabela 4.1 – Porcentagem concordante

Elemento	Variável Resposta	Probabilidade
1	0	0,202
2	0	0,751
3	1	0,914
4	1	0,201
5	0	0,455

Comparação	Quem ganha	Variável resposta	Classificação
1 x 3	3	1	Concordante
1 x 4	Empate	Empate	Empatado
2 x 3	3	1	Concordante
2 x 4	2	0	Discordante
5 x 3	3	1	Concordante
5 x 4	5	0	Discordante

	#	%
Total de Pares	6	100%
Concordante	3	50%
Discordante	2	33%
Empatado	1	17%

Sendo assim, o significado do indicador porcentagem concordante é a fração das comparações entre pares que faz sentido, ou seja, a probabilidade associada à variável de valor 1 é maior que a associada à variável de valor 0.

A regressão logística será utilizada neste trabalho para modelar as probabilidades de transição das cadeias de Markov. Para obtenção dos modelos a serem gerados, utilizaremos o *software* SAS. Mais detalhes da aplicação do método serão fornecidos no capítulo 7.

4.3 ENGENHARIA ECONÔMICA

O valor vitalício do cliente, ou Lifetime Value, nada mais é do que o valor presente líquido das margens de contribuição geradas pelo cliente ao longo do tempo.

As margens de contribuição geradas pelos clientes devem ser trazidas a valor presente a uma taxa de desconto, num determinado horizonte de tempo.

Formalizando, a fórmula do valor presente pode ser escrita da seguinte forma:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{m_t}{(1+i_t)^t} \quad (4.11)$$

Onde:

m_t = margem de contribuição no mês t ;

i_t = taxa de desconto correspondente no mês t ;

n = horizonte de tempo considerado no cálculo;

VPL = valor presente líquido

4.4 AVALIAÇÃO DE ERROS DE PREVISÃO

Esta seção tem como objetivo apresentar conceitos e técnicas de avaliação de modelos de previsão, uma vez que testaremos a aderência do valor vitalício calculado ao valor realizado.

Segundo Jarrett (1987), a escolha de um modelo de previsão deve ser baseado nos seguintes critérios:

- Fácil de usar e barato;
- Sem viés;
- Mínimo de erros de previsão;

Nesta seção, vamos nos ater à avaliação numérica do modelo e não à avaliação de facilidade de uso e custos, que serão avaliadas adiante.

Segundo Jarrett (1987), uma boa técnica de previsão não deve apresentar viés, pois ele leva a sérios problemas gerenciais. Uma maneira de estimar o viés de uma previsão é através do erro médio, de acordo com a seguinte fórmula:

$$ME = \sum_i \frac{e_i}{n}, \quad \text{onde } e_i = \hat{Y} - Y \quad (4.12)$$

Se o erro médio for diferente de zero, existe viés.

Segundo os critérios de avaliação propostos acima, é preciso também que o modelo possua o mínimo de erros de previsão. Este talvez, segundo Jarrett (1987), é o critério mais importante para avaliação de modelos.

A precisão é a ausência de erros. O erro pode ser definido da seguinte forma:

$$e_i = \hat{Y} - Y \quad (4.13)$$

No entanto, o Jarrett (1987) diz que a escolha da medida de erro depende dos objetivos de avaliação do profissional que executa a previsão. Outras métricas de erro podem ser utilizadas, que são as seguintes:

$$MAPE = \frac{1}{n} \cdot \sum_i \frac{|e_i|}{\hat{Y}} \quad (4.13)$$

$$MSE = \frac{1}{n} \cdot \sum_i e_i^2 \quad (4.14)$$

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (4.15)$$

$$U = \sqrt{\frac{MSE}{S_{\hat{Y}}^2 + S_Y^2}} \quad (4.16)$$

O MAPE mede a severidade dos erros de previsão como o valor absoluto da diferença na predição e realização relativa à realização. Esta medida é apropriada quando o erro é linear e simétrico.

Já o MSE mede o erro quadrático, onde os erros de maior magnitude pesam mais que os erros de menor magnitude. Muitos preferem o RMSE, pois sua ordem de grandeza é a mesma da medida procurada, porém possui o mesmo problema do MSE.

Quanto à estatística U de Theil, quanto mais próxima de zero, melhor a previsão. Segundo Jarrett (1987), estes métodos ainda não são suficientes para avaliar e melhorar modelos de previsão.

Jarrett (1987) sugere uma decomposição do MSE, segundo a equação abaixo:

$$MSE = (\bar{\hat{Y}} - \bar{Y})^2 + (S_{\hat{Y}} + r \cdot S_Y)^2 + (1 - r^2) \cdot S_Y^2 \quad (4.17)$$

Sendo:

$$E^m = \frac{(\bar{\hat{Y}} - \bar{Y})^2}{MSE} \quad (4.18)$$

$$E^r = \frac{(S_{\hat{Y}} + r \cdot S_Y)^2}{MSE} \quad (4.19)$$

$$E^d = \frac{(1 - r^2) \cdot S_Y^2}{MSE} \quad (4.20)$$

Onde:

E^m = proporção do erro associado ao viés

E^r = componente de inclinação

E^d = erro residual ou componente aleatório.

E^m e E^r são fontes de erro controláveis e E^d , não controláveis.

Sendo assim, quando E^d for mais próximo de 1, melhor é a previsão e não pode ser melhorada, pois seu erro deve-se à aleatoriedade natural do problema.

As técnicas acima explicitadas serão aplicadas no capítulo 7 com o intuito de avaliar a precisão do modelo proposto e entender suas limitações.

5 APLICAÇÃO DO MODELO

Este capítulo apresentará a aplicação da metodologia apresentada no capítulo 3, utilizando as considerações do capítulo 4, constituindo a apresentação completa do produto A definido no capítulo 1.

5.1 BASE DE DADOS

Nesta seção, veremos a base de dados disponível para realizarmos a aplicação prática do modelo proposto. Como dito no capítulo 2, o BANCO possui uma estrutura de consolidação de informações composta por um *Datawarehouse*, que agrega de maneira bruta, assim digamos, as informações completas do BANCO. Deste *Datawarehouse*, são criados alguns *Datamarts*, que são pedaços do DW com finalidades diferentes, entre elas gestão de produtos, contabilidade, gestão de vendas, entre outras.

Para aplicação dessa metodologia neste trabalho, será utilizada uma amostra de um *Datamart* de gestão de clientes. Por tratar-se de um DM de gestão de clientes, as informações estão consolidadas por CPF. Cada CPF possui um conjunto de informações como renda, idade, sexo, se o cliente recebe seu salário pelo banco, etc, em cada um dos meses, uma vez que estas variáveis podem assumir valores diferentes a cada mês.

Foi selecionada então uma amostra aleatória de aproximadamente 20.000 clientes e algumas das variáveis citadas também foram selecionadas. A descrição e explicação destas variáveis serão descritas a seguir:

- Idade: corresponde à idade do cliente em anos;
- Tempo de Conta: corresponde ao tempo que o cliente possui conta no BANCO em anos;

- Indicador de SPI: recebe valor SIM, se o cliente recebe seu salário pelo BANCO e é chamado de “cliente SPI”; e recebe o valor NÃO se o cliente não recebe seu salário pelo BANCO e é chamado de cliente “Não-SPI”;
- Renda: corresponde à renda nominal mensal do cliente quando o cliente é SPI e à renda calculada mensal quando o cliente é Não-SPI;
- Restrição de crédito: corresponde ao nível de restrição para efeito de concessão de crédito do cliente. É composto por 5 estados, do melhor para o pior: sem restrição, alerta, alerta subjetivo, alerta impeditivo e restrição de crédito;
- DICOM: corresponde à estrutura comercial à qual o cliente pertence. As estruturas são as seguintes: Grande São Paulo, Interior de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia, Norte e Centro-Oeste, Nordeste exceto Bahia com Minas Gerais e Espírito Santo.
- Quantidade de Produtos: corresponde à quantidade de produtos que o cliente possui no BANCO sem contar a conta corrente;
- Mês de Referência: as informações disponíveis contam com histórico de 13 meses. Esta variável corresponde ao mês de referência de cada uma das informações acima para cada cliente;
- Rentabilidade: é o valor total de receitas dos clientes menos seu valor total de custos mais uma previsão para devedores duvidosos, que é alocada quando o cliente deixa de pagar alguma prestação de empréstimo devedor;
- ID cliente: é a identificação do cliente, ou seja, o CPF.

A tabela abaixo representa a base de dados acima, para um determinado mês, para 10 clientes:

Tabela 5.1 – Exemplos sobre o Banco de dados disponível

Mes de referência	ID Cliente	Restrição de Crédito	Indicador SPI	DICOM	Tempo de Conta
dez/04	1	Sem Restrição	Não-SPI	Norte e Centro-Oeste	Até 1 ano
dez/04	2	Sem Restrição	SPI	Interior de SP	Até 1 ano
dez/04	3	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	4	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	7 a 10 anos
dez/04	5	Sem Restrição	Não-SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	6	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	7	Sem Restrição	Não-SPI	Interior de SP	Até 1 ano
dez/04	8	Sem Restrição	Não-SPI	Nordeste / MG / ES	> 10 anos
dez/04	9	Alerta	Não-SPI	Norte e Centro-Oeste	5 a 7 anos
dez/04	10	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	7 a 10 anos

Continuação da Tabela Acima

Mes de referência	ID Cliente	# Produtos	Renda Mensal (R\$)	Idade	Margem de Contribuição
dez/04	1	3	>= 750 e < 1500	Menor que 25	R\$ 137
dez/04	2	1	>= 3000 e < 5000	45 a 54 anos	R\$ 1
dez/04	3	3	> 0 e < 750	55 a 64 anos	R\$ 101
dez/04	4	2	> 0 e < 750	35 a 44 anos	R\$ 26
dez/04	5	3	>= 5000	Acima de 65	R\$ 98
dez/04	6	3	>= 1500 e < 3000	35 a 44 anos	R\$ 47
dez/04	7	4	= 0	25 a 34 anos	R\$ (4)
dez/04	8	4	>= 5000	Acima de 65	R\$ 261
dez/04	9	3	>= 750 e < 1500	Menor que 25	R\$ 26
dez/04	10	2	> 0 e < 750	35 a 44 anos	R\$ (108)

A tabela abaixo mostra, para um determinado mês, um resumo das informações contidas nesta base de dados.

Tabela 5.2 – Resumo das informações contidas no banco de dados

Mês de Referência: Dez/2004

Indicador SPI	# Clientes	% Clientes	MC Media*
Não-SPI	9.471	48%	R\$ 45
SPI	10.218	52%	R\$ 60

Tempo de Conta	# Clientes	% Clientes	MC Media*
Até 1 ano	2.337	12%	R\$ (15)
1 a 3 anos	2.743	14%	R\$ 28
3 a 5 anos	2.361	12%	R\$ 46
5 a 7 anos	2.157	11%	R\$ 59
7 a 10 anos	2.827	14%	R\$ 61
> 10 anos	7.264	37%	R\$ 81

# Produtos	# Clientes	% Clientes	MC Media*
0	3.466	18%	R\$ 4
1	4.158	21%	R\$ 19
2	4.513	23%	R\$ 37
3	3.435	17%	R\$ 70
4	2.088	11%	R\$ 102
5	1.078	5%	R\$ 132
6	532	3%	R\$ 177
7 ou mais	419	2%	R\$ 205

Restrição	# Clientes	% Clientes	MC Media*
Sem restrição	15.013	76%	R\$ 54
Alerta	763	4%	R\$ 90
Impeditivo	3	0%	R\$ 19
Restritivo	3.740	19%	R\$ 43
Subjetivo	170	1%	R\$ 16

Renda	# Clientes	% Clientes	MC Media*
=0	1.585	8%	R\$ 10
<= 0 e > 750	6.398	32%	R\$ 20
>=750 e < 1500	4.540	23%	R\$ 41
>=1500 e < 3000	3.488	18%	R\$ 74
>=3000 e < 5000	2.126	11%	R\$ 96
>=5000	1.552	8%	R\$ 154

Idade	# Clientes	% Clientes	MC Media*
Menor que 25	2.182	11%	R\$ 8
25 a 34 anos	4.921	25%	R\$ 41
35 a 44 anos	4.646	24%	R\$ 59
45 a 54 anos	3.653	19%	R\$ 64
55 a 64 anos	2.234	11%	R\$ 72
Acima de 65	2.053	10%	R\$ 73

DICOM	# Clientes	% Clientes	MC Media*
Nordeste / MG / ES	3.239	16%	R\$ 52
SP Interior	4.173	21%	R\$ 48
Norte / Centro-oeste	2.741	14%	R\$ 51
SP Capital	4.886	25%	R\$ 56
RJ / BA	4.650	24%	R\$ 55

Total	19.689	100%	R\$ 53
--------------	---------------	-------------	---------------

*MC Media = Margem de Contribuição Média Mensal

Uma vez conhecida a base de dados que será utilizada, passemos à aplicação do método proposto para o cálculo do valor vitalício do cliente.

5.2 DEFINIÇÃO DOS ESTÁGIOS DE RELACIONAMENTO

De acordo com a figura 3.4, passemos à definição dos estágios de relacionamento do cliente, que corresponde à etapa 1 da aplicação do modelo markoviano.

Conforme dissemos no item 3.2, o pressuposto básico que está por trás deste modelo é que o relacionamento de um cliente com uma empresa pode ser representado por estágios definidos ao longo do tempo. Cada empresa pode entender de maneira diferente o conceito de estágio de relacionamento.

Para empresas de bens de consumo, como, por exemplo, uma indústria de sabonetes, os clientes com mais relacionamento são aqueles que compram mais sabonetes num determinado espaço de tempo. Para empresas de bens de capital, por exemplo, de máquinas industriais, os clientes com mais relacionamento são aqueles que representam maior fatia do faturamento da empresa.

Peppers e Rogers (2004) sugerem a medida de *share of customer*, ou seja, a fração dos gastos de um cliente com a empresa em relação aos concorrentes. Expandindo este conceito para bancos, esta métrica é chamada de *Share of Wallet*, que significa a porcentagem de riqueza que o cliente possui naquele banco. Esta medida é muito difícil de ser obtida, pois não há informação disponível a respeito das margens de contribuição geradas pelos clientes do BANCO para outros bancos.

Partindo desta definição de Peppers e Rogers (2004), uma alternativa natural para medir o *share of customer* seria através da fração de gastos do cliente com a empresa em relação a renda mensal do cliente. No entanto, como mencionado no item 5.1, para clientes que não recebem seu salário no BANCO, a informação de renda é calculada, não sendo uma informação confiável para medir o *share of customer*, pois poderíamos medi-lo com um valor de renda inadequado.

Nesse sentido, a proposta do autor é medir o relacionamento através do gasto absoluto do cliente com a empresa. O gasto absoluto do cliente com a empresa está

diretamente ligado à quantidade de produtos que o cliente possui. Isto pode ser visto no gráfico abaixo:

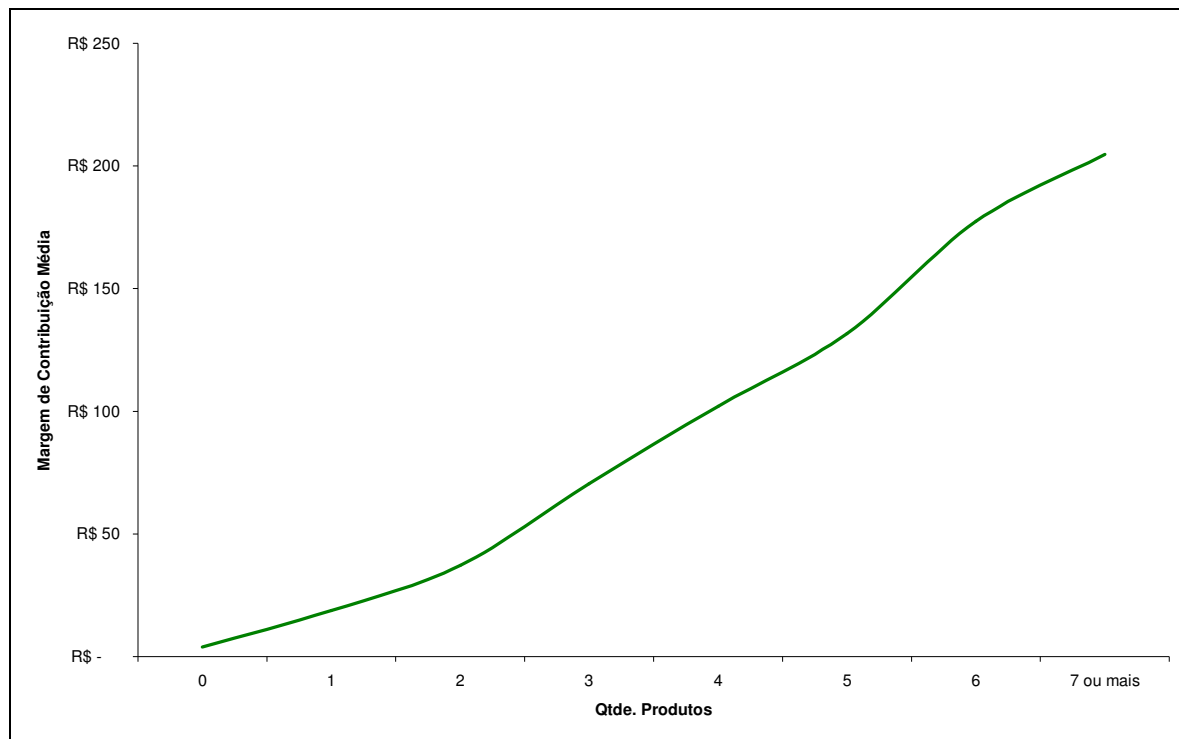


Figura 5.1 – Quantidade de Produtos X Margem de Contribuição Média

Estes produtos podem ser:

- Cheque especial
- Crédito Pessoal
- Financiamento de Veículos
- Crédito Imobiliário
- Poupança
- Fundos de Renda Fixa
- Fundos DI
- CDB
- Ações
- Previdência
- Capitalização
- Seguros de Vida, Automóvel e Residencial.

Ou seja, quanto mais produtos o cliente tiver, maior é seu relacionamento. Isto tem uma verificação prática, pois quantos mais destes produtos um cliente tiver, mais ele está se relacionando como o BANCO, pagando o referente a estes produtos todo mês. Consequentemente, ele trará mais margem de contribuição, o que pode ser visto pelo gráfico logo acima.

Sendo assim, para este trabalho, a medida de relacionamento será a quantidade de produtos. Basta agora decidir quais serão as etapas de relacionamento, ou seja, como agruparemos a quantidade de produtos.

Na tabela 5.2, vemos que 2% dos clientes possuem 7 ou mais produtos. Sendo assim, é conveniente que não se expanda mais esta faixa, pois se o fizéssemos, teríamos uma quantidade de clientes muito pequena em cada grupo. Além disso, a divisão é usual no BANCO, de modo que facilite a validação do trabalho por parte dos gestores.

Assim sendo, temos na tabela abaixo a correspondência entre estágios de relacionamento e quantidade de produtos.

Tabela 5.3 – Definição dos estágios de relacionamento

Estágio	Qtde. Produtos (sem contar a conta corrente)
1	0
2	1
3	2
4	3
5	4
6	5
7	6
8	7 ou mais

Definido isto, passemos às próximas etapas.

5.3 VALOR MONETÁRIO POR ESTÁGIOS DE RELACIONAMENTO

Definidos os estados, a próxima etapa é calcular o valor monetário relacionado a cada um dos estágios de relacionamento. Isto significa que quando o cliente atinge tal estado de relacionamento num determinado mês, ele trará, em média, uma determinada rentabilidade para o BANCO.

Para obter uma maior precisão no modelo, clientes de diferentes perfis de renda e indicador SPI receberão um vetor de rentabilidades diferente.

Cruzando-se os dados de estagio de relacionamento (que é obtido diretamente da quantidade produtos), indicador SPI e Renda, como entrada da tabela, e calculando-se a média da margem de contribuição para cada perfil, temos o vetor de rentabilidade para cada perfil na tabela abaixo:

Tabela 5.4 – Vetor de Rentabilidade (R) para cada perfil

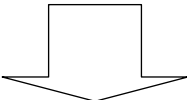
Não-SPI	Faixas de Renda Mensal (em R\$)					
Estágio	=0	<= 0 e > 750	>=750 e < 1500	>=1500 e < 3000	>=3000 e < 5000	>=5000
1	R\$ 5	R\$ 3	R\$ (14)	R\$ (33)	R\$ (18)	R\$ 43
2	R\$ 12	R\$ 4	R\$ (2)	R\$ 10	R\$ 23	R\$ 104
3	R\$ 16	R\$ 26	R\$ 16	R\$ 32	R\$ 58	R\$ 107
4	R\$ 47	R\$ 67	R\$ 45	R\$ 65	R\$ 63	R\$ 125
5	R\$ 60	R\$ 99	R\$ 66	R\$ 93	R\$ 85	R\$ 143
6	R\$ 77	R\$ 123	R\$ 109	R\$ 129	R\$ 121	R\$ 173
7	R\$ 179	R\$ -	R\$ 130	R\$ 162	R\$ 156	R\$ 182
8	R\$ 192	R\$ -	R\$ 215	R\$ 220	R\$ 198	R\$ 209
SPI	Faixas de Renda Mensal (em R\$)					
Estágio	=0	<= 0 e > 750	>=750 e < 1500	>=1500 e < 3000	>=3000 e < 5000	>=5000
1	R\$ 7	R\$ (2)	R\$ 10	R\$ 27	R\$ 19	R\$ 43
2	R\$ 10	R\$ 7	R\$ 28	R\$ 40	R\$ 68	R\$ 57
3	R\$ 19	R\$ 77	R\$ 43	R\$ 49	R\$ 78	R\$ 128
4	R\$ 42	R\$ 49	R\$ 75	R\$ 82	R\$ 106	R\$ 147
5	R\$ 52	R\$ -	R\$ 76	R\$ 134	R\$ 134	R\$ 176
6	R\$ 53	R\$ -	R\$ 110	R\$ 112	R\$ 151	R\$ 221
7	R\$ 124	R\$ -	R\$ 153	R\$ 179	R\$ 163	R\$ 264
8	R\$ -	R\$ -	R\$ 124	R\$ 212	R\$ 146	R\$ 271

Por exemplo, para se obter a margem de contribuição media do perfil estagio 3 (ou seja, quantidade de produtos igual a 2), SPI e renda entre R\$ 750,00 e R\$ 1500,00, selecionamos da nossa base de dados original os clientes com este perfil e tiramos a media da margem de contribuição entre eles. A figura abaixo ilustra o processo:

Mes de referência	ID Cliente	Restrição de Crédito	Indicador SPI	DICOM	Tempo de Conta
dez/04	15	Sem Restrição	SPI	Norte e Centro-Oeste	Até 1 ano
dez/04	120	Sem Restrição	SPI	Interior de SP	Até 1 ano
dez/04	1569	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	1789	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	7 a 10 anos
dez/04	2345	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	5216	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	8670	Sem Restrição	SPI	Interior de SP	Até 1 ano
dez/04	10001	Sem Restrição	SPI	Nordeste / MG / ES	> 10 anos
dez/04	15667	Alerta	SPI	Norte e Centro-Oeste	5 a 7 anos
dez/04	18776	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	7 a 10 anos

Continuação da Tabela Acima

Mes de referência	ID Cliente	# Produtos	Renda Mensal (R\$)	Idade	Margem de Contribuição
dez/04	15	2	≥ 750 e < 1500	Menor que 25	R\$ 206
dez/04	120	2	≥ 750 e < 1501	45 a 54 anos	R\$ 1
dez/04	1569	2	≥ 750 e < 1502	55 a 64 anos	R\$ 151
dez/04	1789	2	≥ 750 e < 1503	35 a 44 anos	R\$ 39
dez/04	2345	2	≥ 750 e < 1504	Acima de 65	R\$ 147
dez/04	5216	2	≥ 750 e < 1505	35 a 44 anos	R\$ 70
dez/04	8670	2	≥ 750 e < 1506	25 a 34 anos	R\$ (6)
dez/04	10001	2	≥ 750 e < 1507	Acima de 65	R\$ 392
dez/04	15667	2	≥ 750 e < 1508	Menor que 25	R\$ 40
dez/04	18776	2	≥ 750 e < 1509	35 a 44 anos	R\$ (161)



Total de Clientes	MC Total	MC Média
804	R\$ 34.170	R\$ 43

Figura 5.2 – Exemplo de cálculo da margem de contribuição média

Neste exemplo, o vetor de rentabilidades para um cliente SPI com Renda entre R\$ 750,00 e R\$ 1.500,00 seria o seguinte:

Tabela 5.5 – Exemplo de vetor R

Estágio	≥ 750 e < 1500
1	R\$ 10
2	R\$ 28
3	R\$ 43
4	R\$ 75
5	R\$ 76
6	R\$ 110
7	R\$ 153
8	R\$ 124

5.4 MODELAGEM DAS PROBABILIDADES DE TRANSIÇÃO

Esta seção corresponde ao item 2 da figura 3.1. Pfeifer e Carraway (2000) apresentam o modelo markoviano de relacionamento de clientes para cálculo de valor vitalício, mas não mostram como se calculam as probabilidades da matriz de transição. Essa seção tem como objetivo apresentar tal modelagem. O produto final desta modelagem é a probabilidade de ocorrência de cada uma das possíveis transições entre estágios de relacionamento para cada um dos clientes.

Para realizar tal modelagem, seguiremos os seguintes passos:

- 1- Definição do estágio de relacionamento de cada cliente;
- 2- Definição da transição mensal do cliente, isto é, se no mês de dezembro, por exemplo, o cliente está no estágio 1 e no mês seguinte está no estado 2, o cliente será marcado como transição “1-2”.

Uma modelagem para cada tipo de transição é realizada, de tal forma que os clientes marcados, por exemplo, com a transição “1-2” recebem valor 1 e os demais valor 0 e esta variável dependente será função das variáveis independentes: idade, tempo de conta, restrição, indicador SPI, DICOM.

A figura abaixo ilustra o processo para 10 clientes como exemplo:

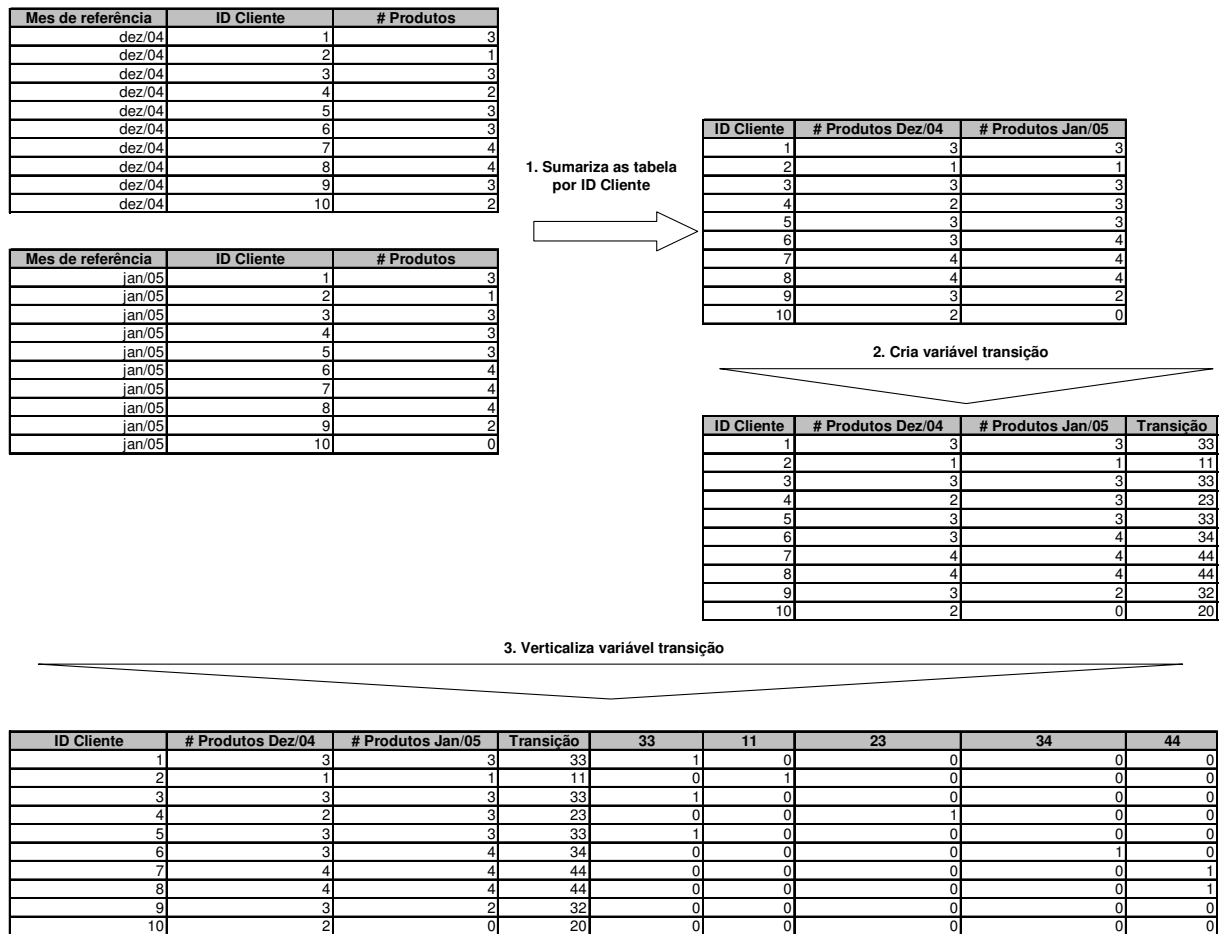


Figura 5.3 – Preparando o banco de dados

Podemos perceber na figura acima que é necessário um modelo de regressão logística para cada tipo de transição. Ora, se temos 8 estágios de relacionamento, ou seja, 8 estados numa cadeia de Markov, tempo $8 \times 8 = 64$ modelos de regressão logística. No entanto, algumas destas combinações não ocorrem na realidade e na prática temos 45 modelos. O tempo médio de execução computacional (utilizando SAS) dos 45 modelos, para nossa amostra, foi de 3 horas.

Para exemplificar a execução dos modelos de regressão logística, vamos tomar como exemplo o modelo para a transição “1-2”, ou seja, clientes que passaram do estágio de relacionamento 1 para o 2 no mês seguinte.

O modelo para o caso-exemplo é o seguinte:

$$P(1-2) = b_0 + b_1 \cdot Idade + b_2 \cdot IndicadorSPI * Renda + b_3 \cdot Tempodeconta + b_4 \cdot Restrição + b_5 \cdot DICOM \quad (5.1)$$

Note que as variáveis Indicador SPI e Renda são consideradas juntas, como uma única variável que tem como atributos todas as combinações possíveis entre os atributos das variáveis originais. Esta consideração é feita devido ao fato de Renda para o cliente Não-SPI ser calculada e, portanto, não poder ser considerada igualmente à renda de um cliente SPI.

Para aplicar o modelo teremos então uma base de dados da seguinte maneira, mostrando 10 clientes quaisquer:

Tabela 5.6 – Organizando o banco de dados para executar o modelo

Mes de referência	ID Cliente	Restrição de Crédito	Indicador SPI	DICOM	Tempo de Conta
dez/04	1	Sem Restrição	Não-SPI	Norte e Centro-Oeste	Até 1 ano
dez/04	2	Sem Restrição	SPI	Interior de SP	Até 1 ano
dez/04	3	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	4	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	7 a 10 anos
dez/04	5	Sem Restrição	Não-SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	6	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	> 10 anos
dez/04	7	Sem Restrição	Não-SPI	Interior de SP	Até 1 ano
dez/04	8	Sem Restrição	Não-SPI	Nordeste / MG / ES	> 10 anos
dez/04	9	Alerta	Não-SPI	Norte e Centro-Oeste	5 a 7 anos
dez/04	10	Sem Restrição	SPI	RJ/BA	7 a 10 anos

Continuação da Tabela Acima

Mes de referência	ID Cliente	# Produtos	Renda Mensal (R\$)	Idade	Transicao
dez/04	1	3	>= 750 e < 1500	Menor que 25	33
dez/04	2	1	>= 3000 e < 5000	45 a 54 anos	12
dez/04	3	3	> 0 e < 750	55 a 64 anos	32
dez/04	4	2	> 0 e < 750	35 a 44 anos	21
dez/04	5	3	>= 5000	Acima de 65	33
dez/04	6	3	>= 1500 e < 3000	35 a 44 anos	33
dez/04	7	1	= 0	25 a 34 anos	12
dez/04	8	3	>= 5000	Acima de 65	32
dez/04	9	1	>= 750 e < 1500	Menor que 25	12
dez/04	10	3	> 0 e < 750	35 a 44 anos	33

Continuação da Tabela Acima

Mes de referência	ID Cliente	12	32	21	33
dez/04	1	0	0	0	1
dez/04	2	1	0	0	0
dez/04	3	0	1	0	0
dez/04	4	0	0	1	0
dez/04	5	0	0	0	1
dez/04	6	0	0	0	1
dez/04	7	1	0	0	0
dez/04	8	0	1	0	0
dez/04	9	1	0	0	0
dez/04	10	0	0	0	1

Aplicando o modelo acima em SAS, tendo como dados de entrada a tabela anterior, temos na sequência o método *Stepwise* para seleção das variáveis do modelo. A tabela abaixo mostra a seleção de variáveis para o modelo e os coeficientes obtidos para cada uma das variáveis:

Tabela 5.7 – Exemplos sobre o Banco de dados disponível

Modelo para variável 1-2		
Frequencia na amostra		
1		289
0		19.400

Step	Variavel Testada	Entrou no modelo
0	Termo Independente	SIM
1	Tempo de Conta	SIM
2	DICOM	SIM

Parametro	Valor
Termo Independente	-4,027
Tempo de Conta	
Até 1 ano	0
1 a 3 anos	-0,0551
3 a 5 anos	-0,0578
5 a 7 anos	-0,185
7 a 10 anos	-0,1994
> 10 anos	-0,349
DICOM	
SP Interior	-0,1296
Nordeste / MG / ES	0,379
Norte / Centro-oeste	0,0753
SP Capital	-0,2733
RJ / BA	0

Podemos perceber que o método parou no passo 2, ou seja, nenhum dos modelos possíveis a partir do modelo formado até então apresentou significância de 5% e não “passou” no teste qui-quadrado.

Podemos perceber também que o SAS “dummizou” as variáveis independentes, ou seja, transformou seus atributos em variáveis binárias. Por exemplo, para tempo de conta, foram criadas 5 variáveis binárias (1 a 3 anos, 3 a 5 anos, 5 a 7 anos, 7 a 10 anos e maior que 10 anos). A figura ilustra o processo:

	Até 1 ano	1 a 3 anos	3 a 5 anos	5 a 7 anos	7 a 10 anos	> 10 anos
Até 1 ano	0	0	0	0	0	0
1 a 3 anos	0	1	0	0	0	0
3 a 5 anos	0	0	1	0	0	0
5 a 7 anos	0	0	0	1	0	0
7 a 10 anos	0	0	0	0	1	0
> 10 anos	0	0	0	0	0	1

Figura 5.4 – “Dummização” da variável tempo de conta

Segundo Hosmer e Lemeshow (1989), a “dummização” sempre utiliza $k - 1$ atributos de uma variável e por isso uma variável de 6 atributos foi transformada em apenas 5 variáveis.

Sendo assim, todas as variáveis deste trabalho foram “dummizadas” na execução do modelo. Detalhes sobre a “dummização” podem ser vistas no anexo deste trabalho.

A base de dados, após a execução dos 45 modelos fica da seguinte forma (exemplo com 10 clientes e 2 transições):

Tabela 5.8 – Exemplo do banco de dados após cálculo das probabilidades

ID Cliente	Transição	33	P(33)	11	P(11)
1	1	1	8%	0	4%
2	2	0	9%	1	6%
3	3	1	3%	0	5%
4	4	0	1%	0	5%
5	5	1	5%	0	1%
6	6	0	2%	0	4%
7	7	0	3%	0	4%
8	8	0	10%	0	4%
9	9	0	5%	0	6%
10	10	0	2%	0	7%

Atingimos então nosso objetivo desta etapa, que era calcular a probabilidade de ocorrência da transição para cada cliente.

Ainda para o caso-exemplo da transição “1-2”, temos uma avaliação de precisão, de acordo com o item 4.2, utilizando a porcentagem concordante.

Relembrando, a porcentagem concordante é a fração de pares de comparação que são classificados como concordantes. Uma comparação sempre ocorre entre os elementos da amostra que possuem valores de variável resposta diferentes entre si.

Para o caso da transição “1-2”, temos, de acordo com a tabela 5.7, 289 elementos classificados como 1 e 19.400 classificados como 0. Sendo assim, teremos $289 \times 19.400 = 5.606.600$ pares.

Para classificá-los em concordante, relembremos a definição do capítulo 4.2. Um par é dito concordante (discordante) se a observação do par que possui valor 0 tiver uma probabilidade prevista pelo modelo menor (maior) que a observação do par que

possui valor 1. Se um par não for concordante nem discordante, ele é dita empatado. A comparação de igualdade entre as probabilidades calculadas é feita através de faixas de tamanho 0,002.

Portanto, temos que verificar a coerência do par; se o maior valor de probabilidade calculada estiver no elemento que possui variável resposta igual 1, o par é concordante.

Para o caso-exemplo, façamos a comparação entre 6 elementos:

Tabela 5.9 – Caso-exemplo para porcentagem concordante

Elemento	Variável Resposta	Probabilidade
1	0	0,0643
2	0	0,2392
3	1	0,2911
4	1	0,0640
5	0	0,1449

Comparação	Quem ganha	Variável resposta	Classificação
1 x 3	3	1	Concordante
1 x 4	Empate	Empate	Empatado
2 x 3	3	1	Concordante
2 x 4	2	0	Discordante
5 x 3	3	1	Concordante
5 x 4	5	0	Discordante

Para o caso da transição “1-2”, a porcentagem concordante é de 57%.

A tabela abaixo mostra a avaliação média destes modelos segundo a análise de porcentagem concordante. Para mais detalhes sobre demais os modelos, vide anexo.

Tabela 5.10 – Avaliação dos modelos de regressão logística

# Clientes por tipo de transição	Média de Porcentagem Concordante	Modelos sem avaliação	Total modelos
> 1500	0,65	0	5
> 100 e < 1500	0,58	1	13
> 10 e < 100	0,47	3	13
< 10	-	14	14
Total	0,55	18	45

Como podemos perceber através da tabela acima, a média de porcentagem concordante dos modelos foi de 55%, que é uma média relativamente alta. Os modelos que apresentaram avaliação insuficiente são os que possuem menor número de clientes com o respectivo tipo de transição. Observamos também que quanto menor o número de clientes classificado numa avaliação, pior é o modelo. Entretanto, uma transição de baixa frequência acaba exercendo pouca influência sobre o modelo markoviano, pois a probabilidade gerada para cada cliente é muito próxima de zero.

Os demais modelos com a descrição do *Stepwise* e sua respectiva avaliação podem ser encontrados no anexo deste trabalho.

5.5 DETERMINAÇÃO DAS PROBABILIDADES DAS CADEIAS

Como podemos perceber na seção anterior, para o caso-exemplo “1-2”, sua probabilidade foi calculada independentemente do estágio de partida, ou seja, na modelagem foram considerados todos os elementos da amostra e não somente aqueles que tinham como estágio de partida o estágio 1.

O mesmo ocorreu para todos os modelos. No entanto, para aplicar tais probabilidades numa cadeia de Markov, é necessário que elas sejam calculadas em relação ao estágio de partida. Para determinar tais probabilidades, utilizaremos o Teorema de Bayes, de modo que a probabilidade calculada é a probabilidade à priori, e a probabilidade que deve ser usada na cadeia de Markov será a probabilidade a posteriori.

Morettin e Bussab (2003) mostram o Teorema de Bayes:

$$\begin{aligned}
 P(B_i | A) &= \frac{P(B_i \cap A)}{P(A)} = \frac{P(A | B_i)P(B_i)}{P(A)} \\
 &= \frac{P(A | B_i)P(B_i)}{\sum_{j=1}^n P(A | B_j)P(B_j)}
 \end{aligned} \tag{5.2}$$

Tomemos como exemplo as probabilidades calculadas para um cliente-exemplo cujo estágio de partida seja o estágio 1:

Tabela 5.11 – Probabilidade calculada para estágio de partida igual a 1

Estágio de Chegada	P calculada
1	16,00%
2	2,00%
3	0,01%
4	0,01%
5	0,01%
6	0,00%
7	0,00%
8	0,00%

A probabilidade calculada para o estágio de chegada significa que, independentemente do estágio de partida, a probabilidade de ocorrer a transição “1-1” (por exemplo) é de 16%.

Supondo agora que o estágio de partida é 1. Sendo assim a probabilidade de ocorrência do estágio de partida 1 é igual a 1. Além disso, a probabilidade de ocorrência do estágio de partida 1 dado qualquer uma das transições do tipo “1-n” é igual a 1. Aplicando o Teorema de Bayes para cada um dos estágios de chegada, temos as probabilidades a posteriori, que serão utilizadas na matriz de transição markoviana:

$$P("1-2"/"1") = \frac{P("1"/"1-2") \cdot P("1-2")}{P("1"/"1-1") \cdot P("1-1") + \dots + P("1"/"1-8") \cdot P("1-8")}$$

$$P("1-2"/"1") = \frac{1 \cdot 0,16}{1,0,16 + 1,0,02 + 1,0,0001 + 1,0,0001 + 1,0,0001 + 1,0 + 1,0 + 1,0}$$

$$P("1-2"/"1") = \frac{0,16}{0,1803}$$

$$P("1-2"/"1") = 0,8874$$

Repetindo o mesmo processo para os outros estágios de chegada, temos:

Tabela 5.12 – Probabilidade calculada para estágio de partida igual a 1

Estágio de Chegada	P a priori	P a posteriori
1	16,00%	88,74%
2	2,00%	11,09%
3	0,01%	0,06%
4	0,01%	0,06%
5	0,01%	0,06%
6	0,00%	0,00%
7	0,00%	0,00%
8	0,00%	0,00%

5.6 TAXA DE DESCONTO

A taxa de desconto para trazer o valor presente a rentabilidade de cada cliente será o CDI (Certificados de Depósito Interbancário), que foi criado na década de 1980. Os certificados são os títulos de emissão das instituições financeiras, que lastreiam as operações do mercado interbancário. Suas características são idênticas às de um CDB (Certificados de Depósito Bancário), mas sua negociação fica restrita ao mercado interbancário.

Sendo assim, se um cliente deixa de ser cliente de um banco e passa a ser cliente de outro, ele transferirá seus recursos para este. Como o CDI corresponde à taxa de referência para o mercado interbancário, uma mudança entre bancos tem um custo de oportunidade semelhante ao CDI.

Para efeito de simplificação, a taxa de desconto a ser utilizada neste trabalho será uma aproximação da média do CDI, ou seja, será utilizada a taxa de 1% ao mês.

5.7 CÁLCULO DO VALOR VITALÍCIO

As seções acima apresentaram as etapas para que a equação proposta por Pfeifer e Carraway (2000) possa ser aplicada. Relembrando, a equação 3.2 para o cálculo do valor vitalício do cliente é a seguinte:

$$V^T = \sum_{t=0}^T [(1+d)^{-1} \cdot P]^t \cdot R \quad (3.2)$$

Neste trabalho, o horizonte de cálculo será de 12 meses.

Esta lógica foi implementada pelo autor numa planilha Excel. A figura abaixo mostra um exemplo de cálculo de valor vitalício para um cliente-exemplo. Vale notar que cliente possui uma matriz de transição de probabilidades diferente e por isso o processo abaixo se repete para cada cliente.

Cliente 1	Restrição Indicador SPI DICOM Tempo de Conta Quantidade de Produtos Renda Idade	Sem restrição Não-SPI Norte-Centro-Oeste Menor que 1 ano 3 produtos >= 750 e < 1500 Menor que 25	Cliente tem 3 produtos ==> Estágio de Relacionamento = 4 (vide tabela 5.2)
-----------	---	--	--

1. Probabilidades a priori definidas pela modelagem de Regressão Logística

Estágio

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,16	0,02	0,00	0,00	0,00	-	-	-
2	0,00	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	-	-
3	0,00	0,01	0,23	0,04	0,00	0,00	0,00	-
4	0,00	0,00	0,02	0,11	0,01	0,00	0,00	-
5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	-
6	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
7	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
8	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00

Vetor R para Não-SPI
e Renda <= 750 e < 1500

R\$	(14)
R\$	(2)
R\$	16
R\$	45
R\$	66
R\$	109
R\$	130
R\$	215

2. Probabilidades a posteriori - Esta é Matriz de Transição de Probabilidades Markoviana - Matriz P

Estágio

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,87	0,11	0,01	0,00	0,00	-	-	-
2	0,02	0,80	0,15	0,02	0,00	0,00	-	-
3	0,00	0,05	0,81	0,13	0,01	0,00	0,00	-
4	0,00	0,00	0,12	0,77	0,09	0,01	0,00	-
5	0,00	0,00	0,01	0,25	0,64	0,08	0,02	-
6	-	-	0,00	0,04	0,21	0,38	0,35	0,01
7	-	-	-	-	0,07	0,46	0,13	0,34
8	-	-	-	-	-	0,06	0,77	0,17

P*R/(1+d)^1

R\$	(12)
R\$	2
R\$	19
R\$	43
R\$	64
R\$	105
R\$	143
R\$	141

3. Matriz de Passo 2 - P^2

Estágio

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,76	0,19	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	-
2	0,03	0,66	0,25	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,08	0,67	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,01	0,20	0,63	0,13	0,02	0,00	0,00
5	0,00	0,01	0,05	0,36	0,45	0,09	0,04	0,01
6	0,00	0,00	0,01	0,10	0,24	0,32	0,19	0,13
7	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15	0,26	0,44	0,11
8	-	-	0,00	0,00	0,07	0,39	0,25	0,29

(P^2)*R/(1+d)^2

R\$	(10)
R\$	5
R\$	22
R\$	42
R\$	62
R\$	106
R\$	118
R\$	139

4. Matriz de Passo 12 - P^12

Estágio

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,23	0,26	0,29	0,16	0,04	0,01	0,01	0,00
2	0,05	0,19	0,36	0,28	0,09	0,02	0,01	0,00
3	0,02	0,12	0,35	0,33	0,12	0,03	0,02	0,01
4	0,01	0,08	0,31	0,36	0,14	0,05	0,03	0,01
5	0,01	0,06	0,26	0,36	0,16	0,07	0,06	0,02
6	0,01	0,04	0,18	0,31	0,19	0,12	0,10	0,05
7	0,00	0,03	0,16	0,30	0,20	0,14	0,12	0,06
8	0,00	0,02	0,14	0,29	0,20	0,15	0,13	0,06

(P^12)*R/(1+d)^12

R\$	12
R\$	24
R\$	32
R\$	38
R\$	45
R\$	59
R\$	63
R\$	66

5. Vetor de Valuation

	1	2	3	4	5	6	7	8
R\$	7	R\$ 168	R\$ 303	R\$ 440	R\$ 590	R\$ 883	R\$ 1.009	R\$ 1.075

6. Como estágio inicial do cliente é 4, o valr vitalício deste cliente é de R\$ 440,00.

Figura 5.5 – Exemplo da implementação em planilha Excel para um cliente

Podemos perceber que repetimos o processo de cálculo desta planilha para cada cliente. As probabilidades do item 1 da planilha, para cada cliente, como vimos anteriormente, foi calculado via SAS através dos 45 modelos de regressão logística que resultaram em cada um dos 45 valores de probabilidade para cada um dos

clientes da amostra. O item 2 da planilha, mostra o processo de aplicação do Teorema de Bayes.

Os itens 3 e 4 da planilha mostram o cálculo da matriz markoviana para cada um dos 12 passos, através da multiplicação das matrizes. Os itens 5 e 6 mostram como é obtido o valor vitalício do cliente. À direita, temos os vetores de rentabilidade R, de acordo com o definido no capítulo 3 e de acordo também com o perfil SPI X Renda, discutido neste capítulo.

O cabeçalho mostra as informações de perfil deste cliente exemplificado aqui, que, em conjunto com os outros, permitiram a obtenção das probabilidades pelos 45 modelos de regressão logística.

Esta planilha, para os aproximadamente 20.000 clientes da amostra, leva cerca de 1 hora e meia para terminar sua execução. Somando este tempo ao tempo de obtenção dos 45 modelos de regressão, temos que a duração total da execução do modelo é de 4 horas e meia. O tempo para exportar os arquivos do SAS para o Excel é muito pequeno. O resultado a ser apresentado é o melhor obtido pelo autor, após a realização de cerca de 10 testes do modelo.

5.8 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Esta seção apresentará uma avaliação dos resultados obtidos no modelo frente ao valor real do valor vitalício dos clientes ao longo do ano de 2005.

Efetuiremos dois tipos de avaliações, a saber:

- a) Avaliação de perfil;
- b) Avaliação de Erros de Previsão

Avaliação de perfil

Vamos agora analisar os resultados obtidos frente às diversas informações contidas em nossa base de dados. Inicialmente, apresentemos a média e o desvio-padrão do valor real X do valor calculado:

Tabela 5.13 – Média e Desvio-Padrão

	Média	Desvio-Padrão
Calculado	R\$ 514	R\$ 482
Real	R\$ 609	R\$ 1.370

Vale lembrar que, apesar de os valores estarem representados em reais, eles não correspondem aos valores encontrados nas bases de dados: eles estão corrigidos por uma constante, devido a confidencialidade dos dados, já explicitada anteriormente neste trabalho.

A tabela abaixo mostra a comparação entre o valor real e o calculado por Indicador de SPI:

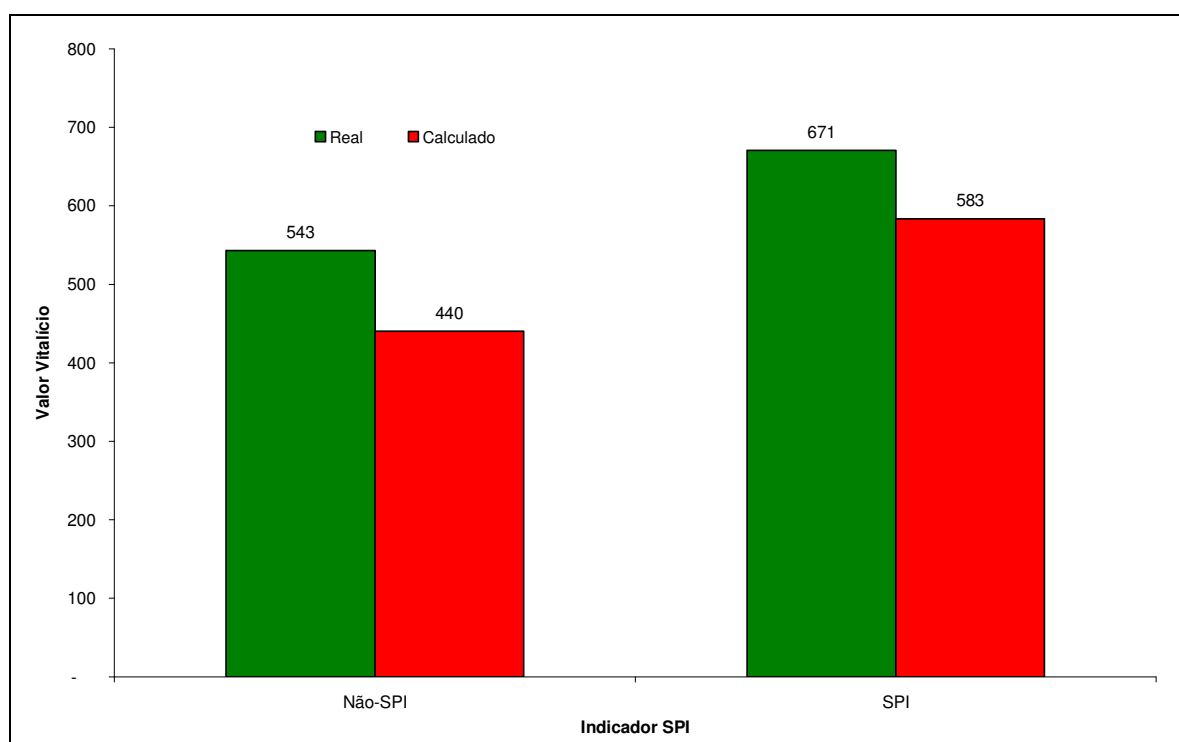


Figura 5.6 – Gráfico Valor Calculado X Real por Indicador SPI

Como podemos perceber, em ambos os casos o valor calculado está subestimado em relação ao real, e a proporção entre SPI e Não-SPI está praticamente mantida.

Além disso, o comportamento das curvas é semelhante. Uma boa precisão do modelo em termos de análise de perfil já nos permite ter uma segurança de análise neste tipo de avaliação.

Vamos ver como se comporta este gráfico, agora em faixas de renda:

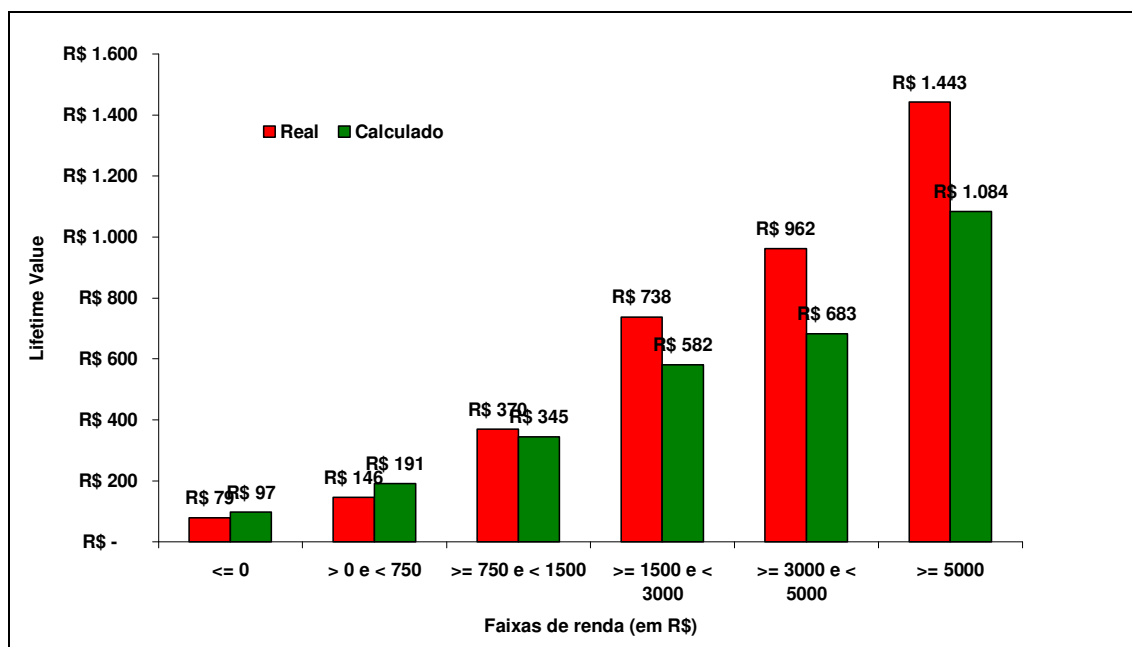


Figura 5.7 – Gráfico Valor Calculado X Real por Faixas de Renda

Da mesma forma como o ocorrido com o indicador SPI, a proporção é praticamente mantida e é possível perceber uma boa precisão do modelo.

As demais análises de perfil seguem abaixo:

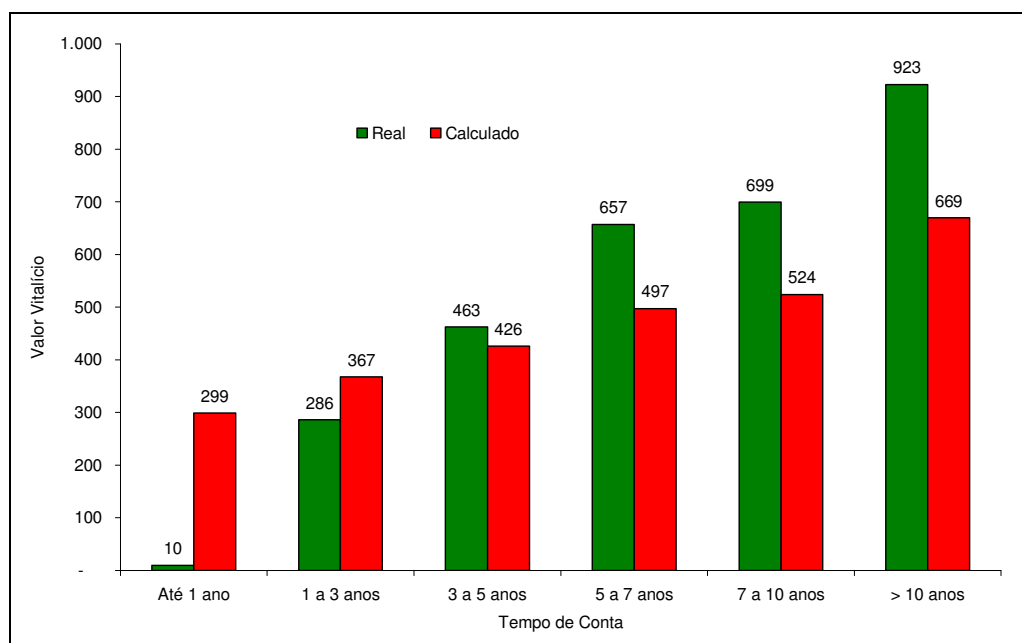


Figura 5.8 – Gráfico Valor Calculado X Real por Faixas de Tempo de Conta

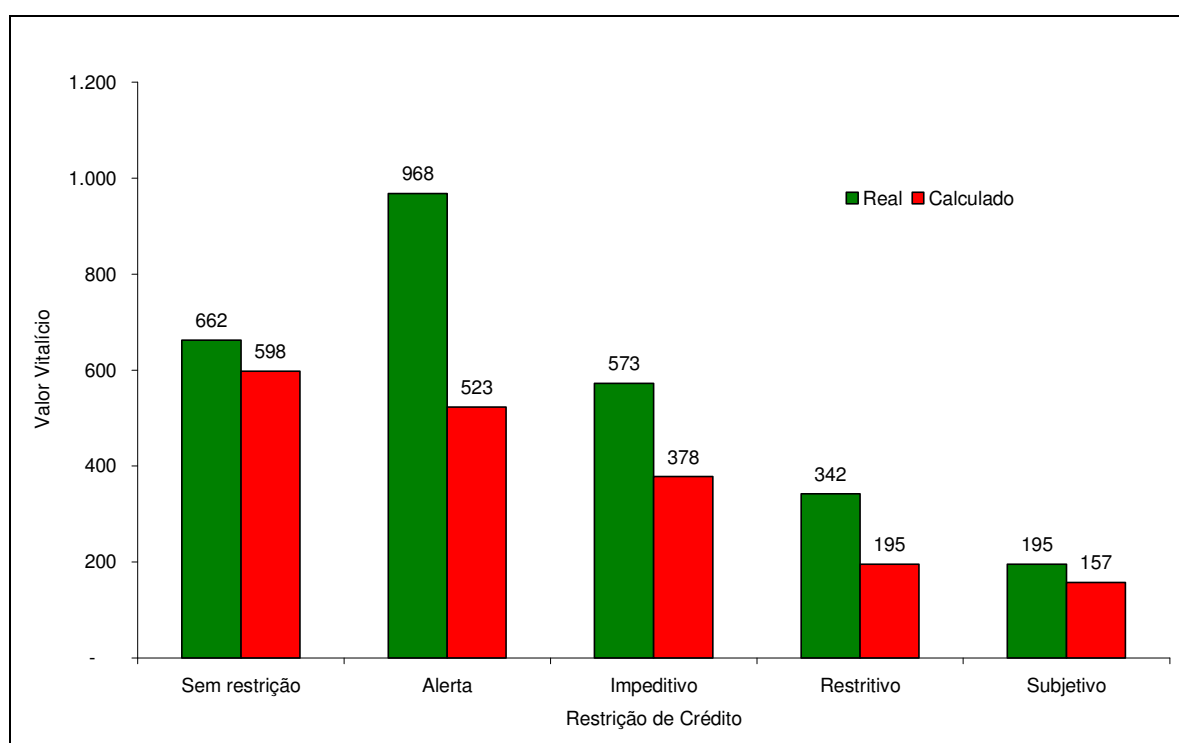


Figura 5.9 – Gráfico Valor Calculado X Real por Restrição de Crédito

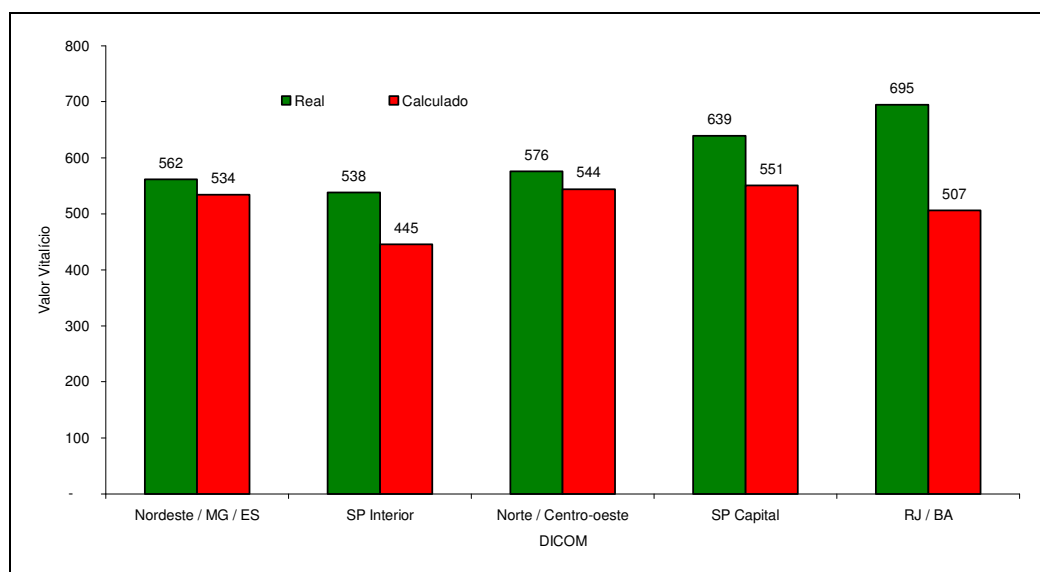


Figura 5.10 – Gráfico Valor Calculado X Real por Dicom

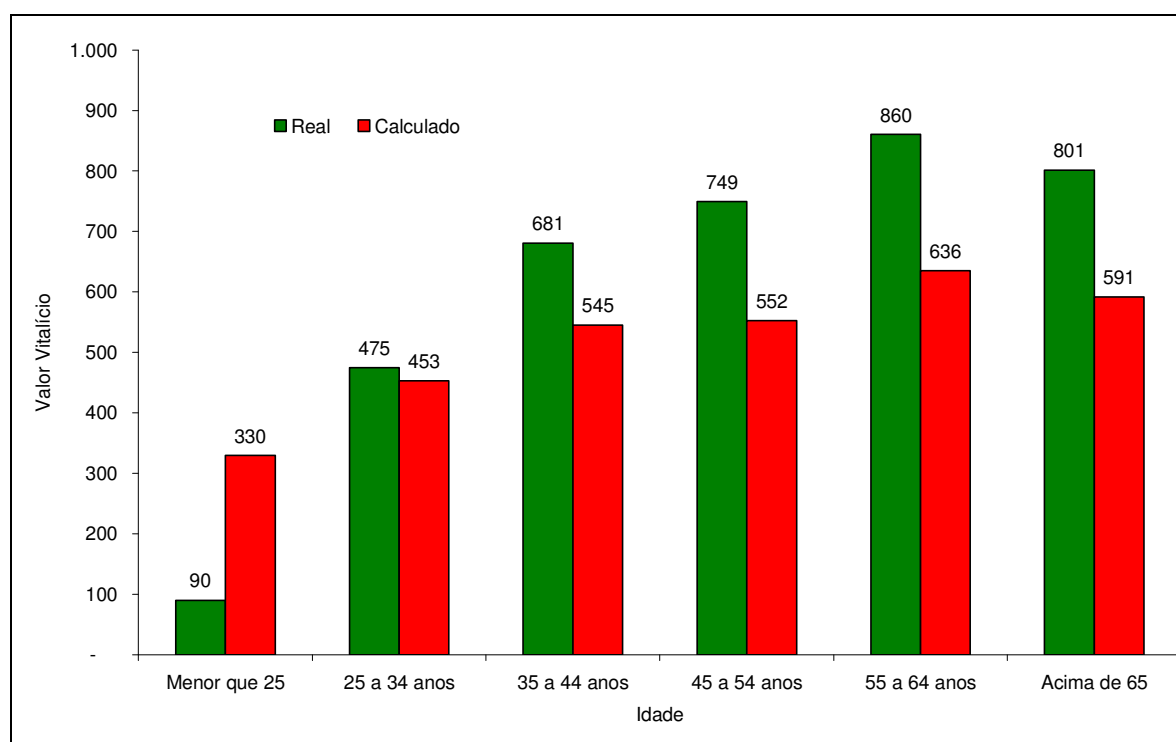


Figura 5.11 – Gráfico Valor Calculado X Real por Faixas de Idade

Como avaliação geral, podemos dizer que em todos os perfis o modelo apresentou a mesma defasagem em termos de valor real e calculado, mas manteve o comportamento dos gráficos. Isso nos leva a crer que o modelo está se mostrando válido.

Avaliação de Erros de Previsão

Faremos agora uma avaliação de acordo com o que foi apresentado no capítulo 4. A partir daí, juntamente com a análise anterior, tiraremos uma conclusão a respeito do modelo e sua capacidade preditiva.

Inicialmente, calcularemos os indicadores de erro apresentados:

Tabela 5.14 – Valores dos indicadores de erros para o modelo

ME	95
MAPE	480%
MSE	1.646.751
RMSE	1.283
U	88%

Podemos perceber que tais indicadores apontam que o modelo não parece apresentar boa precisão. Contudo, de acordo com o citado no capítulo 4, deve-se procurar uma métrica de erro adequada ao problema.

De acordo com a tabela apresentada na seção anterior, o desvio-padrão do valor real é cerca de três vezes maior que a média, o que sugere que a alta aleatoriedade dos dados leva o modelo a estes erros.

Segundo o capítulo 4, é possível decompor o MSE (erro quadrático médio) em três partes, sendo que duas delas são controláveis e uma delas incontável, ou seja, relacionadas à aleatoriedade dos dados reais.

A divisão entre estes erros segue a seguinte equação:

$$MSE = (\bar{\hat{Y}} - \bar{Y})^2 + (S_{\hat{Y}} + r \cdot S_Y)^2 + (1 - r^2) \cdot S_Y^2 \quad (4.17)$$

Sendo:

$$E^m = \frac{(\bar{\hat{Y}} - \bar{Y})^2}{MSE} \quad (4.18)$$

$$E^r = \frac{(S_{\hat{Y}} + r \cdot S_Y)^2}{MSE} \quad (4.19)$$

$$E^d = \frac{(1 - r^2) \cdot S_Y^2}{MSE} \quad (4.20)$$

A tabela abaixo mostra o cálculo do desta divisão entre os erros e o percentual atribuído a cada um deles:

Tabela 5.15 – Divisão do MSE

	Absoluto (em Mil)	Percentual
Em	11	1%
Er	0	0%
Ed	1.630	99%
MSE	1.647	100%

Podemos concluir então que:

- Não há erro de inclinação ($E_r = 0\%$), ou seja, a inclinação entre o observado e o real é 45°;
- Há pouco erro de viés ($E_m = 1\%$), ou seja, o modelo não está “atirando fora do centro do alvo”;
- Há muito erro aleatório ($E_d = 99\%$), ou seja, o modelo é prejudicado pela aleatoriedade dos dados de entrada.

Tudo isso significa que o modelo está limitado à aleatoriedade dos dados de entrada. Nós até poderíamos pensar em reduzir os *outliers*, contudo, vale lembrar que muitos deles já foram removidos inicialmente para o cálculo e que se tirarmos mais pontos da curva, perdemos a verossimilhança com a realidade. O modelo é aderente à realidade, dada a complexidade do problema.

Isto pode ser verificado empiricamente. Esse modelo nos leva indiretamente a uma diferença de valor por perfil, de acordo com o apresentado acima, o que é positivo. No entanto, mesmo clientes de perfil idêntico possuem comportamentos bancários totalmente distintos. Há diversas informações de perfil que influenciam diretamente no resultado que não são capturadas pelas bases de dados do BANCO.

Para exemplificar, imaginemos dois estudantes do último semestre de Engenharia de Produção de uma universidade brasileira que estagiam no BANCO e, portanto, recebem seu salário pelo BANCO e também ganham o mesmo valor de bolsa. Ambos os alunos possuem a mesma faixa etária e não possuem restrições de crédito, e, dado que iniciaram juntos seus estágios no BANCO, possuem o mesmo tempo de conta. Além disso, ambos possuem conta na mesma “DICOM”, pois trabalham na mesma cidade.

Antes de prosseguirmos, vale lembrar que tais variáveis são as utilizadas neste modelo e as mais relevantes em termos de segmentação de perfil. Outras variáveis poderiam sim ser utilizadas, mas são variáveis que dependem diretamente destas que descrevemos.

Voltando aos dois estudantes, um deles tem um comportamento tipicamente tomador de crédito, pois sua família passa dificuldades financeiras. Outro é tipicamente investidor, pois nasceu numa família de empresários bem sucedidos. Isso leva a valores presentes líquidos de margem e contribuição completamente distintos.

Esse tipo de comportamento é o que corresponde ao que chamamos de comportamento aleatório da base. Clientes de mesmo perfil possuindo comportamentos distintos, que levam a *Lifetime Values* distintos. A variável “situação financeira da família” não é capturada pelo banco de dados (e seria muito difícil e custoso para o BANCO capturá-la).

Outro fator que influencia nesta aleatoriedade é o componente de custos da margem de contribuição. O autor foi buscar conhecimento no BANCO a respeito deste componente, e constatou que as equipes possuem poucas informações a respeito.

Além disso, este componente depende muito do comportamento transacional dos clientes, que variam muito de um mês para o outro e também é difícil de ser controlado.

Podemos então concluir que o modelo demonstrou-se aderente à realidade, dada a aleatoriedade dos dados de entrada, que mostram a complexidade do problema. As causas desta aleatoriedade são: os diferentes comportamentos de clientes de mesmo perfil; a falta de variáveis mais adequadas (que são bastante difíceis de serem obtidas) e a falta de conhecimento a respeito da componente de custos da rentabilidade dos clientes.

Tais problemas podem causar uma classificação indevida de clientes em segmentos e conseqüentemente, tais clientes sofrerão ações inadequadas ao seu perfil de valor.

Retomando o objetivo do trabalho, queremos não apenas calcular o *Lifetime Value* dos clientes, mas também segmentá-los por valor. Sendo assim, existe um modelo de pontuação utilizado pelo BANCO para segmentar clientes potenciais para a compra de produtos que será utilizado a seguir para segmentar melhor a base de clientes.

É importante que fique claro que o modelo já apresentado foi bem avaliado. O objetivo agora é oferecer uma alternativa ao modelo de Pfeifer e Carraway (2000), que foi adaptado e melhorado pelo autor.

Tal modelo de pontuação será apresentado no capítulo seguinte, após uma avaliação do modelo markoviano para segmentação.

6 SEGMENTAÇÃO POR VALOR

Tendo sido calculado no capítulo anterior o valor vitalício de cada cliente do BANCO, segmentaremos agora a base de clientes de acordo com a matriz proposta no Produto B. Além disso, mostraremos uma nova proposta que para segmentação de clientes por valor além da que já foi apresentada.

6.1 SEGMENTAÇÃO UTILIZANDO LIFETIME VALUE CALCULADO

Para tanto, procederemos da seguinte forma, tanto para o valor vitalício do cliente, quanto para o valor atual, de acordo com o definido no capítulo 2:

- Dividiremos os clientes em decis de valor;

Tabela 6.1 – Decis de valor atual e vitalício

Valor Atual				Valor Vitalício			
Decil	# Clientes	% Clientes	Média	Decil	# Clientes	% Clientes	Média
10	1.968	10%	R\$ (113)	10	1.968	10%	R\$ 10
9	1.969	10%	R\$ (6)	9	1.969	10%	R\$ 96
8	1.969	10%	R\$ (1)	8	1.969	10%	R\$ 150
7	1.969	10%	R\$ 3	7	1.969	10%	R\$ 222
6	1.969	10%	R\$ 11	6	1.969	10%	R\$ 308
5	1.969	10%	R\$ 22	5	1.969	10%	R\$ 433
4	1.969	10%	R\$ 39	4	1.969	10%	R\$ 564
3	1.969	10%	R\$ 70	3	1.969	10%	R\$ 745
2	1.969	10%	R\$ 133	2	1.969	10%	R\$ 1.030
1	1.969	10%	R\$ 368	1	1.969	10%	R\$ 1.587
Total	19.689	100%	R\$ 53	Total	19.689	100%	R\$ 514

- Para separar os clientes de alto valor, seja vitalício ou atual, utilizaremos a seguinte regra: os decis de 1 a 5 são de alto valor e os outros decis são de menor valor.

Tabela 6.2 – Divisão em segmentos “alto” e “baixo”

Valor Atual				Valor Vitalício			
Decil	# Clientes	% Clientes	Média	Decil	# Clientes	% Clientes	Média
Baixo	9844	50%	R\$ (21)	Baixo	9844	50%	R\$ 157
Alto	9845	50%	R\$ 126	Alto	9845	50%	R\$ 872
Total	19.689	100%	R\$ 53	Total	19.689	100%	R\$ 514

- Após as duas etapas anteriores, teremos uma marcação de conjunto de decis de valor atual e outra de valor vitalício para cada cliente. Assim, teremos os quatro segmentos propostos no capítulo 2.

A figura abaixo mostra como fica tal segmentação, indicando a quantidade de clientes e o valor vitalício e atual médio de cada segmento. Tal segmentação é obtida cruzando-se as classificações da tabela 6.2.

		Valor Atual		
		Baixo	Alto	
Valor Vitalício	Baixo	6.699	3.145	# Clientes
		34%	16%	% Clientes
		R\$ (18)	R\$ 103	Média Atual
		R\$ 153	R\$ 165	Média Vitalício
Valor Vitalício	Alto	3.145	6.700	# Clientes
		16%	34%	% Clientes
		R\$ (27)	R\$ 137	Média Atual
		R\$ 714	R\$ 946	Média Vitalício

Figura 6.1 – Divisão em segmentos de valor com valor calculado

O gráfico abaixo mostrará o valor vitalício médio real para cada um dos decis de valor vitalício calculado. O eixo Y será expresso pela razão entre o valor vitalício médio real do decil sobre o valor vitalício médio.

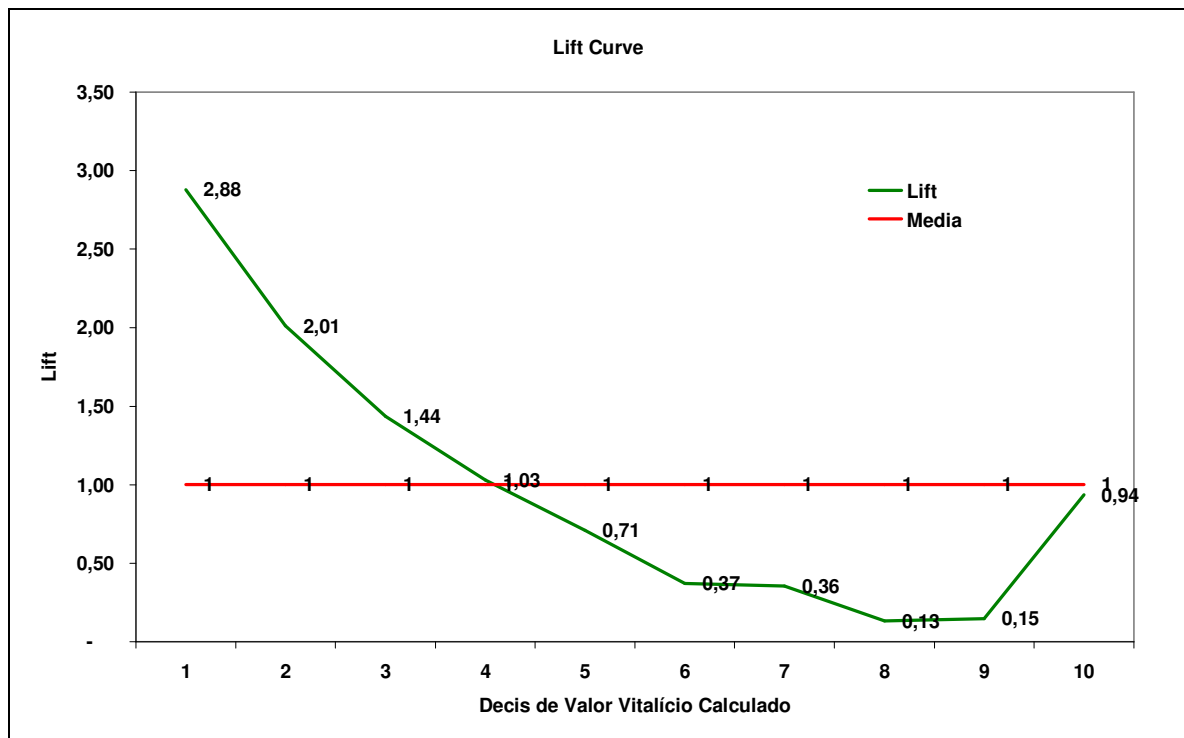


Figura 6.2 – Lift Curve para o valor calculado pelo modelo markoviano

Tal análise é chamada de *Lift Curve*, que mostra o quanto acima da média está cada um dos decis de valor. O comportamento da curva teórica deve ser então continuamente decrescente, o que pode ser percebido na figura acima, exceto pelos decis 9 e 10. No decil 1, um Lift de 2,88 significa que a média de valor vitalício no decil 1 é 2,88 vezes maior que a média geral. Isso pode ser comprovado na tabela 6.1.

Verificaremos também a aderência de tal segmentação com a realidade, ou seja: repetiremos os passos anteriores, colocando no lugar do valor vitalício calculado o valor vitalício real. Esta análise nos ajudará também na avaliação do modelo proposto.

As figuras abaixo mostram então a *Lift Curve* e a segmentação final, utilizando o valor vitalício real.

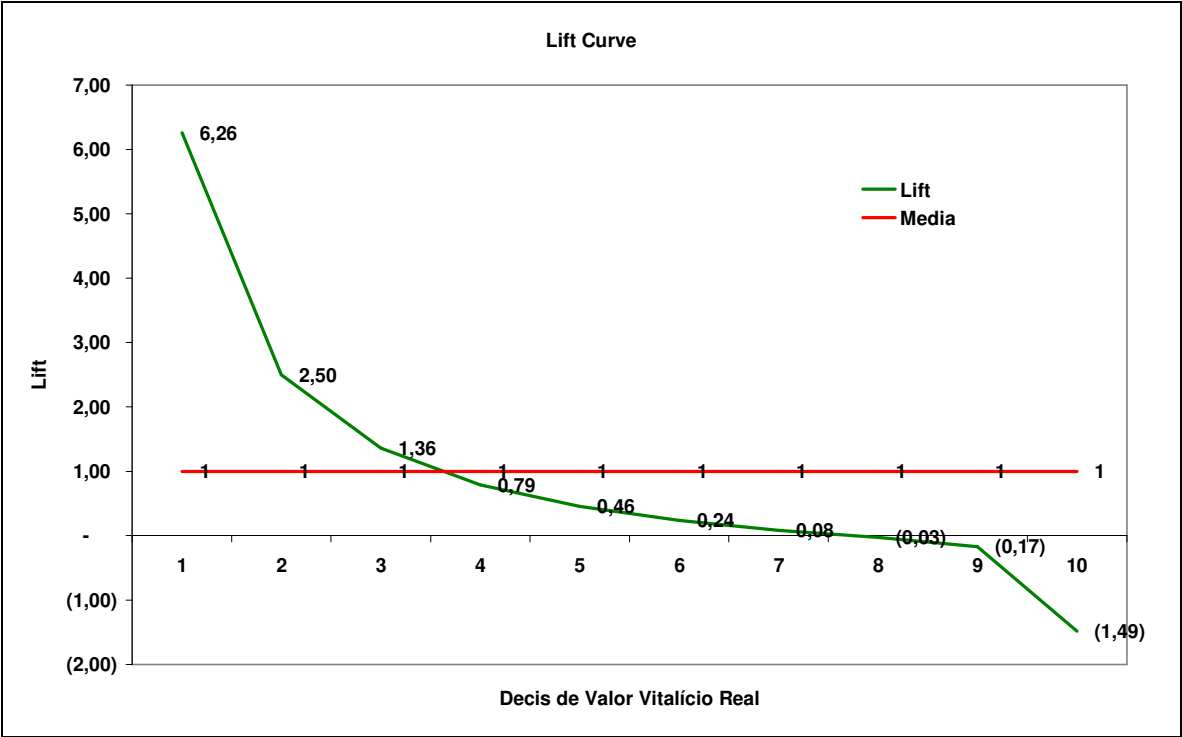


Figura 6.3 – Lift Curve para decis de valor vitalício real

		Valor Atual		
		Baixo	Alto	
Valor Vitalício	Baixo	7.598	2.246	# Clientes
		39%	11%	% Clientes
	Alto	R\$ (14)	R\$ (107)	Média Atual
		R\$ 75	R\$ (368)	Média Vitalício
Valor Vitalício	Baixo	2.246	7599	# Clientes
		11%	39%	% Clientes
	Alto	R\$ (45)	R\$ 883	Média Atual
		R\$ 141	R\$ 1.534	Média Vitalício

Figura 6.4 – Divisão em segmentos de valor com valor real

Para analisar a aderência do modelo com a realidade, a tabela abaixo mostra o percentual de clientes classificados corretamente nos decis e também nos segmentos de valor:

Decil de Valor Vitalício Calculado	Decil Valor Vitalício Real										
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Total
10	234	217	415	252	163	111	99	123	122	232	1.968
9	210	348	481	311	201	129	112	75	69	33	1.969
8	253	324	337	318	252	193	149	76	47	20	1.969
7	235	268	208	264	244	245	183	170	114	38	1.969
6	260	251	190	223	244	248	238	145	126	44	1.969
5	212	168	114	176	239	277	219	252	215	97	1.969
4	201	163	98	158	213	226	236	255	230	189	1.969
3	148	109	67	128	181	224	263	260	296	293	1.969
2	131	78	37	100	144	181	237	308	336	417	1.969
1	84	43	22	39	88	135	233	305	414	606	1.969
Total	1.968	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	19.689

Somatória diagonal	3.142
% Correto	16%

Pontuação	Valor Real		
	Baixo	Alto	Total
Baixo	6703	3141	9844
Alto	3141	6704	9845
Total	9844	9845	19689

Somatória diagonal	13.407
% Correto	68%

Figura 6.5 – Análise de pertinência por segmentos

Dado que o modelo proposto atingiu uma eficiência abaixo das expectativas na avaliação de decis e uma avaliação razoável quando comparamos os segmentos de valor (alto e baixo), apresentaremos na próxima seção uma proposta de um modelo de pontuação, cujo foco não é calcular o valor vitalício do cliente, mas segmentar a base de clientes por valor.

6.2 PROPOSTA DE MODELO DE PONTUAÇÃO

Este modelo de pontuação que será proposto é utilizado originalmente pelo BANCO para selecionar clientes para a compra de produtos. É um modelo bastante simples, que será adaptado para os fins deste trabalho, já que sua utilização no BANCO leva em conta uma variável resposta binária, se o cliente comprou ou não comprou. Neste trabalho, a variável resposta é o valor vitalício do cliente, que é uma variável contínua.

A idéia central do modelo de pontuação é pontuar os clientes de acordo com o valor vitalício de cada uma das variáveis de perfil utilizadas. A tabela abaixo mostra um exemplo:

Tabela 6.4 – Lift para Indicador SPI

Indicador SPI	Media	Lift
Não-SPI	R\$ 543	0,89
SPI	R\$ 671	1,10

Como podemos ver na tabela acima, os clientes SPI receberiam 1,10 ponto, enquanto os Não-SPI receberiam 0,89 ponto. Fazendo isso para todos os clientes, separa-se um grupo de maior valor, neste simples caso, os clientes SPI e outro de clientes Não-SPI, de modo que quanto maior a pontuação, maior o valor. Repetindo tal lógica para cada uma das informações de perfil, a pontuação total de um cliente seria a soma dos pontos obtidos em cada perfil.

A tabela abaixo mostra como se dá tal pontuação para cada uma das informações de perfil utilizadas neste trabalho.

Tabela 6.5 – Lift por variável de perfil

Indicador SPI	Media	Lift
Não-SPI	R\$ 543	0,89
SPI	R\$ 671	1,10

Tempo de Conta	Media	Lift
Até 1 ano	R\$ 10	0,02
1 a 3 anos	R\$ 286	0,47
3 a 5 anos	R\$ 463	0,76
5 a 7 anos	R\$ 657	1,08
7 a 10 anos	R\$ 699	1,15
> 10 anos	R\$ 923	1,52

# Produtos	Media	Lift
0	R\$ 55	0,09
1	R\$ 226	0,37
2	R\$ 456	0,75
3	R\$ 782	1,28
4	R\$ 1.168	1,92
5	R\$ 1.532	2,52
6	R\$ 1.886	3,10
7 ou mais	R\$ 2.449	4,02

Restrição	Media	Lift
Sem restrição	R\$ 662	1,09
Alerta	R\$ 968	1,59
Impeditivo	R\$ 573	0,94
Restritivo	R\$ 342	0,56
Subjetivo	R\$ 195	0,32

Renda	Media	Lift
=0	R\$ 99	0,16
<= 0 e > 750	R\$ 183	0,30
>=750 e < 1500	R\$ 463	0,76
>=1500 e < 3000	R\$ 922	1,52
>=3000 e < 5000	R\$ 1.202	1,97
>=5000	R\$ 1.803	2,96

Idade	Media	Lift
Menor que 25	R\$ 90	0,15
25 a 34 anos	R\$ 475	0,78
35 a 44 anos	R\$ 681	1,12
45 a 54 anos	R\$ 749	1,23
55 a 64 anos	R\$ 860	1,41
Acima de 65	R\$ 801	1,32

DICOM	Media	Lift
Nordeste / MG / ES	R\$ 562	0,92
SP Interior	R\$ 538	0,88
Norte / Centro-oeste	R\$ 576	0,95
SP Capital	R\$ 639	1,05
RJ / BA	R\$ 695	1,14

Para exemplificar, imagine o seguinte cliente e sua pontuação correspondente:

Tabela 6.6 – Cliente fictício

Variável	Perfil	Lift
Indicador SPI	SPI	1,10
Renda	>=3000 e < 5000	1,52
Idade	35 a 44 anos	1,12
Tempo de Conta	5 a 7 anos	1,08
DICOM	SP Capital	1,05
Restrição	Sem restrição	1,09
# Produtos	3	1,28
Total		8,24

É possível, então, formalizar tal modelo adaptado para variáveis contínuas, sendo esta a nossa contribuição neste assunto específico:

Seja C_i o conjunto de clientes, com $i = 1, 2, \dots, n$.

Seja V_i o valor vitalício de cada cliente, com $i = 1, 2, \dots, n$.

Seja A_{jk} o conjunto de variáveis de perfil que caracterizam os clientes, sendo $j = 1, 2, \dots, m$ a variável de perfil (no caso, renda, idade, etc.) e $k = 1, 2, \dots, l$ o valor desta variável (ou seja, os diferentes valores que cada uma das variáveis pode assumir), de modo que:

$$\sum_k A_{jk} = 1 \quad \forall j, \quad A_{jk} \in \{0,1\} \quad (6.1)$$

Ou seja, o cliente pertence, para cada variável de perfil, a um único perfil. Como exemplo real, podemos colocar que, obviamente, o cliente estará apenas em uma única faixa de idade e também numa única faixa de renda, e assim por diante.

Definimos também um conjunto de pontos, de modo que cada elemento P_{jk} assume o seguinte valor:

$$P_{jk} = \frac{\overline{V_{jk}}}{\overline{V}} \quad (6.2)$$

Onde :

$\overline{V_{jk}}$ = media do valor vitalício para o perfil

$\overline{V}$ = media geral do valor vitalício

Ou seja, P_{ij} equivale à fração entre o valor médio do perfil e o valor médio dos clientes. P_{ij} é o que chamamos de *Lift*, pois será tão maior quanto o valor daquele perfil for maior do que a média. Por exemplo, se a média geral de um conjunto de clientes é 100 e o valor médio dos clientes da faixa de 17 a 25 anos for 20, P_{ij} valerá 0,2.

A pontuação de valor, designada P_i , que cada cliente deve receber será:

$$P_i = \sum_j A_{jk} \cdot P_{jk} \quad (6.3)$$

Ou seja, a pontuação de valor que cada cliente deve receber será a soma dos *Lifts* de cada perfil ao qual o cliente pertence. Por exemplo, suponhamos um cliente com renda maior que R\$ 5.000,00 e idade entre 17 e 25 anos. A pontuação que o cliente recebe devido à renda é 1,9 e devido à idade, 0,2, de acordo com o definido anteriormente. A pontuação de valor do cliente será de $1,9 + 0,2 = 2,1$.

Aplicando esta lógica a todos os clientes, e dividindo-os em decis de pontuação, temos a *Lift Curve* do modelo de pontuação:

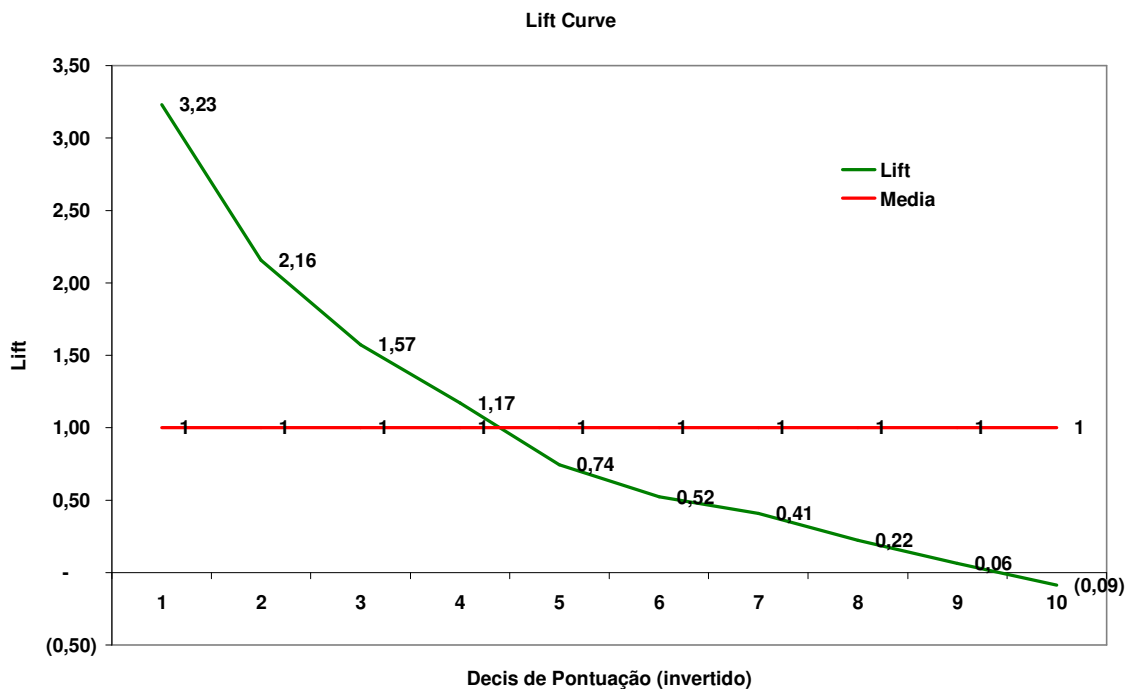


Figura 6.6 – Lift Curve para o modelo de pontuação

Vamos agora repetir as análises da seção anterior para este modelo:

Decil de Pontuação		Decil Valor Vitalício Real										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
	1	383	482	413	248	145	104	109	39	28	17	1.968
	2	321	320	394	256	208	160	126	107	60	17	1.969
	3	250	271	331	275	229	200	170	125	89	29	1.969
	4	181	223	298	292	238	221	187	159	114	56	1.969
	5	194	201	219	278	237	222	200	184	166	68	1.969
	6	187	160	124	221	261	259	202	241	211	103	1.969
	7	142	122	73	157	226	266	239	268	269	207	1.969
	8	135	98	63	120	197	226	255	257	309	309	1.969
	9	104	55	36	87	150	200	269	286	312	470	1.969
	10	71	37	18	35	78	111	212	303	411	693	1.969
Total	1.968	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	1.969	19.689	

Somatória diagonal: 3.323
% Correto 17%

Pontuação		Valor Real		
		Baixo	Alto	Total
Baixo		6887	2957	9844
Alto		2957	6888	9845
Total		9844	9845	19689

Somatória diagonal: 13.775
% Correto 70%

Figura 6.7 – Análise de pertinência por segmentos

Comparando com o modelo da seção anterior, este modelo de pontuação apresenta maior eficácia na segmentação de clientes por valor, porém, é uma eficácia marginal. Este modelo apresenta uma *Lift* superior ao do modelo markoviano, de 3,22 contra 2,88 do markoviano. Podemos concluir que este modelo é um pouco superior ao anterior. Ele é também mais simples de ser aplicado e automatizado, porém não calcula o valor vitalício cliente a cliente.

A segmentação utilizando o modelo de pontuação fica da seguinte forma:

		Valor Atual		
		Baixo	Alto	
Valor Vitalício	Baixo	6.893	2951	# Clientes
		35%	15%	% Clientes
		(20)	89	Média Atual
		20	412	Média Vitalício
	Alto	2951	6894	# Clientes
		15%	35%	% Clientes
		R\$ (24)	R\$ 142	Média Atual
		R\$ 350	R\$ 1.394	Média Vitalício

Figura 6.8 – Divisão em segmentos de valor com pontuação

7 ESTRATÉGIAS DE FIDELIZAÇÃO E RETENÇÃO

Para cada segmento definido no capítulo anterior, apresentaremos as estratégias de fidelização e retenção que podem ser utilizadas, constituindo assim o produto C. Ou seja, apresentaremos o que Stone, Woodcock e Machtynger (2002) chamam de Programa de Gestão de Clientes.

Relembremos então o quadro com as estratégias genéricas de cada um dos segmentos:

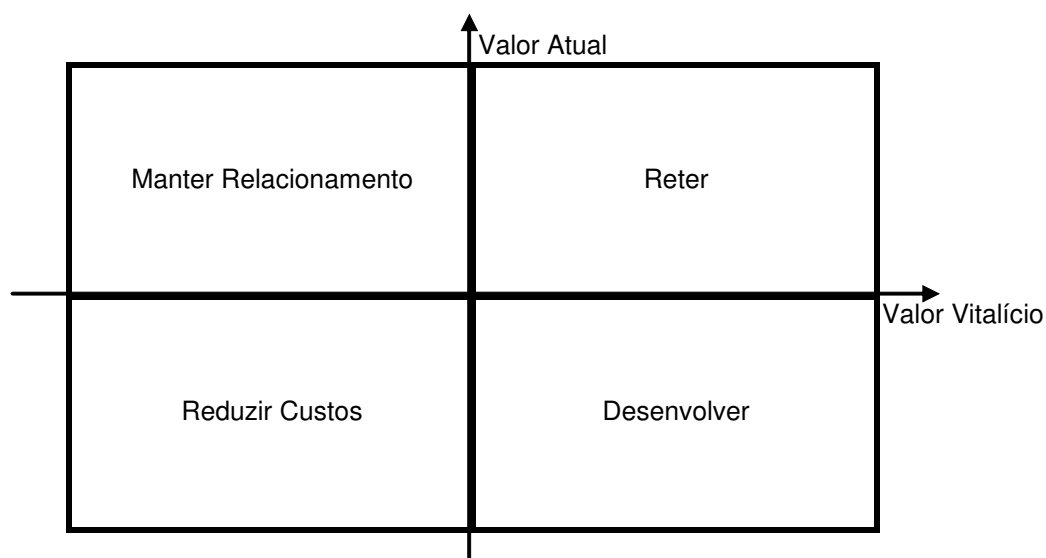


Figura 7.1 – Estratégias por segmento de valor

A seguir, apresentaremos algumas das possíveis maneiras de se concretizar tais estratégias genéricas de modo a maximizar o resultado dos clientes e do BANCO.

7.1 RETER

Esta seção mostrará o Programa de Gestão de Clientes com suas ações para os clientes de alto valor vitalício e alto valor atual. A estratégia genérica para estes clientes é reter, seja preventivamente, seja corretivamente.

Uma das formas mais eficazes que a experiência do BANCO mostra para a retenção é a criação de vínculos com o cliente. Quando os vínculos são mais fortes, menor a chance de determinado cliente desativar ou encerrar sua conta no BANCO. A existência de vínculos significa que o cliente está concentrando a maioria de suas operações e produtos bancários no BANCO.

A criação de vínculos é uma estratégia de retenção preventiva, ou seja, antes de qualquer sinal de encerramento ou desativação o BANCO procura fidelizar tal cliente de modo evitar tal procedimento.

Existem algumas maneiras de fidelização, através da criação de vínculos, que são as seguintes:

- Concentração de recebimentos – fazer com que o cliente receba seu salário no BANCO;
- Concentração de pagamentos – uma das maneiras de fazer com que um cliente concentre seus pagamentos no BANCO através da posse de contas em débito automático;
- Concentração de produtos – fazer com que o cliente concentre seus produtos no BANCO. Para cliente que possuem algum tipo de crédito tomado é interessante oferecer mais crédito ao final do prazo de pagamento do antigo e para investidores, oferecer isenção de CPMF para fazer com que o cliente traga seus investimento todos para o BANCO.
- Proximidade da agência (conveniência) – estar atento às mudanças de endereço dos clientes para oferecer transferência de conta gratuita;

- Comunicação personalizada – enviar comunicação personalizada com foco na valorização do relacionamento com o BANCO e não na venda de produtos.

Existe também a necessidade de ações corretivas de retenção, ou seja, ações no momento do encerramento de conta. São corretivas porque o cliente já tomou a decisão de encerrar; será preciso, portanto, convencê-lo do contrário.

Podemos citar algumas das possíveis estratégias para as ações corretivas de retenção:

- Argumentação – o gerente deve possuir um conjunto de argumentos adequado para cada motivo de encerramento de conta alegado pelo cliente, tentando retê-lo com argumentação.
- Transferência de conta – se o cliente quiser encerrar sua conta devido à mudança de endereço, deve-se ofertar a transferência para agência mais próxima.
- Desconto / Isenção de Tarifas – se não for possível reter com argumentação, deve-se oferecer ao cliente um desconto ou até mesmo isenção nas tarifas pagas, ou ainda, oferecer um fundo (para investidores) com rentabilidade diferenciada.

Com relação à isenção de tarifas, podemos dizer que como este grupo de clientes é mais lucrativo para o BANCO tanto atualmente como potencialmente, a isenção de tarifas significa um benefício para o cliente que fará com que ele permaneça e realize seu potencial. É um investimento da parte do BANCO para fazer com que este cliente permaneça e dê resultado. Podemos então perceber que o investimento em programas de gestão de clientes com este público deve ser o maior dentre todos os grupos.

7.2 DESENVOLVER

Para os clientes de baixo valor atual e de alto valor potencial a estratégia genérica proposta pelo autor é desenvolver o relacionamento. Esta estratégia genérica será aplicada a este segmento porque, para que este potencial se realize, é preciso monitorar o relacionamento e agir sobre ele.

Um componente importante no desenvolvimento desses clientes é que eles tenham uma experiência positiva no BANCO em todos os serviços e produtos. O monitoramento da satisfação destes é feito através de pesquisas é fundamental para aprimorar o serviço e gerar gatilhos para o relacionamento.

Para ajudar na construção desta experiência, os eventos do BANCO com esses clientes terão a função de aproximar o BANCO do cliente e produzir assim uma experiência positiva de relacionamento.

Outro fator que pode barrar o desenvolvimento dos clientes é a posse de conta em outros bancos. Por isso, as ações devem refletir tal preocupação, fazendo com que as transações destes clientes com outros bancos sejam monitoradas e também gerem gatilhos para o relacionamento.

Além disso, a criação de vínculos, análoga à proposta para o segmento de alto valor potencial e real é fundamental para garantir a retenção destes clientes e a concentração de seu relacionamento com o BANCO.

Sendo estas as diretrizes das ações que devem permear a gestão deste segmento, podemos descrever o programa de gestão respectivo da seguinte maneira:

- Criação de vínculos, como débito automático;
- Compreensão por parte das áreas de inteligência do BANCO, dos produtos mais adequados para os clientes e comercializá-los, de modo a aumentar o relacionamento;
- Promoção de eventos, com o objetivo de aproximar este cliente do BANCO;
- Descontos e isenções em tarifas;

- Isenção de CPMF para transferências de outros bancos;
- Monitoramento de transações do tipo transferência para conta de mesma titularidade, gerando gatilhos para atuação de fidelização gerente da agência;
- Monitoramento da satisfação destes clientes;

7.3 MANTER RELACIONAMENTO

Manter relacionamento será a estratégia genérica de atuação do programa de gestão de clientes proposto para o grupo de alto valor atual e baixo valor potencial. Uma vez que o cliente tem um relacionamento de alto valor para o BANCO hoje e um potencial de queda no futuro, é preciso, através de ações, manter o nível atual do relacionamento deste cliente.

A queda de relacionamento pode estar associada a uma série de fatores, dentre os quais podemos destacar:

- Posse de conta em outro banco;
- Diminuição na classificação de crédito;
- Fim do endividamento (para cliente tomadores de crédito) e estabilização;
- Compra de bens com dinheiro que estava investido;
- Insatisfação com o BANCO;

Alguns destes fatores não estão ligados diretamente a algum tipo de atrito com o BANCO, mas com fatores relacionados ao comportamento pessoal. Para este tipo de comportamento, podemos sugerir as seguintes ações:

- Para o caso de perda de relacionamento investidor, ou seja, diminuição de recursos devido à aquisição de bens, a ação deve ser focada na venda de seguros para os bens adquiridos; a diminuição no valor de recursos deve gerar um gatilho para atuação comercial.

- No caso de perda de relacionamento tomador de crédito, ou seja, fim do saldo devedor, a ação deve ser focada na oferta de produtos de investimento ou até mesmo de novos empréstimos para novas necessidades. A oferta de aconselhamento financeiro para estes casos será importante, pois num momento de mudança na vida do cliente, o BANCO pode apoiá-lo em sua estabilização financeira. O serviço existe apenas para alguns clientes, portanto, ele deve ser precificado de alguma forma diferente para estes clientes.
- Para o caso da posse de conta em outro banco, o mesmo monitoramento de transferência de recursos proposto para outros segmentos deve ser realizado.
- No caso da existência de problemas de classificação de crédito, a atuação deve ser muito focada na cobrança de crédito, procurando recuperar a rentabilidade para o BANCO.

7.4 REDUZIR CUSTOS

A estratégia de redução de custos para clientes de baixo valor atual e potencial é fundamental para minimizar as perdas de longo prazo com o relacionamento destes clientes.

Existem diversas fontes de custos de um cliente para o BANCO, dos quais se destacam:

- Custo de transações e atendimento;
- Custo de manutenção de produtos;
- Provisão para devedores duvidosos.

A estratégia de redução de custos buscará minimizar cada um destes, da seguinte forma:

- Custo de transações e atendimento: migração dos clientes usuários de agências (custos mais elevados) para canais eletrônicos (caixa eletrônico e *Internet Banking*);
- Custo de manutenção de produtos: geralmente, neste caso, as receitas superam os custos; portanto não é necessário trabalhar nisto;
- Provisão para devedores duvidosos: a redução de riscos de empréstimos é fundamental para minimizar a futura perda destes clientes. Ela deve ser priorizada nos sistemas de cobrança de crédito e deve ter seus limites reduzidos (oferta de crédito reduzida).

7.5 OUTRAS DIRETRIZES GERAIS

Além das ações descritas acima, existem algumas práticas que são necessárias para o cumprimento destas estratégias. Falaremos sobre algumas delas.

O programa de metas do BANCO e a remuneração variável da área comercial devem ser norteados por essas estratégias e pelas metas estabelecidas pelo Programa de Gestão de Clientes, de modo que os gerentes e agentes comerciais das agências sejam incentivados a colaborar com o programa implantado.

Essas estratégias devem ser transformadas então em métricas de desempenho, de acordo com o que foi proposto no capítulo 2. Tais métricas devem refletir os objetivos estratégicos descritos acima.

A comercialização de previdência, para todos os segmentos, deve ser um ponto fundamental, pois é o produto que mais fideliza o cliente no BANCO e que possui alta rentabilidade.

O capítulo a seguir mostrará o modelo de gestão de clientes baseado em valor como um todo, ligando tudo o que foi falado até aqui, procurando estabelecer a ligação entre a segmentação proposta, as estratégias de retenção e fidelização e as métricas de desempenho.

8 SÍNTESE

A ligação entre os diversos conceitos apresentados neste trabalho deve seguir a lógica da gestão estratégica. Tal lógica está representada na figura abaixo:

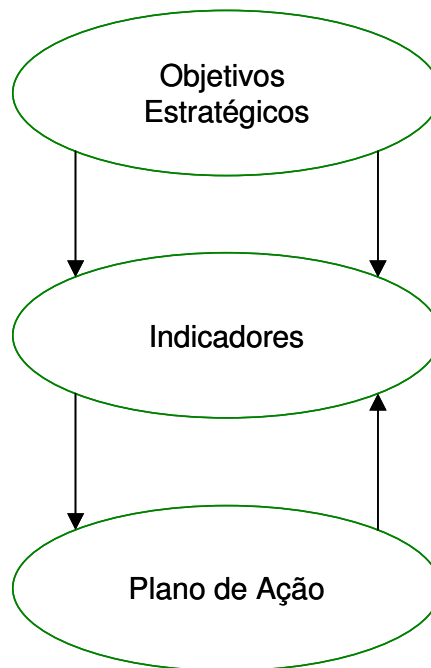


Figura 8.1 – Lógica simplificada da gestão estratégica

Além disso, não podemos esquecer dos componentes de um modelo de gestão de clientes, apresentado no capítulo 2:

- Estratégia de gestão
- Modelo de gestão de clientes
- Infra-estrutura
- Pessoal
- Programa de gestão de clientes

Relacionando tais etapas com o conceito de gestão estratégica, temos:

	Objetivos Estratégicos	Indicadores	Plano de Ação
Estratégia de gestão			
Modelo de Gestão			
Infra-Estrutura			
Pessoal			
Programa de Gestão de Clientes			

Figura 8.2 – Relação entre gestão estratégica e modelos de gestão de clientes

Aplicando tal fato a este trabalho, temos que cada um dos segmentos de valor propostos do modelo de gestão sugerido neste trabalho possui um objetivo estratégico. Tais objetivos podem ser medidos através de indicadores, e, para atingir tais objetivos, cada um dos segmentos de valor possui um plano de ação.

Utilizando tudo o que já foi discutido anteriormente, a tabela a seguir mostra o resumo do modelo de gestão:

Tabela 8.1 – Resumo do modelo de gestão estratégica de clientes por valor

	Objetivos Estratégicos	Indicadores	Meta	Plano de Ação
Geral	Aumentar lucratividade por cliente	Valor atual por cliente e valor total	Aumentar níveis atuais	Alinhar metas da área comercial com o modelo de gestão
Alto Valor Potencial e Alto valor atual	Reter	Índice de retenção = clientes ativos no mês i + 1 / clientes ativos no mês i	100%	Descrito no item 7.1
Alto Valor Potencial e baixo valor atual	Manter relacionamento	Quantidade de Produtos por cliente; Recursos (investimento) por cliente; Crédito Tomado por cliente	Manter níveis atuais	Descrito no item 7.3
Baixo valor potencial e alto valor atual	Desenvolver	Quantidade de Produtos por cliente; Recursos (investimento) por cliente; Crédito Tomado por cliente	Aumentar níveis atuais	Descrito no item 7.2
Baixo valor potencial e baixo valor atual	Reduzir custos	Custo por cliente	Reduzir níveis atuais	Descrito no item 7.4

Esta é a síntese de tudo o que este trabalho se propôs a fazer. O capítulo seguinte fará uma discussão final, mostrando conclusões, limitações e análises sobre o trabalho.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, apresentaremos comentários sobre a execução do trabalho, seus possíveis impactos e limitações encontradas.

Este trabalho apresentou um modelo de gestão estratégica baseado em valor. Algumas empresas já fazem uso de modelos parecidos, porém, buscamos adaptar os conceitos ao BANCO. Tal modelo é aplicável ao BANCO, uma vez que este possui sistemas, pessoal e infra-estrutura como um todo que permitem tal aplicação. Além disso, a proposta do modelo é compatível com um princípio antigo da organização, que é a maximização de resultados, e com um princípio novo, que é a visão do cliente. O BANCO trabalha atualmente com foco em seus produtos e está tentando mudar o foco para o cliente. Neste contexto, o modelo de gestão proposto se enquadra e se aplica, e deve contribuir para com o BANCO neste movimento, tornando-o ainda mais estruturado e lucrativo.

No entanto, a aplicação deste modelo de gestão possui uma limitação, que é a barreira cultural. As pessoas, sobretudo na área comercial, estão acostumadas a trabalhar com grande foco em venda de produtos, buscando os bônus que tais práticas permitem. Tal cultura já faz parte do dia-a-dia dos funcionários e, quando falamos na focalização dos clientes, mesmo sendo este um novo objetivo do BANCO, dizemos que a cultura dessas pessoas deve mudar. Por isso, afirmamos que a política de incentivos deveria ser coerente com o modelo, para ajudar na mudança de cultura e mobilizar as pessoas rumo ao novo objetivo.

Hoje em dia, o BANCO não possui um modelo de gestão de clientes estruturado. Não existem métricas definidas nem objetivos a serem atingidos em termos de aumento da margem de contribuição média do cliente. A métrica principal sobre clientes é apenas o aumento de seu número, seja por atração, seja por retenção. O BANCO possui ainda assim basicamente uma segmentação composta por 3 segmentos: renda baixa, renda alta e alta margem de contribuição histórica. A

política de comercialização de produtos reflete um pouco tais segmentos, mas não há estratégias formais definidas e ações nem sempre são coordenadas.

Neste sentido, este trabalho procurou estruturar a gestão de clientes, com uma proposta clara e objetiva, e alinhada com a cultura do BANCO. O valor deste trabalho foi reconhecido pelos gestores, mas é preciso agora buscar prioridade para sua implantação.

Além do modelo de gestão, um outro ponto muito importante neste trabalho foi a modelagem para o cálculo do valor vitalício do cliente. O modelo markoviano apresentado mostrou-se bem adequado, dadas as limitações do problema, muitas delas já discutidas neste trabalho. O comportamento dos clientes, que mesmo em perfis iguais segue distribuições heterogêneas, impactou diretamente na modelagem, como já impacta em outros modelos do BANCO, como o de propensão a compras e o de cálculo de renda para clientes Não-SPI. Esses são problemas sabidos e enfrentados todos os dias pelas áreas responsáveis por tais modelos. Nessa mesma linha, a falta de variáveis que melhorariam a eficácia do modelo é também um problema natural, igualmente compartilhado entre as diversas áreas.

O modelo markoviano foi implantado, mas com uma amostra. O modelo deve funcionar para mais de 10 milhões de clientes que o BANCO possui e um grande esforço da área de sistemas será necessário. Além disso, o autor implementou o modelo utilizando SAS, que é de baixa plataforma, o que em termos de segurança de informação também não é recomendado. Aplicar tal modelagem em alta plataforma também sugere que as funções existentes no SAS, como a de regressão logística, devem ser criadas. A outra parte do modelo testado pelo autor estava em Excel, que possui uma limitação natural de aproximadamente 65.000 linhas. Isto também deve ser passado para a área de sistemas, com o mesmo problema da parte em SAS: a grande quantidade de clientes.

Neste sentido, é que foi sugerido o modelo de pontuação, pois, apesar de trabalhar com a mesma quantidade de clientes, sua implementação é mais fácil, dado que não é necessário criar lógicas para execução de regressão logística nem de multiplicação de matrizes. Além disso, o BANCO já utiliza um modelo similar para

propensão de compras, o que facilita a implementação do modelo, devido à existência desse conhecimento. No entanto, o modelo de pontuação não permite a previsão do valor de cada cliente. Este serviria apenas para segmentação.

Fica claro então que o modelo markoviano permite prever, dentro da complexidade do problema, o valor do cliente. O modelo de pontuação não permite tal previsão, mas possibilita uma segmentação mais apurada. Talvez a utilização conjunta dos modelos seja a receita ideal para o sucesso do modelo de gestão de clientes.

No entanto, não existem apenas os dois modelos supracitados. Este trabalho não tem como objetivo descrever todos os modelos existentes, mas sim aplicar o que foi considerado mais pertinente pelo autor. Mesmo assim, é possível utilizar diversos outros modelos, como modelos econométricos, que utilizam a regressão multivariada; o modelo estatístico de árvores de regressão; algoritmos, como o *Memory Based Reasoning*; a estatística bayesiana, entre outros modelos. Alguns periódicos americanos de Marketing abordam com profundidade o assunto e tais modelos lá podem ser encontrados. São eles: *Journal of Marketing*, *Journal of Database Marketing*, *Journal of Interactive Marketing*, *Journal of Direct Marketing*.

A modelagem para a previsão do valor de clientes é um assunto importante e não possui apenas a aplicação no modelo de gestão de clientes por valor mostrado neste trabalho, mas também é uma ferramenta importante para a avaliação de projetos. Conhecer o valor do cliente permite o direcionamento assertivo de verbas de marketing e comerciais. Imagine a seguinte situação: um cliente quer agendar uma visita em sua casa com um gerente comercial. Esta visita custa, para o BANCO, R\$ 100,00, mas o cliente vale, em 1 ano, R\$ 30,00 e com a visita, pode valer R\$ 60,00. Neste caso, o BANCO tentaria evitar tal visita, pois faria com que o cliente desse prejuízo.

Um outro uso do modelo markoviano não explorado com profundidade neste trabalho é a possibilidade de avaliação de relacionamento. O modelo calcula um vetor de rentabilidade do cliente para cada um dos estágios de relacionamento e, para efeito de valor, utilizamos o estágio atual do cliente. Contudo, é possível avaliar o seguinte: imagine que o BANCO pretende fazer uma ação para aumentar o nível

de relacionamento de seus clientes. Conhecendo o valor de cada cliente se estivesse um nível acima, é possível estimar o valor que esta ação pode agregar para o BANCO.

Além disso, é possível também aumentar o prazo de análise. Isto é importante quando pensamos, por exemplo, em um segmento específico, como o de clientes universitários, que se rentabilizam apenas no longo prazo, ou seja, em média cinco ou seis anos.

Outra dimensão deste trabalho foi a segmentação de clientes. No capítulo 2, vemos que Kotler (1998) propõe 4 quesitos para atingir uma segmentação eficaz: mensurabilidade, acessibilidade, substancialidade, operacionalidade. Quanto à mensurabilidade, a segmentação por valor proposta é validada, pois o BANCO possui uma infra-estrutura que permite realizar e medir a segmentação e avaliar o seu resultados. Os segmentos propostos são também acessíveis, dada também a estrutura do BANCO. Dada a quantidade de clientes no BANCO a proposta de segmentação por valor, podemos dizer que há substancialidade nos segmentos, mesmo do de baixo valor, uma vez que a idéia é alavancar seu resultado pela redução de custos. A dimensão da operacionalidade também é validada. Ou seja, a infra-estrutura do BANCO garante a qualidade da segmentação, de modo que a proposta do autor é factível e contribui para o aumento da lucratividade do BANCO.

Esse tipo de modelagem e de gestão só é possível para o Marketing quando este trabalha em contato com outras áreas, como a Estatística e a Engenharia. Por isso, a contribuição que o autor buscou dar foi justamente acerca da aplicação de conceitos e ferramentas de Engenharia de Produção ao Marketing, porém não somente a essa área do conhecimento, pois, se o Marketing é entendido como a gestão de clientes e de suas necessidades, e que tais clientes trazem rentabilidade para as organizações, a contribuição deste trabalho foi para a otimização dos negócios de uma empresa, que se constitui como a característica fundamental da Engenharia de Produção.

10 BIBLIOGRAFIA

Artigos e Livros:

BERGER, P.D.; NARS, I. N. *Customer Lifetime Value: marketing models and applications* in Journal of Interactive Marketing, vol. 12.1, 1998.

CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. São Paulo: Makron, 1993.

EHRLICH, P. M.; MORAES, E. A. *Engenharia econômica : avaliação e seleção de projetos de investimento*. São Paulo: Atlas, 2005.

HILLIER, F.S.; LIEBERMAN, G. J. *Introduction to Operations Research*. San Francisco: Holden-Day, 1986.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. *Applied Logistic Regression*. New York: Wiley, 1989.

IRWIN, R.D. *An Overview of Competitive Intelligence in Competitive Intelligence Handbook*. Chicago: s.d.

JARRETT, J. *Business Forecasting Methods*. New York: Blackwell, 1987

KOTLER, P. *Administração de Marketing : análise, planejamento implementação e controle*. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. *Princípios de marketing*. Rio de Janeiro: Prentice - Hall do Brasil, 1993.

MORETTIN, P.A.; BUSSAB, W.O. *Estatística básica*. São Paulo: Saraiva, 2003.

PFEIFER, P.E.; CARRAWAY, Robert L. *Modeling customer relationships using Markov chains* in Journal of Interactive Marketing vol. 14.2, 2000.

PEPPERS,M.; ROGERS, D. *Marketing 1 to 1*. São Paulo: Peppers&Rogers Group Brasil, 2004.

PORTER, M. *Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

QUINTÃO, G. R. *Uso de regressão logística como ferramenta de decisão*. Trabalho de Formatura. Escola Politécnica da USP (Engenharia de Produção), 1998

SCHEWITZER, A. *Pressupostos para o Gerenciamento de Soluções de CRM*. Tese de Doutorado. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

KANUK, Leslie L.; SCHIFFMAN, Leon G. *Comportamento do consumidor*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

STONE, M.; WOODCOCK, N.; MACHTYNGER, L. *CRM: marketing de relacionamento com os clientes*. São Paulo: Futura, 2002.

WINSTON, W.L. *Operations research: application and algorithms*. Thomson Brooks/Cole, 2004.

Sites:

Business Intelligence and Analytics Software: SAS - www.sas.com

SAS OnlineDoc – <http://v8doc.sas.com>

www.csuchico.edu/mgmt/strategy/module1

11 ANEXOS

11.1 ANEXO 1 – Stepwise e Porcentagem concordante de todos os modelos

Transição	Stepwise						Avaliação		# Ocorrencia	Pares		
	0	1	2	3	4	5	6	% Concordante			Alerta	
00	Intercept	Restrição	SPI*Rendampo de Coi	Idade	DICOM	Idade	X	X	79%	N	3.242	53.321.174
01	Intercept	mpo de Coi	SPI*Renda	Idade	DICOM	X	X	X	55%	N	198	3.859.218
02	Intercept	mpo de Coi	Restrição	X	X	X	X	X	48%	S	20	393.380
03	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	4	78.740
04	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	2	39.374
10	Intercept	Restrição	SPI*Renda	X	X	X	X	X	82%	N	209	4.071.320
11	Intercept	Restrição	Idade	mpo de Coi	DICOM	SPI*Renda	X	X	59%	N	3.623	58.207.118
12	Intercept	mpo de Coi	DICOM	X	X	X	X	X	57%	N	289	5.606.600
13	Intercept	mpo de Coi	X	X	X	X	X	X	57%	N	27	530.874
14	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	8	157.448
15	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	2	39.374
20	Intercept	Restrição	X	X	X	X	X	X	48%	S	14	275.450
21	Intercept	mpo de Coi	Idade	X	X	X	X	X	54%	N	316	6.121.868
22	Intercept	Restrição	SPI*Rendampo de Coi	DICOM	X	X	X	X	59%	N	3.808	60.474.848
23	Intercept	mpo de Coi	Restrição	Idade	SPI*Renda	X	X	X	63%	S	331	6.407.498
24	Intercept	mpo de Coi	X	X	X	X	X	X	43%	S	38	746.738
25	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	S	5	98.420
26	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	S	1	19.688
30	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	S	2	39.374
31	Intercept	Restrição	X	X	X	X	X	X	48%	N	17	334.424
32	Intercept	mpo de Coi	DICOM	X	X	X	X	X	50%	N	314	6.083.750
33	Intercept	Restrição	SPI*Rendampo de Coi	DICOM	X	X	X	X	61%	N	2.845	47.921.180
34	Intercept	Restrição	X	X	X	X	X	X	23%	S	232	4.514.024
35	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	24	471.960
36	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	1	19.688
40	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	1	19.688
41	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	3	59.058
42	Intercept	Restrição	X	X	X	X	X	X	X	S	16	314.768
43	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	S	230	4.475.570
44	Intercept	Restrição	SPI*Renda	Idade	DICOM	X	X	X	69%	N	1.692	30.450.924
45	Intercept	Restrição	Idade	X	X	X	X	X	55%	S	132	2.581.524
46	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	S	14	275.450
52	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	S	2	39.374
53	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	S	19	373.730
54	Intercept	Idade	X	X	X	X	X	X	45%	S	143	2.795.078
55	Intercept	mpo de Coi	Restrição	SPI*Renda	Idade	DICOM	X	X	70%	S	831	15.670.998
56	Intercept	DICOM	Restrição	X	X	X	X	X	53%	N	77	1.510.124
57	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	6	118.098
64	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	8	157.448
65	Intercept	SPI*Renda	X	X	X	X	X	X	44%	N	66	1.295.118
66	Intercept	mpo de Coi	Restrição	DICOM	SPI*Renda	X	X	X	73%	S	425	8.187.200
67	Intercept	SPI*Renda	X	X	X	X	X	X	39%	S	33	648.648
75	Intercept	X	X	X	X	X	X	X	X	N	5	98.420
76	Intercept	DICOM	X	X	X	X	X	X	39%	S	36	707.508
77	Intercept	mpo de Coi	SPI*Renda	Restrição	DICOM	X	X	X	73%	S	378	7.299.558

11.2 ANEXO 2 – “Dummização” das variáveis do modelo

Indicador SPI	SPI	Não-SPI						
SPI		0	0					
Não-SPI		0	1					
Renda	=0		<= 0 e > 750	>=750 e < 1500	>=1500 e < 3000	>=3000 e < 5000	>=5000	
=0	0	0	0	0	0	0	0	
<= 0 e > 750	0	1	0	0	0	0	0	
>=750 e < 1500	0	0	1	0	0	0	0	
>=1500 e < 3000	0	0	0	1	0	0	0	
>=3000 e < 5000	0	0	0	0	1	0	0	
>=5000	0	0	0	0	0	1	1	
SPI X Renda								
Variáveis resultantes	=0		<= 0 e > 750	>=750 e < 1500	>=1500 e < 3000	>=3000 e < 5000	>=5000	
Não-SPI	0	1	1	1	1	1	1	
SPI	0	0	0	0	0	0	0	
Idade	Menor que 25	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	Acima de 65		
Menor que 25	0	0	0	0	0	0		
25 a 34 anos	0	1	0	0	0	0		
35 a 44 anos	0	0	1	0	0	0		
45 a 54 anos	0	0	0	1	0	0		
55 a 64 anos	0	0	0	0	1	0		
Acima de 65	0	0	0	0	0	1		
DICOM	Nordeste / MG / ES	SP Interior	Norte / Centro-oeste	SP Capital	RJ / BA			
Nordeste / MG / ES	0	0	0	0	0			
SP Interior	0	1	0	0	0			
Norte / Centro-oeste	0	0	1	0	0			
SP Capital	0	0	0	1	0			
RJ / BA	0	0	0	0	1			
Restrição	Sem restrição	Alerta	Impeditivo	Restritivo	Subjetivo			
Sem restrição	0	0	0	0	0			
Alerta	0	1	0	0	0			
Impeditivo	0	0	1	0	0			
Restritivo	0	0	0	1	0			
Subjetivo	0	0	0	0	1			

11.3 ANEXO 3 – Programa SAS que executa o modelo

```
***** Modelo Markoviano para o Relacionamento de Clientes
*****;

*/ 1 Definindo bases de estudo */;

rsubmit;
data Base_200412;
set Base_original;
where (mes_referencia = 200412);
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc sort data=Base_200412;
by CPF;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data Base_200501;
set Base_original;
where (mes_referencia = 200501);
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc sort data=Base_200501;
by CPF;
run;
endrsubmit;

*/ 2 Cálculo da Margem de Contribuição Média;
*/ Consistindo estágios = qtd de produtos;

rsubmit;
data Base_200412;
set Base_200412;
perfil_2 = 'xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx';
perfil_2 = compress(ind_spi||renda_2);
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc sort data=Base_200412;
by fxproduto perfil_2;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc summary data=Base_200412;
by fxproduto perfil_2;
var margem_contribuicao;
output out=Margem (drop=_type_) mean= marg_media;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data Margem;
```

```
set Margem;
run;
endrsubmit;

PROC EXPORT DATA= Margem
            OUTFILE= 'C:\Documents and Settings\tiagosc\Desktop\Margem.xls'
            DBMS=EXCEL2000;

RUN;

*/ 3 Transição entre estados;

rsubmit;
data Base_200501_estados;
set Base_200501 (keep = CPF fxproduto);
rename fxproduto = fxproduto_200501;
run;
endrsubmit;

rsubmit ;
proc sort data=Base_200501_estados;
by CPF;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc sort data=Base_200412;
by CPF;
run;
endrsubmit ;

rsubmit;
data Base_200412_2;
merge Base_200412 (in=a)
      Base_200501_estados (in=b);
by CPF;
if a;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data Base_200412_3;
set Base_200412_2;
transicao = compress(fxproduto||fxproduto_200501);
keep CPF transicao idade_2 renda_2 cod_dicom fxtempocc
ind_spi fxproduto fxproduto_200501 cod_restricao;
run;
endrsubmit;

*/ 4 Horizontalizando a base;

rsubmit;
proc tabulate data=Base_200412_3 out=trans;
class transicao;
table transicao, n;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data trans;
set trans;
entra = 1;
```

```
where (n >= 100);
run;
endrsubmit;

rsubmit ;
proc sort data=trans;
by transicao;
run ;
endrsubmit ;

rsubmit ;
proc sort data=Base_200412_3;
by transicao;
run ;
endrsubmit ;

rsubmit;
data Base_200412_3;
merge Base_200412_3 (in=a)
trans (in=b);
by transicao;
if a;
run;
endrsubmit;

rsubmit ;
proc sort data=Base_200412_3;
by CPF;
run ;
endrsubmit ;

rsubmit;
PROC TRANSPOSE DATA=Base_200412_3
OUT=transp;
by CPF;
id transicao;
VAR transicao;
where (entra = 1);
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data transp;
set transp;
*/ TRANSFORMAR EM 0 1;
drop _NAME_ _LABEL_;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc sort data=transp;
by CPF;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data Base_200412_4;
merge Base_200412_3 (in=a)
Dummy (in=b);
by CPF;
if a;
```

```

run;
endrsubmit;

rsubmit;
data Base_200412_5;
set Base_200412_4;
array teste[45] _33--_36;
do i=1 to 45;
  if teste[i]=' ' then teste[i]='x';
end;
drop i;
run;
endrsubmit;

*/ 5 Regressão Logística;

rsubmit;
proc contents data=Base_200412_5 out=Variaveis;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data Variaveis_2;
set Variaveis (keep = name);
where name not in ('CPF', 'transicao', 'idade_2', 'renda_2', 'COD_DICOM',
'fxtempocc',
'IND_SPI', 'fxproduto',
'fxproduto_200501', '_TYPE', '_PAGE_', '_TABLE_', 'N', 'entra');
run;
endrsubmit;

%let estado='_00 _01 _02 _03 _04 _10 _11 _12 _13 _14 _15
_20 _21 _22 _23 _24 _25 _26 _30 _31 _32 _33 _34
_35 _36 _40 _41 _42 _43 _44 _45 _46 _52 _53 _54
_55 _56 _64 _65 _66 _57oumais _67oumais _7oumais5
_7oumais6 _7oumais7oumais';
%let qtd_estado=45;

*macro que chama arquivo reglog que executa regressão logística
*esta rotina repete-se 45 vezes, ou seja, uma para cada modelo

%macro parte4a (est,qtd);

  %do i=1 %to &qtd;
    %let aux=%scan(&est,&i,' ');
    %include "C:\SAS\Códigos\rglog.sas";
  %end;
%mend parte4a;

data Teste;
set %parte4a (&estado,&qtd_estado); *chama a macro acima;
run;

*/ Calculando a rentabilidade real dos clientes;

rsubmit;
data LTV_real;

```

```

set Base_original;
LTV = margem_contribuicao/((1.01)**(mes_referencia - 200500));
where (mes_referencia > 200500 and mes_referencia < 200600);
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc sort data=LTV_real;
by CPF;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
proc summary data=LTV_real;
by CPF;
var LTV;
output out=LTV_real_2 (drop=_type_ _freq_) sum= LTV;
run;
endrsubmit;

rsubmit ;
proc sort data=LTV_2;
by CPF;
run ;
endrsubmit ;

rsubmit ;
proc sort data=Base_Final;
by CPF;
run ;
endrsubmit ;

rsubmit;
data Base_Final_2;
merge Base_Final (in=a)
LTV_real_2 (in=b);
by CPF;
if a;
run;
endrsubmit;

rsubmit;
data Base_Final_3;
set Base_Final_2 (drop = _00 _01 _02 _03 _04 _10 _11 _12 _13
    _14 _15 _20 _21 _22 _23 _24 _25 _26 _30 _31 _32
    _33 _34 _35 _36 _40 _41 _42 _43 _44 _45 _46 _52
    _53 _54 _55 _56 _64 _65 _66 _57oumais _67oumais
    _7oumais5 _7oumais6 _7oumais7oumais);
run;
endrsubmit;

*Exporta aquivo para o excel;

PROC EXPORT DATA= Base_Final_3
OUTFILE= 'C:\Documents and Settings\tiagosc\Desktop\LTV.xls'
DBMS=EXCEL2000;

RUN;

```

*rotina que faz regressão logística, de acordo com o modelo
dado na linha "model";
*utiliza stepwise de acordo com o selecionado;
*tem como resposta a probabilidade de ocorrer a transição a ser modelada;

```
proc logistic data=Base_200412_5;  
class idade_2 cod_dicom fxtempocc ind_spi renda_2 cod_restricao;  
model &aux = idade_2 cod_dicom fxtempocc cod_restricao ind_spi*renda_2  
/stepwise NODUMMYPRINT;  
output out=Prob_&aux (drop = _level_)  
predicted=P_&aux;  
run;
```

```
proc sort data= Prob_&aux;  
by CPF;  
run ;
```

```
proc sort data= Base_200412_5;  
by CPF;  
run ;
```

```
data Base_200412_5;  
merge Base_200412_5 (in=a)  
Prob_&aux (in=b);  
by CPF;  
if a;  
run;
```

11.4 ANEXO 5 – Macro que executa o modelo em Excel

Sub LTV()

For i = 2 To 19870

```
Sheets("Plan1").Cells(2, 2) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 11)
Sheets("Plan1").Cells(2, 3) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 12)
Sheets("Plan1").Cells(2, 4) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 13)
Sheets("Plan1").Cells(2, 5) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 14)
Sheets("Plan1").Cells(2, 6) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 15)
Sheets("Plan1").Cells(2, 7) = 0
Sheets("Plan1").Cells(2, 8) = 0
Sheets("Plan1").Cells(2, 9) = 0
Sheets("Plan1").Cells(3, 2) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 16)
Sheets("Plan1").Cells(3, 3) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 17)
Sheets("Plan1").Cells(3, 4) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 18)
Sheets("Plan1").Cells(3, 5) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 19)
Sheets("Plan1").Cells(3, 6) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 20)
Sheets("Plan1").Cells(3, 7) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 21)
Sheets("Plan1").Cells(3, 8) = 0
Sheets("Plan1").Cells(3, 9) = 0
Sheets("Plan1").Cells(4, 2) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 22)
Sheets("Plan1").Cells(4, 3) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 23)
Sheets("Plan1").Cells(4, 4) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 24)
Sheets("Plan1").Cells(4, 5) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 25)
Sheets("Plan1").Cells(4, 6) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 26)
Sheets("Plan1").Cells(4, 7) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 27)
Sheets("Plan1").Cells(4, 8) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 28)
Sheets("Plan1").Cells(4, 9) = 0
Sheets("Plan1").Cells(5, 2) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 29)
Sheets("Plan1").Cells(5, 3) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 30)
Sheets("Plan1").Cells(5, 4) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 31)
Sheets("Plan1").Cells(5, 5) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 32)
```

```
Sheets("Plan1").Cells(5, 6) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 33)
Sheets("Plan1").Cells(5, 7) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 34)
Sheets("Plan1").Cells(5, 8) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 35)
Sheets("Plan1").Cells(5, 9) = 0
Sheets("Plan1").Cells(6, 2) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 36)
Sheets("Plan1").Cells(6, 3) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 37)
Sheets("Plan1").Cells(6, 4) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 38)
Sheets("Plan1").Cells(6, 5) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 39)
Sheets("Plan1").Cells(6, 6) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 40)
Sheets("Plan1").Cells(6, 7) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 41)
Sheets("Plan1").Cells(6, 8) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 42)
Sheets("Plan1").Cells(6, 9) = 0
Sheets("Plan1").Cells(7, 2) = 0
Sheets("Plan1").Cells(7, 3) = 0
Sheets("Plan1").Cells(7, 4) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 43)
Sheets("Plan1").Cells(7, 5) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 44)
Sheets("Plan1").Cells(7, 6) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 45)
Sheets("Plan1").Cells(7, 7) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 46)
Sheets("Plan1").Cells(7, 8) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 47)
Sheets("Plan1").Cells(7, 9) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 51)
Sheets("Plan1").Cells(8, 2) = 0
Sheets("Plan1").Cells(8, 3) = 0
Sheets("Plan1").Cells(8, 4) = 0
Sheets("Plan1").Cells(8, 5) = 0
Sheets("Plan1").Cells(8, 6) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 48)
Sheets("Plan1").Cells(8, 7) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 49)
Sheets("Plan1").Cells(8, 8) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 50)
Sheets("Plan1").Cells(8, 9) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 52)
Sheets("Plan1").Cells(9, 2) = 0
Sheets("Plan1").Cells(9, 3) = 0
Sheets("Plan1").Cells(9, 4) = 0
Sheets("Plan1").Cells(9, 5) = 0
Sheets("Plan1").Cells(9, 6) = 0
Sheets("Plan1").Cells(9, 7) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 53)
```

```
Sheets("Plan1").Cells(9, 8) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 54)
```

```
Sheets("Plan1").Cells(9, 9) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 55)
```

```
Sheets("Plan1").Cells(171, 14) = Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 58).Value
```

```
Sheets("Plan1").Cells(12, 15) = i
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "0" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 4)
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "1" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 5)
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "2" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 6)
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "3" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 7)
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "4" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 8)
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "5" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 9)
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "6" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 10)
```

```
If Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 6) = "7 ou mais" Then
```

```
Sheets("BASE_200412_5").Cells(i, 57) = Sheets("Plan1").Cells(146, 11)
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

11.5 ANEXO 6 – Planilha Excel com modelo implantado

Microsoft Excel - Valuation_3.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

MS Sans Serif 10

M6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	0																			
2	1	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-	-	-											
3	2	0,01	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-	-											
4	3	0,00	0,01	0,21	0,04	0,00	0,00	0,00	-											
5	4	0,00	0,00	0,01	0,12	0,02	0,00	0,00	-											
6	5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,00	0,00	-											
7	6	-	-	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00											
8	7	-	-	-	-	0,00	0,00	0,03	0,00											
9	8	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,02											
11																				
12	1	1	2	3	4	5	6	7	8											
13	1	0,87	0,08	0,04	0,00	0,00	-	-	-			(3,21)								
14	2	0,08	0,81	0,09	0,02	0,00	0,00	-	-			(0,15)								
15	3	0,00	0,04	0,79	0,16	0,00	0,00	0,00	-			15,72								
16	4	0,00	0,01	0,08	0,80	0,11	0,01	0,00	-			35,71								
17	5	0,00	0,00	0,03	0,09	0,85	0,02	0,01	-			50,79								
18	6	-	-	0,00	0,02	0,08	0,68	0,21	0,01			86,49								
19	7	-	-	-	-	0,01	0,07	0,86	0,05			104,62								
20	8	-	-	-	-	-	0,01	0,13	0,86			160,89								
22																				
23	2	1	2	3	4	5	6	7	8											
24	1	0,77	0,14	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	-			(7,21)								
25	2	0,13	0,86	0,16	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00			1,42								
26	3	0,01	0,07	0,63	0,25	0,02	0,00	0,00	0,00			18,13								
27	4	0,00	0,02	0,12	0,66	0,18	0,01	0,00	0,00			35,58								
28	5	0,00	0,00	0,06	0,15	0,74	0,03	0,01	0,00			48,32								
29	6	0,00	0,00	0,01	0,03	0,13	0,48	0,33	0,02			85,94								
30	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,11	0,77	0,09			104,64								
31	8	-	-	0,00	0,00	0,00	0,02	0,22	0,75			151,42								
33																				
34	3	1	2	3	4	5	6	7	8											
35	1	0,68	0,18	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00			(5,25)								
36	2	0,17	0,55	0,19	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00			3,05								
37	3	0,02	0,09	0,53	0,31	0,05	0,01	0,00	0,00			20,06								
38	4	0,00	0,03	0,16	0,56	0,23	0,02	0,01	0,00			35,46								
39	5	0,00	0,01	0,08	0,19	0,65	0,04	0,02	0,00			47,39								
40	6	0,00	0,00	0,01	0,05	0,16	0,35	0,39	0,04			85,38								
41	7	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,13	0,70	0,12			104,10								
42	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,29	0,66			143,33								
44																				
45	4	1	2	3	4	5	6	7	8											
46	1	0,61	0,21	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00			(3,34)								

Plan1 BASE_200412_5

Pronto

Caixa d... Logon I... Gmail - ... Relatór... Teste 7 Micros... Microso... PT 12:02

Microsoft Excel - Valuation_3.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

MS Sans Serif 10

Responder com alterações... Finalizar revisão...

Plan1 / BASE_200412_5

Pronto

NÚM

Microsoft Excel - Valuation_3.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

75% Off

MS Sans Serif 10

Responder com alterações... Finalizar revisão...

M6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
88																				
89	8	1	2	3	4	5	6	7	8											
90		0,41	0,24	0,19	0,11	0,04	0,00	0,00	0,00		3,59									
91		0,21	0,28	0,24	0,18	0,07	0,01	0,00	0,00		10,62									
92		0,05	0,11	0,29	0,35	0,17	0,02	0,01	0,00		25,54									
93		0,02	0,05	0,20	0,36	0,30	0,03	0,03	0,00		35,04									
94		0,01	0,03	0,14	0,28	0,41	0,05	0,06	0,01		42,85									
95		0,00	0,01	0,04	0,10	0,19	0,15	0,41	0,11		80,90									
96		0,00	0,00	0,01	0,03	0,10	0,14	0,53	0,18		97,20									
97		0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,10	0,45	0,39		115,91									
99																				
100	9	1	2	3	4	5	6	7	8											
101		0,38	0,24	0,20	0,13	0,04	0,00	0,00	0,00		5,14									
102		0,21	0,26	0,24	0,19	0,08	0,01	0,01	0,00		11,91									
103		0,05	0,11	0,27	0,34	0,19	0,02	0,02	0,00		26,16									
104		0,02	0,06	0,20	0,35	0,30	0,03	0,04	0,01		34,97									
105		0,01	0,03	0,15	0,28	0,39	0,05	0,07	0,01		42,30									
106		0,00	0,01	0,05	0,10	0,19	0,13	0,40	0,11		73,72									
107		0,00	0,00	0,02	0,04	0,10	0,14	0,51	0,19		95,45									
108		0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,10	0,46	0,36		112,04									
110																				
111	10	1	2	3	4	5	6	7	8											
112		0,35	0,23	0,21	0,14	0,05	0,01	0,00	0,00		6,60									
113		0,20	0,24	0,24	0,20	0,09	0,01	0,01	0,00		13,11									
114		0,06	0,11	0,26	0,33	0,20	0,02	0,02	0,00		26,70									
115		0,03	0,06	0,20	0,34	0,30	0,04	0,04	0,01		34,91									
116		0,01	0,04	0,15	0,29	0,37	0,05	0,07	0,01		41,81									
117		0,00	0,01	0,05	0,11	0,19	0,13	0,39	0,12		78,50									
118		0,00	0,00	0,02	0,05	0,11	0,14	0,50	0,19		93,66									
119		0,00	0,00	0,01	0,02	0,06	0,11	0,47	0,34		108,51									
121																				
122	11	1	2	3	4	5	6	7	8											
123		0,33	0,23	0,21	0,16	0,06	0,01	0,00	0,00		7,99									
124		0,20	0,22	0,24	0,21	0,10	0,01	0,01	0,00		14,23									
125		0,06	0,10	0,25	0,33	0,21	0,02	0,02	0,00		27,16									
126		0,03	0,06	0,20	0,33	0,29	0,04	0,05	0,01		34,95									
127		0,02	0,04	0,16	0,29	0,35	0,05	0,08	0,02		41,38									
128		0,00	0,01	0,06	0,11	0,19	0,12	0,38	0,13		77,23									
129		0,00	0,00	0,02	0,05	0,12	0,13	0,48	0,19		91,85									
130		0,00	0,00	0,01	0,02	0,07	0,11	0,47	0,32		105,25									
132																				
133	12	1	2	3	4	5	6	7	8											

Plan1 BASE_200412_5

Pronto

NUM

Iniciar Caixa d... Logon I... Gmail - ... Relatör... Teste 7 Micros... Micros...

12:04

Microsoft Excel - Valuation_3.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

75% Off

MS Sans Serif 10

M6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
121																				
122	11	1	2	3	4	5	6	7	8											
123		0,33	0,23	0,21	0,16	0,06	0,01	0,00	0,00			7,99								
124		0,20	0,22	0,24	0,21	0,10	0,01	0,01	0,00			14,23								
125		0,06	0,10	0,25	0,33	0,21	0,02	0,02	0,00			27,16								
126		0,03	0,06	0,20	0,33	0,29	0,04	0,05	0,01			34,85								
127		0,02	0,04	0,16	0,29	0,35	0,05	0,08	0,02			41,38								
128		0,00	0,01	0,06	0,11	0,19	0,12	0,38	0,13			77,23								
129		0,00	0,00	0,02	0,05	0,12	0,13	0,48	0,19			91,85								
130		0,00	0,00	0,01	0,02	0,07	0,11	0,47	0,32			105,25								
132																				
133	12	1	2	3	4	5	6	7	8											
134		0,30	0,22	0,22	0,17	0,07	0,01	0,01	0,00			9,29								
135		0,19	0,21	0,24	0,22	0,11	0,01	0,01	0,00			15,28								
136		0,06	0,10	0,24	0,32	0,22	0,03	0,03	0,00			27,57								
137		0,03	0,06	0,20	0,32	0,29	0,04	0,05	0,01			34,79								
138		0,02	0,04	0,16	0,29	0,34	0,05	0,08	0,02			40,99								
139		0,01	0,01	0,06	0,12	0,19	0,11	0,37	0,13			75,95								
140		0,00	0,00	0,03	0,06	0,12	0,13	0,47	0,19			90,03								
141		0,00	0,00	0,01	0,03	0,07	0,11	0,47	0,30			102,23								
143																				
144	SOMA																			
145																				
146	1	3,84																		
147	2	91,22																		
148	3	257,40																		
149	4	386,94																		
150	5	490,27																		
151	6	899,85																		
152	7	1.084,07																		
153	8	1.381,05																		
154																				
155																				
156																				
157																				
158																				
159																				
160																				
161																				
162																				
163																				
164																				

Produtos	Rentabilidade
0	(11,26)
1	(158)
2	12,68
3	35,88
4	53,07
5	87,20
6	103,82
7	172,10
8	-

fproduto	N<=0	N=1	N=3	N=5	N=7	N=9	S<=0
0	2	(26)	(14)	34	(10)	4	
1	4	8	19	83	(2)	10	
2	21	26	46	86	13	13	
3	53	52	50	100	36	37	
4	79	74	68	114	53	48	
5	98	103	97	139	87	62	
6		130	125	145	104	143	

Plan1 BASE_200412_5

Pronto

NUM

Iniciar Caixa d... Logon I... Gmail - ... Relatôr... Teste 7 Micros... Micros...

12:04

Microsoft Excel - Valuation_3.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

75% Off

MS Sans Serif 10

M6

129	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
130		91,85																		
131		105,25																		
132																				
133																				
134		9,29																		
135		15,28																		
136		27,57																		
137		34,79																		
138		40,99																		
139		75,95																		
140		90,03																		
141		102,23																		
142																				
143																				
144																				
145																				
146																				
147																				
148																				
149																				
150																				
151																				
152																				
153																				
154																				
155																				
156																				
157																				
158																				
159																				
160																				
161																				
162																				
163																				
164																				
165																				
166																				
167																				
168																				
169																				
170																				
171																				
172																				

Plan1 BASE_200412_5

Pronto

NÚM

Iniciar Caixa d... Logon I... Gmail - ... Relatör... Teste 7 Micros... Micros... PT 12:05

Microsoft Excel - Valuation_3.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

MS Sans Serif 10 N I S

CPF

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	CPF	RESTR	IND_SPI	COD_DIC	tempo	produto	renda_2	idade_2	produto	transicao	P_00	P_01	P_02	P_03	P_04
2	1 +	N	04	Até 1 ano	3	>= 7	Menor que	3	33	0,16	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2 +	S	02	Até 1 ano	1	>= 3	45 a 54 an	1	11	0,17	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3 +	S	06	> 10 anos	3	> 0	55 a 64 an	3	33	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	4 +	S	06	7 a 10 ano	2	> 0	35 a 44 an	3	23	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
6	5 +	N	06	> 10 anos	3	>= 5	Acima de	3	33	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	6 +	S	06	> 10 anos	3	>= 1	35 a 44 an	4	34	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
8	7 +	N	02	Até 1 ano	4	<= 0	25 a 34 an	4	44	0,36	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
9	8 +	N	03	> 10 anos	4	>= 5	Acima de	4	44	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	9 A	N	04	5 a 7 anos	3	>= 7	Menor que	2	32	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
11	10 R	N	03	Até 1 ano	0	> 0	Menor que	0	00	0,64	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
12	11 +	S	06	7 a 10 ano	2	> 0	35 a 44 an	2	22	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
13	12 +	S	04	3 a 5 anos	2	>= 7	25 a 34 an	2	22	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
14	13 R	N	06	5 a 7 anos	1	>= 3	25 a 34 an	1	11	0,31	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
15	14 R	S	06	> 10 anos	2	>= 7	45 a 54 an	2	22	0,29	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
16	15 A	N	03	1 a 3 anos	0	> 0	Menor que	0	00	0,14	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
17	16 +	N	05	7 a 10 ano	2	>= 7	45 a 54 an	2	22	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
18	17 +	S	03	Até 1 ano	1	> 0	Menor que	1	11	0,24	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
19	18 +	S	03	Até 1 ano	2	> 0	Menor que	2	22	0,24	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
20	19 +	S	03	Até 1 ano	3	>= 3	25 a 34 an	2	32	0,26	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
21	20 +	S	03	5 a 7 anos	5	>= 7	45 a 54 an	6	56	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
22	21 +	S	04	1 a 3 anos	2	> 0	Menor que	2	22	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
23	22 +	S	06	1 a 3 anos	3	>= 1	Acima de	3	33	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
24	23 +	N	03	7 a 10 ano	3	> 0	25 a 34 an	3	33	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
25	24 A	N	06	1 a 3 anos	5	>= 3	35 a 44 an	5	55	0,06	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
26	25 R	N	06	7 a 10 ano	1	> 0	35 a 44 an	1	11	0,35	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
27	26 +	S	04	> 10 anos	7 ou mais	>= 5	Acima de	6	7 ou mais	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	27 +	N	05	1 a 3 anos	3	>= 7	45 a 54 an	2	32	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
29	28 +	N	06	> 10 anos	4	>= 1	35 a 44 an	4	44	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
30	29 +	S	06	3 a 5 anos	4	> 0	55 a 64 an	3	43	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
31	30 +	S	03	3 a 5 anos	0	>= 7	25 a 34 an	0	00	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
32	31 +	S	06	7 a 10 ano	1	>= 7	35 a 44 an	1	11	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Plan1 BASE_200412_5

Pronto

Caixa d... Logon I... Gmail - ... Relatôr... Teste 7 Micros... Microso... PT 12:11