

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Gestão e Negócios

**MODELO DE MENSURAÇÃO DA RENTABILIDADE DO
CRÉDITO COMERCIAL BASEADO NO RAROC E NA TOC**

Dany Rogers Silva

Orientadora: Profa. Dra. Kárem Cristina de Sousa Ribeiro

Uberlândia, Março de 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Gestão e Negócios

**MODELO DE MENSURAÇÃO DA RENTABILIDADE DO
CRÉDITO COMERCIAL BASEADO NO RAROC E NA TOC**

Dany Rogers Silva

Orientadora: Profa. Dra. Kárem Cristina de Sousa Ribeiro

Dissertação apresentada a Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Uberlândia, Março de 2008.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586m Silva, Dany Rogers, 1981-
Modelo de mensuração da rentabilidade do crédito comercial baseado
no RAROC e na TOC / Dany Rogers Silva. - 2008.
92 f. : il.

Orientadora: Kárem Cristina de Sousa Ribeiro.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Progra-
ma de Pós-Graduação em Administração.
Inclui bibliografia.

1. Administração de crédito - Teses. 2. Créditos - Teses. I. Ribeiro,
Kárem Cristina de Sousa. II. Universidade Federal de Uberlândia. Progra-
ma de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

CDU: 658.88

Reitor da Universidade Federal de Uberlândia

Arquimedes Diógenes Ciloni

Diretor da Faculdade de Gestão e Negócios

Reinaldo Campos Andraus

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

Valdir Machado Valadão Júnior

MODELO DE MENSURAÇÃO DA RENTABILIDADE DO CRÉDITO COMERCIAL BASEADO NO RAROC E NA TOC

DANY ROGERS SILVA

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Administração, na área Gestão Organizacional, Linha de Pesquisa Administração Financeira e Controladoria, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

Uberlândia, Março de 2008.

Prof. Dr. Valdir Machado Valadão Júnior

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Kárem Cristina de Sousa Ribeiro

Orientadora: Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Ernando Antônio dos Reis

Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Abraham Laredo Sicsú

Fundação Getúlio Vargas de São Paulo

Ao meu pai Sivaldo Assunção, pois sempre foi meu maior apoio na evolução do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Durante todo o meu percurso na busca e evolução do conhecimento diversas foram as pessoas que me apoiaram e que de alguma forma me incentivaram para a finalização deste trabalho.

Agradeço primeiramente a Deus, o meu maior alicerce, que sempre me proporcionou saúde e vida com abundância, mesmo quando era (ou sou) um filho rebelde e ingrato. Foi Ele que me guiou por todos os caminhos e rumos da minha vida; é somente a Ele que devo todo louvor e honra.

Em especial, quero parabenizar e agradecer aos meus pais Sinvaldo Assunção e Sandra Mara por terem proporcionado todas as condições possíveis para estudo e formação do meu caráter. Além de terem ajudado na minha formação e de mais dois filhos que sempre buscaram evolução de seus conhecimentos, mesmo passando por diversas dificuldades inerentes a uma família com nível de instrução e de renda baixo. Se hoje estou conseguindo sucesso nesta empreitada, eles foram os principais responsáveis por isso.

Aos meus irmãos Pablo Rogers e Sinvaldo Júnior, o agradecimento pelas discussões, troca de experiências e conselhos que muito me agregaram e me fizeram crescer no aprendizado. Além do apoio em todos os momentos cruciais e decisivos de minha vida.

Agradeço também a minha esposa Eliane Oliveira e minha filha Iasmim que, mesmo sem participação intensa nesta jornada, são as razões para que eu sempre queira prosperar e lutar para alcançar meus objetivos.

À minha orientadora Kárem Ribeiro lhe agradeço por ter acreditado em meu esforço e capacidade antes mesmo de ter iniciado este trabalho, por estar sempre disposta em ajudar e aconselhar-me na trilha do conhecimento e pela paciência dispensada.

Agradeço também a Abraham Laredo e Ernando Reis por aceitarem o convite para participação da banca de defesa da dissertação, em especial a sempre disponibilidade de Laredo para discussões que me ajudaram a nortear o tema tratado nesta dissertação.

À empresa em que foi realizada a aplicação do modelo e que me apoiou através de seus colaboradores Nilson Paulo, Marcos Pereira e Cristiano Biasi, quero lhes agradecer pela disponibilização e tempo dispendido na coleta dos dados, bem como pela troca de experiências, críticas e sugestões que muito me beneficiaram no crescimento profissional e, conseqüentemente, no desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

A avaliação para concessão de crédito, principalmente em empresas comerciais, é tradicionalmente balizada no risco de crédito do cliente e na sua estrutura e/ou potencial de negócios. Não se considera a rentabilidade que a utilização do limite pode proporcionar à empresa e, em consequência, à maximização da riqueza dos seus acionistas.

O objetivo principal desta dissertação é apresentar um modelo de mensuração da rentabilidade da concessão de crédito ajustado ao risco de crédito para empresas comerciais. Utilizou-se como arcabouço teórico o conceito de rentabilidade discutido na Teoria das Restrições (TOC), em que o ganho é definido como o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas, sendo importante para a TOC a empresa gerar dinheiro hoje e sempre; e o modelo RAROC para cálculo da medida de desempenho, cujo objetivo é calcular o retorno sobre o capital ajustado ao risco, podendo ser este risco, de crédito, operacional e de mercado.

Para melhor entendimento do modelo proposto foi realizada uma aplicação prática numa empresa comercial do ramo atacadista-distribuidor. Através dos resultados obtidos conclui-se que nem sempre a concessão de crédito pode ser realizada para o cliente classificado como de baixo risco. Isso porque quando se calcula a rentabilidade da concessão do crédito do cliente ajustado ao seu risco de crédito, mesmo ele classificado num nível de risco baixo, a sua rentabilidade pode ser baixa ou negativa, inviabilizando assim o investimento realizado pela empresa no cliente.

Dessa forma, a decisão de empresas comerciais que levam em consideração apenas o risco de crédito e o porte do cliente para estipulação do limite, pode ocasionar decisões incorretas que estejam, ao invés de aumentando a riqueza dos acionistas, diminuindo o ganho da empresa e, conseqüentemente, a riqueza de seus proprietários.

Palavras-Chave: Risco de Crédito; Teoria das Restrições; RAROC.

ABSTRACT

The evaluation for credit opening, mainly in commercial enterprises, is traditionally based on the client's credit risk and on his/her business structure and/or potential. The profitability that the use of the limit may provide, and consequently the maximization of shareholders' wealth are not taken into account.

The main aim of this dissertation is to present a measuring model of the profitability of credit opening adjusted to the credit risk for commercial companies. The theoretical basis used was the profitability concept discussed at Theory of Construction (TOC), in which the gain is defined as the index by which the system generates money through sales. For TOC it is of the utmost importance for the company to constantly generate money. The RAROC model was also used to measure performance; the objective is to calculate the return of capital adjusted to the risk, in being this, credit risk, operational risk or market risk.

For a better understanding of the proposed model, a practical application was carried out in a commercial company from the wholesaler-distributor sector. The results show that credit opening cannot always be given to the client even if he/she is classified as low risk. This is because when we calculate the profitability of the credit opening of the client adjusted to his/her credit risk, even if the client is classified in a low risk level, its profitability could be low or negative, making the investment made by the company on the client unfeasible.

Taking this into account, the decision making process in commercial companies which take into consideration only the credit risk and the size of the client to stipulate the credit limit may lead to mistaken decisions which instead of increasing shareholders' wealth, decrease the company's gain, and consequently the owners' wealth.

Keywords: Credit Risk; Theory of Construction; RAROC.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Regra genérica para determinação de limite de crédito.....	45
Tabela 2. Rating de risco de crédito e perda líquida do atacadista-distribuidor.....	71
Tabela 3. Cálculo do ganho dos clientes selecionados	72
Tabela 4. Cálculo do ganho ajustado dos clientes selecionados	72
Tabela 5. Cálculo do RAGOC dos clientes selecionados.....	73
Tabela 6. Cálculo do RAGOC' dos clientes selecionados.....	73
Tabela 7. Prioridade de escolha dos clientes selecionados	74
Tabela 8. Resumo das taxas de rentabilidade dos clientes selecionados	74
Tabela 9. Estatísticas descritivas da amostra do RAGOC' por <i>rating</i>	77
Tabela 10. <i>Rating</i> de rentabilidade da amostra.....	78
Tabela 11. Matriz de rentabilidade e risco da quantidade de clientes da amostra.....	79
Tabela 12. Matriz de rentabilidade e risco da média do RAGOC'	80
Tabela 13. Modelo de <i>rating</i> de risco e rentabilidade de crédito.....	81
Tabela 14. Estatísticas descritivas do modelo de <i>rating</i> de risco e rentabilidade de crédito.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A equação do RAROC.....	43
-----------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Modelo genérico de <i>rating</i> de risco de crédito.....	35
---	----

SUMÁRIO

1. PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.1. INTRODUÇÃO	14
1.2. O PROBLEMA	15
1.3. OBJETIVOS	17
1.4. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	17
1.5. JUSTIFICATIVA	20
1.6. METODOLOGIA	21
1.7. DELINEAMENTO DO TRABALHO	22
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1. CRÉDITO	23
2.1.1. <i>Política de crédito</i>	25
2.1.1.1. Análise ou seleção de crédito	26
2.2. RISCO DE CRÉDITO	28
2.2.1. <i>Medição subjetiva do risco de crédito</i>	30
2.2.1.1. Análise subjetiva tradicional	31
2.2.1.1.1. Caráter	32
2.2.1.1.2. Capacidade	33
2.2.1.1.3. Capital	34
2.2.1.1.4. Condição	34
2.2.1.1.5. Colateral	34
2.2.1.2. Sistemas de <i>Ratings</i>	35
2.2.2. <i>Medição objetiva do risco de crédito</i>	36
2.2.2.1. Sistemas de classificação de risco	37
2.2.2.2. <i>Credit Monitor Model</i> da KMV	39
2.2.2.3. <i>CreditRisk+</i>	41
2.2.2.4. Modelos RAROC	42
2.3. LIMITE DE CRÉDITO	44
2.4. TEORIA DAS RESTRIÇÕES	46
2.4.1. <i>Filosofia</i>	46
2.4.2. <i>Medidas de desempenho da TOC</i>	48
3. MENSURAÇÃO DA RENTABILIDADE DA CONCESSÃO DE CRÉDITO COMERCIAL	50
3.1. INTRODUÇÃO	50
3.2. DERIVAÇÃO DA MEDIDA DE DECISÃO DO MODELO	52
3.2.1. <i>O numerador da fórmula</i>	53
3.2.2. <i>O denominador da fórmula</i>	57
3.2.3. <i>Filosofia da fórmula geral e proposta de ajuste</i>	60
3.3. FORMAS DE TOMADA DE DECISÃO COM RAGOC' ₁	64
3.3.1. <i>Proposta 1: Comparações entre clientes</i>	65
3.3.2. <i>Proposta 2: Classificação por faixa de rentabilidade</i>	68
3.3.3. <i>Proposta 3: Classificação conjunta (rentabilidade e risco)</i>	68
4. APLICAÇÃO PRÁTICA DO MODELO	70
4.1. EXEMPLIFICANDO O CÁLCULO DA RENTABILIDADE	70

4.1.1. Cálculo do ganho ajustado.....	71
4.1.2. Cálculo do RAGOC e RAGOC´.....	72
4.1.3. Análise conclusiva.....	73
4.2. CLASSIFICAÇÃO INDIVIDUAL DAS RENTABILIDADES	76
4.3. CLASSIFICAÇÃO CONJUNTA: RISCO X RENTABILIDADE	78
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

1. Problema de Pesquisa

1.1. Introdução

O papel do gestor financeiro é fundamental num contexto de constantes mudanças, principalmente em funções como análise e planejamento financeiro, decisões de investimentos e financiamentos. Isso porque o administrador financeiro é o responsável pela gestão de todo capital da organização e, em consequência, por sua adequação a um menor nível de risco possível. Dessa forma, o *trade-off* entre risco e retorno existente nas organizações é uma das responsabilidades do gestor financeiro e é seu dever fazer com que esteja adequado aos objetivos dos acionistas, que é o maior retorno possível com um menor nível de risco.

Para que a empresa tenha um nível de retorno que satisfaça os acionistas, o ativo precisa ter uma boa política e ser bem estruturado e gerenciado, sendo o ativo representado pelo capital investido nas empresas, podendo ser circulante, realizável a longo prazo e permanente. No ativo circulante, as contas contábeis principais são: caixa, bancos, contas a receber e estoques. O objeto de estudo deste trabalho será, especificamente, o contas a receber ou crédito.

O crédito está presente no dia-a-dia das pessoas no momento de uma compra de produtos parcelados através de cartão de crédito ou boleto bancário; num financiamento de automóvel, casa própria, computador, eletrodomésticos; num empréstimo bancário pessoal etc. Cabe ao decisor que está concedendo o crédito fazer uma análise da viabilidade ou não de sua concessão, tratando-o como um investimento nos clientes.

Contudo, em empresas comerciais o tratamento do crédito como investimento nem sempre é possível principalmente por falta de ferramentas. A concessão do crédito é realizada

para o cliente levando em consideração apenas o risco inerente na operação, independente se o montante de limite utilizado pelo cliente está sendo rentável ou não para a empresa concedente.

Dessa forma, empresas comerciais não verificam se o investimento realizado no cliente através da concessão de crédito tem rentabilidade suficiente que compense o empréstimo, ou se seria melhor que este investimento fosse realizado em outro ativo da empresa mais rentável. Ou seja, esse tipo de instituição não têm como prática a mensuração da rentabilidade da concessão de crédito.

1.2. O Problema

A rentabilidade obtida através dos empréstimos realizados pelas instituições financeiras é comumente calculada e existem modelos financeiros disponíveis para obtenção deste resultado, como por exemplo o modelo RAROC. Entretanto, em empresas comerciais, quando o cálculo da rentabilidade da concessão de crédito se faz necessário, não existe um modelo específico que possibilite essa mensuração.

As organizações empresariais têm disponíveis para avaliação do risco de crédito os modelos *credit scoring*, sistemas de *rating*, *creditrisk+*, entre outros, e utiliza-se de diversas formas para concessão do limite, porém elas não conseguem mensurar a rentabilidade dessa concessão dado o risco calculado do cliente. Dessa forma, as empresas comerciais têm dificuldades em tratar o crédito como um investimento, como é realizado pelo sistema financeiro. Ou seja, essas organizações carecem de medidas de rentabilidade e eficácia da concessão do crédito para aumento da riqueza dos acionistas.

Surge então o seguinte problema de pesquisa: *Como a rentabilidade da concessão de crédito ajustado ao risco de crédito pode ser mensurada numa empresa comercial e qual a influência que o cálculo desse índice pode proporcionar na concessão de crédito?*

Preocupado com a questão acima, o trabalho buscará o desenvolvimento de um modelo que justamente mesure a rentabilidade da concessão do crédito comercial ajustado ao risco de crédito. Para isso será adotado o conceito de rentabilidade da Teoria das Restrições (TOC) e o modelo RAROC (*Risk-Adjusted Return on Capital*) para o seu cálculo.

A TOC propõe,

algumas medidas globais de medição de desempenho, estabelece uma série de princípios para otimização da produção, define conceitos e procedimentos para a sincronização da produção no contexto das restrições e formula um modelo de tomada de decisão, no sentido de minimizar o impacto das restrições existentes e otimizar o desempenho da produção para que a empresa atinja sua meta. (GUERREIRO, 1999, p. 15).

Para medição do desempenho da concessão de crédito adotar-se-á a metodologia do RAROC que relaciona o retorno sobre o capital oferecido por uma transação, ou negócio, à taxa de risco do investimento, ou seja, o retorno sobre o capital ajustado ao risco. (CROUHY, GALAI e MARK, 2004).

Para o trabalho, o cálculo da rentabilidade da concessão de crédito ajustado ao risco de crédito é imprescindível para melhor avaliação do cliente no momento da concessão de crédito por uma empresa comercial, podendo esse resultado, num curto prazo, levar a conclusões que contradizem a avaliação baseada apenas no risco de crédito do cliente. As decisões tomadas tendo como base as duas avaliações devem ser homogêneas no longo prazo, tendo em vista que a empresa concedente deve priorizar as concessões para os clientes que

tenham baixo risco, boa e/ou média rentabilidade, e para os clientes com risco alto e rentabilidade alta, compensando assim o risco envolvido na operação.

1.3. Objetivos

O objetivo principal da dissertação será a proposição de um modelo que calcule um índice para mensuração da rentabilidade da concessão de crédito ajustado ao risco de crédito, sendo-o baseado no RAROC e na TOC.

Como objetivos específicos, o trabalho apresentará os passos perseguidos para a conclusão da fórmula geral do modelo proposto, bem como uma aplicação prática deste modelo numa empresa comercial e a conseqüente verificação de sua aplicabilidade e eficácia.

1.4. Delimitação do Estudo

A palavra “crédito” é originada do latim *creditum*, que significa “confiança ou segurança na verdade de alguma coisa, crença/reputação, boa fama ...” (SECURATO, 2002, p. 17). Sendo assim, se estabelece uma relação de confiança entre duas partes numa operação, podendo ser simplificado o seu conceito em duas palavras: confiança e tempo.

Crédito é todo ato de vontade ou disposição de alguém de destacar ou ceder, temporariamente, parte do seu patrimônio a um terceiro, com a expectativa de que esta parcela volte a sua posse integralmente, após decorrido o tempo estipulado. (SCHRICKEL, 1995, p. 25).

No entanto, é preciso no momento da concessão analisar a capacidade de pagamento do tomador para que o seu capital não seja entregue com uma grande possibilidade de não-recebimento futuro. Para isso, é imprescindível que a empresa concedente de crédito tenha uma política estruturada de maneira que minimize o risco inerente à operação.

As políticas de crédito são linhas de orientação que norteiam a decisão e buscam a equalização dos esforços desenvolvidos pelos dirigentes com o intuito de otimizar o processo de concessão. (BANCO DO BRASIL, 1998).

É comum dividir-se em finanças as políticas de crédito (SCHERR, 1989; BREALEY e MYERS, 1992; ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 1995; SANVICENTE, 1997; BRIGHAM e HOUSTON, 1999; ASSAF NETO, 2003; GITMAN, 2004) em:

- *Condições de Crédito ou Termos de Venda:* referem-se às condições concedidas aos clientes: prazo de pagamento, desconto por pagamento à vista, período de desconto financeiro, tipo de instrumento de crédito etc.
- *Análise ou Seleção de Crédito:* relaciona-se às decisões de concessão de crédito e os seus limites. Nesta parte analisa-se a capacidade creditícia do solicitante; para isso usam-se modelos como: 5 C's do crédito, *credit scoring* e *behavioral scoring*, análise através de demonstrativos financeiros etc.
- *Política de Cobrança:* procedimentos usados para cobrança de seus devedores: cartas, telefonemas, recursos judiciais, entre outros.

Este trabalho terá como foco principal a política de crédito que trata da Análise ou Seleção, que tem como idéia central

(...) a habilidade de fazer uma decisão de Crédito, dentro de um cenário de incertezas e constantes mutações e informações incompletas. Esta habilidade depende da capacidade de analisar logicamente situações, não raro, complexas, e chegar a uma conclusão clara, prática e factível de ser implementada. (SCHRIKEL, 1995, p. 27).

Existem três recursos tradicionais que são utilizados como suporte para a avaliação do risco de crédito: sistemas especialistas, sistemas de *ratings* e sistemas de classificação de risco

(comumente chamados de *credit scoring*). Outras abordagens não tradicionais também podem ser destacadas, tais como: o modelo *Credit Monitor* da KMV, o *CreditMetrics*, *CreditRisk+*, o modelo McKinsey e Modelos RAROC. (SAUNDERS, 2000).

As abordagens tradicionais de avaliação de risco serão explicitadas no capítulo seguinte com maior ênfase nos sistemas de classificação de risco. Com relação as abordagens não-tradicionais, o foco principal será nos modelos RAROC, pois ele será o arcabouço do modelo proposto. Resumidamente também serão trabalhados no texto o *CreditRisk+* e o *Credit Monitor* da KMV para melhor entendimento de fórmulas de cálculo da probabilidade de inadimplência de um cliente ou de uma carteira de empréstimos.

O modelo RAROC oferece uma base econômica para medição de todos os tipos de riscos, mensurando o desempenho do capital tanto em nível global (toda a empresa) como em nível de transação (produto, cliente etc). Assim, ele “fornece aos gerentes as informações de que eles necessitam para estabelecer o equilíbrio entre risco e retorno de forma mais eficiente” (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p. 468).

Para embasamento do conceito de desempenho (ou lucro) será utilizado o defendido pela TOC. Para ela uma restrição é qualquer coisa que limita um melhor desempenho de um sistema, podendo-a ser relacionada às políticas ou aos recursos da empresa. O ganho (ou lucro) é definido na TOC como o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas (GOLDRATT e COX, 1993), e é com a restrição que a empresa deve se preocupar para maximização deste ganho. Não será tratada de forma detalhada toda a teoria por detrás da TOC; o foco do estudo será na sua tratativa de desempenho.

1.5. Justificativa

A concessão de crédito pode ser entendida como um instrumento de política financeira usado pelas empresas para realização de vendas a prazo, portanto, deve ser vista como um investimento nos clientes, e deve, então, “ser analisada da mesma forma que qualquer outro ativo financeiro que tem risco e retorno” (SOUSA e CHAIA, 2000, p.14); sendo assim, somente pode-se conceder crédito ao cliente quando ele for rentável.

As operações de crédito do sistema financeiro, incluindo operações com recursos livres e direcionados, alcançaram em março de 2007 um montante de R\$ 757,1 bilhões, tendo um aumento de 21% nos últimos doze meses. Em decorrência, o total dos empréstimos em relação ao PIB atingiu 31,3%, ante 28,5% em março de 2006. Esta expansão foi estimulada pela retomada das atividades econômicas a partir do segundo semestre de 2003, seguida pelas fortes reduções na taxa básica de juros promovidas pelo Banco Central do Brasil (de 26,5% em junho de 2003 para 12% em maio de 2007) e pelo ambiente macroeconômico estável. As operações de crédito contratadas por pessoas jurídicas representam aproximadamente 54% desse montante, com incrementos de 18,6% em doze meses. (BACEN, 2007).

Mesmo o crédito sendo realizado de forma mais acentuada pelo sistema financeiro, ele não é mais um serviço exclusivo de instituições financeiras. Empresas comerciais estão financiando diretamente o seu cliente via concessão de crédito, como exemplo: Casas Bahia, Renner, C & A, Magazine Luiza, Carrefour etc.

A empresa em que será aplicado o modelo é um atacadista-distribuidor; neste setor 88% das vendas são financiadas via concessão de crédito (REVISTA DISTRIBUIÇÃO, 2007). E na empresa-caso, aproximadamente 96% de suas vendas são realizadas via concessão de crédito. Diante desse número, ter uma boa gestão da análise de crédito se faz de

fundamental importância para a rentabilidade da empresa, tendo em vista que grandes perdas podem comprometer seu o resultado.

Todavia, como em empresas comerciais a concessão de crédito não é um fim, e sim um meio para efetivação das vendas, essas empresas não adotam como estratégia o tratamento do crédito como um investimento, mensurando a sua rentabilidade.

Tendo em vista essa deficiência, a concessão de crédito pode não estar proporcionando aumento da riqueza dos acionistas pela sua possibilidade de não ser rentável quando comparada com o seu custo de capital. Justifica-se, então, um modelo direcionado a empresas comerciais que propõe calcular a rentabilidade do crédito ajustado ao risco de crédito para mensurar se a operação de concessão de crédito está aumentando a riqueza dos seus acionistas.

1.6. Metodologia

A metodologia aplicada em um texto científico é de suma importância, “a utilização de métodos científicos não é da alçada exclusiva da ciência, mas não há ciência sem o emprego de métodos científicos” (LAKATOS e MARCONI, 2000, p.44).

A pesquisa científica pode ser caracterizada quanto à finalidade: pura ou aplicada; quanto ao objetivo: exploratória, descritiva ou explicativa; quanto ao objeto: pesquisa bibliográfica, pesquisa de laboratório ou pesquisa de campo; quanto aos métodos de abordagem: indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo e dialético; e quanto aos métodos de procedimentos: histórico, comparativo, monográfico (ou estudo de caso), estatístico, funcionalista e estruturalista. (ANDRADE, 1997).

Quanto à finalidade, este trabalho é de natureza aplicada e se caracteriza, principalmente, como uma pesquisa de campo. Quanto ao objetivo é explicativa, que é o tipo de pesquisa que se preocupa em explicar os motivos da ocorrência; nela os fatos são observados, registrados, analisados sem a interferência do pesquisador: “esta se ocupa com os porquês de fatos/fenômenos que preenchem a realidade, isto é, com a identificação dos fatores que contribuem ou determinam a ocorrência” (SANTOS, 1999, p. 27).

Quanto ao método de abordagem, o trabalho caracteriza-se como hipotético-dedutivo, que tem “sua origem num problema para o qual se procura uma solução, por meio de tentativas (conjecturas, hipóteses, teorias) e eliminação de erros” (LAKATOS e MARCONI, 2000, p.73), ou seja, este método defende primeiramente o surgimento do problema e da conjectura que serão testados pela observação e experimentação (ANDRADE, 1997, p. 72). E quanto aos métodos de procedimento caracteriza-se principalmente como monográfico.

1.7. Delineamento do Trabalho

A dissertação será estruturada em um primeiro capítulo introdutório que tratará da relevância do tema; do problema originário para a construção do texto; dos objetivos gerais e específicos; da justificativa do trabalho e metodologia utilizada; da sua estrutura. O segundo capítulo descreverá o referencial teórico do trabalho: as políticas de crédito, com ênfase na análise e seleção do crédito; os riscos inerentes neste ativo e os diversos modelos utilizados para medição desse risco e a Teoria das Restrições.

O capítulo três terá como objetivo apresentar o modelo proposto, relacionando-o com o alicerce teórico que o sustenta em cada etapa a ser percorrida para a sua implementação; e no capítulo quarto far-se-á a aplicação prática do modelo em uma empresa comercial do ramo atacadista-distribuidor. O capítulo cinco ficará para as considerações finais do trabalho.

2. Revisão bibliográfica

Neste capítulo serão analisados os aspectos teóricos que fundamentam o texto, inicialmente com a contextualização do crédito, destacando a sua evolução e importância para a economia, as suas políticas e as análises realizadas para concessão do limite de crédito, e os diversos modelos para medição do risco de crédito. Posteriormente, descrever-se-á de forma sucinta a Teoria das Restrições, particularmente as suas medidas de desempenho e o seu modelo de decisão.

2.1. Crédito

A evolução do crédito, desde suas primeiras operações na Antiguidade Greco-Romana, acompanha o desenvolvimento econômico e surge como necessidade dentro do contexto em questão. O primeiro momento que verifica essa relação é quando os cambistas (chamados de banqueiros por ficarem em pequenos bancos em lugares de movimento), aproveitando a diversidade de moedas existentes na época, começam a realizar trocas entre elas. Depois, eles expandem as suas atividades para oferta de empréstimos mediante a cobrança de juros. (VENTURA, 2000).

Novamente acompanhando o desenvolvimento econômico tem-se a criação da Letra Cambial, ou Bilhete à ordem, que é um título de reconhecimento de dívida. O seu surgimento advém com a expansão comercial entre regiões diferentes, havendo necessidade dos comerciantes em oferecer financiamentos aos compradores de suas mercadorias para evitar os riscos e custos dos transportes dos recursos. (VENTURA, 2000).

Dessa forma, é possível constatar que ao longo do tempo as operações de crédito foram adequando-se ao contexto econômico, desenvolvendo instrumentos necessários para satisfação das necessidades e anseios da sociedade.

Crédito “é uma operação que sempre pode ser considerada dinheiro, ou caso equivalente a dinheiro, sobre o qual incide uma remuneração que denominamos juros” (SECURATO, 2002, p. 18).

Percebem-se duas noções fundamentais no conceito de crédito: a confiança, expressa na promessa de pagamento, e o tempo, período entre a concessão e o pagamento da dívida. Assim, “a confiança da instituição em seus tomadores de empréstimos advirá do relacionamento e da análise de crédito feita sobre cada um dele” (SCHIRKEL, 1995, p. 39).

Há várias operações de crédito disponíveis nas instituições e utilizadas diariamente por empresas ou pessoas físicas: desconto de duplicatas, *hot money* (operações de curtíssimo prazo para suprir necessidades imediatas), operações para financiamento de capital de giro, vendor, adiantamento sobre contratos de câmbio, conta garantida, *finame*, entre outras.

O crédito comercial é uma modalidade de financiamento de curto prazo e é encontrado em quase todos os ramos de atividade empresarial (VAN HORNE, 1998). Ele é tão comum na vida das pessoas que já é habitual as empresas estabelecerem preços de venda de seus produtos em parcelas, ou seja, financiar as mercadorias para o cliente através das vendas a prazo.

Pode-se dizer que o crédito é um instrumento provocador e facilitador das transações de bens e serviços, dinamizando o processo econômico por possibilitar elevação dos níveis de atividades das empresas, ou seja, aumento da demanda agregada. Além disso, ele cumpre uma função social ao ajudar as pessoas a adquirirem moradia, bens e também facilitando na

execução de projetos empresariais. “A organização de um sistema de crédito constitui elemento vital ao desenvolvimento de qualquer nação, figurando como verdadeira ponte entre a produção e o consumo” (SILVA, 2003, p. 66).

Todavia, esses motivos não são os únicos que explicam a razão para a existência da concessão de crédito (ou vendas a prazo). Existem, pelo menos, mais cinco possíveis razões: o acesso diferente para compradores e vendedores ao mercado de capitais; fornecimento de informações ao comprador e vendedor de forma diferenciada; flutuações temporárias na demanda; estratégia de mercado, por exemplo, para alavancar venda por impulso; e impossibilidade tecnológica de vender à vista. (ASSAF NETO e SILVA, 2002, p. 107-108).

E vender a prazo não é simplesmente o cliente entrar na loja, buscar as mercadorias e sair com os produtos/serviços; é preciso que a empresa concedente do crédito analise o cliente para averiguar se está disposta a entregar o seu produto e/ou serviço em troca de um pagamento futuro. Para isso, é necessário que esta empresa tenha uma política de crédito estruturada, ou seja, padrões de decisão para resolução de problemas semelhantes.

2.1.1. Política de crédito

Na política de crédito incluem-se: a política propriamente dita, que define o comportamento apropriado; os padrões ou critérios de desempenho que permitem mensurar o cumprimento das políticas; e os procedimentos que definem as atividades específicas para garantir que os padrões sejam satisfeitos. (BLATT, 1999, p. 34). Na política de crédito deve sempre ser explicitado o padrão de concessão, a saber, os requisitos mínimos a serem atendidos pelo cliente para a concessão. (SOUSA e CHAIA, 2000).

A política de crédito deverá servir como um propiciador de negócios dentro da organização, estando inter-relacionada com a área de vendas; se adequada poderá aumentar

vendas e reduzir o grau de exposição ao risco inerente às vendas a prazo. Assim, ela deve ser “lúcida, flexível e pragmática, ou seja, realista em relação ao mercado, mutável ao longo do tempo e auxiliadora da concretização dos negócios” (SCHRICHEL, 1995, p. 33). “Em uma situação ideal, uma empresa deve ter uma política onde perdas ocorrem, mas o coeficiente de lucro advindo das vendas em relação ao risco produz mais lucro do que faz prejuízos” (BLATT, 1999, p. 21).

A política de crédito divide-se em três partes: condições de crédito ou termos de vendas, análise e seleção de crédito e política de cobrança. Este trabalho terá como foco principal a parte que trata da análise ou seleção de crédito, sendo ela detalhada na próxima subseção.

2.1.1.1. Análise ou seleção de crédito

O principal objetivo da análise e seleção de crédito é o de averiguar a compatibilidade da solicitação com a capacidade financeira e de pagamento do cliente,

a análise de crédito consiste em um estudo da situação global de um devedor em perspectiva, visando a elaboração de um parecer que retrate, de forma clara e objetiva, o desempenho econômico-financeiro do mesmo (BLATT, 1999, p. 28).

Esta parte da política de crédito busca, então, a identificação dos riscos, a evidenciação de conclusões quanto à capacidade de pagamento do tomador e recomendações relativas à melhor estruturação e tipo de concessão do limite. (SCHRIKEL, 1995, p. 25-26).

Nas decisões de concessão de crédito é necessário responder as seguintes questões, entre outras: Quantas informações as empresas necessitam coletar para cada tomador de crédito? Qual método de análise os concedentes de crédito devem utilizar para determinar a concessão? Quantos períodos devem ser considerados para avaliar a capacidade futura de pagamento do tomador? Como os parâmetros devem ser calculados para os tomadores de

crédito? (SCHERR, 1989, p. 196). Além de ser necessário, por exemplo, que o concedente atende-se para o preço do dinheiro no tempo e o prazo que será concedido o empréstimo.

Assim, no processo de análise das operações de crédito o analista deve ter suas preocupações voltadas a fim de estabelecer de maneira mais real possível a projeção do tomador para o futuro e as possibilidades de pagamento da concessão. Para isso, deverá analisar os dados cadastrais do tomador; o conjunto de indicadores financeiros obtidos por balanços, declarações de impostos ou relatórios gerenciais passados; o conjunto de informações sobre o cliente colhidas no mercado em que atua; informações necessárias para examinar a empresa na forma de um investimento etc.

Há basicamente três etapas distintas a serem percorridas pela empresa concedente de crédito para a sua análise e seleção:

1. Análise retrospectiva: avaliação do desempenho histórico do potencial tomador de crédito, procurando identificar fatores atuais que possam denunciar eventuais dificuldades no futuro;
2. Análise de tendências: projeção de uma possível condição financeira futura do tomador de crédito; e
3. Capacidade creditícia: estruturação de uma proposta de crédito para que o crédito concedido possa ser amortizado em consonância com o fluxo de caixa futuro do tomador. (SCHRICKEL, 1995, p. 26-27).

Embora na análise de crédito é feita uma avaliação histórica do tomador lidando com eventos passados (análise retrospectiva), “as decisões de crédito devem considerar primordialmente o futuro desse mesmo tomador” (SCHRICKEL, 1995, p. 35), ou seja, a

análise de tendências. Conclui-se que a avaliação de risco inerente em uma operação de crédito é o principal fator que deve ser analisado quando de uma concessão.

2.2. Risco de crédito

O risco está presente rotineiramente em todos os atos de gestão de uma empresa, seja na contratação de um executivo, na seleção de um projeto em detrimento de outro, na decisão de abertura de uma nova unidade de produção etc. A palavra “risco” é originária do italiano “*risicare*” que tem como significado “ousar”, podendo ser assim associado à possibilidade de perda.

Risco é “a volatilidade de resultados inesperados...” (JORION, 1998, p. 3), “é a probabilidade de efetivamente se ganhar menos do que o retorno esperado” (WESTON e BRIGHAM, 2000, p. 155). Contudo, quando se fala de risco é preciso entender que ele é mensurável e pode ser calculado com um certo grau de precisão, ao contrário de quando se diz que se tem uma incerteza com relação a ocorrência de determinado evento. A conceituação de risco e incerteza

...depende do grau de precisão associado às estimativas. Quando todas as ocorrências possíveis, ou estados futuros, de certa variável são conhecidas e encontram-se sujeitas a uma distribuição de probabilidade também conhecida, ou que pode ser calculada com algum grau de precisão, diz-se que existe risco. Quando essa distribuição de probabilidade não pode ser avaliada, diz-se que há incerteza (...) risco é uma incerteza que pode ser medida: ao contrário incerteza é um risco que não pode ser avaliado (KASSAI *et al*, 2000, p. 100).

Existem diversos tipos de riscos envolvidos em uma organização empresarial, podendo ser inerente à sua operação (risco operacional), ser um risco ligado a fatores externos à organização (risco de mercado), relacionado aos seus aspectos jurídicos e legais (risco

jurídico), o risco do cliente não pagar a dívida (risco de crédito) etc. (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p. 33).

O risco de crédito pode ser definido como a probabilidade da concedente de crédito não receber do devedor no prazo e condições estipuladas, podendo ser este risco subdividido em (DUARTE JÚNIOR, 2005, p.5-6):

1. Risco de inadimplência: não recebimento por falta de capacidade de pagamento do tomador.
2. Risco de degradação do crédito: degradação da qualidade creditícia do tomador.
3. Risco de degradação de garantias: perda da qualidade das garantias.
4. Risco soberano: risco imposto pelo país.
5. Risco de concentração de crédito: concessão de crédito para poucos clientes.

Mesmo tendo uma tipologia independente, para avaliação do risco de crédito é necessário verificar várias outras variáveis inerentes ao ambiente interno e externo da empresa. São diversos os fatores que podem contribuir para que o devedor não pague o acordado com o credor: os inerentes ao ciclo de produção: obsolescência de produtos, técnicas ultrapassadas; os relacionados ao nível de atividade e ao nível de endividamento; o ambiente político-econômico: carga fiscal, câmbio, taxa de juros, inflação; a ineficiência dos dirigentes; fatores imprevisíveis, entre outros. (BLATT, 1999, p. 54-55).

Para identificação e avaliação do risco de crédito são utilizados modelos que podem ser divididos em três categorias (ANDRADE, 2004, p. 18-19):

1. Modelos de classificação de risco: representados normalmente em uma escala categórica e relacionados à previsão de ocorrência ou não de inadimplência (ou *default*¹).
2. Modelos estocásticos de risco de crédito: procuram modelar o comportamento estocástico de variáveis relacionadas ao *default*.
3. Modelos de risco de portfólio: buscam quantificar o risco de uma carteira e não de operações individuais.

Este trabalho tem como objeto de estudo os modelos de classificação de risco e os modelos de risco de portfólio. Não serão tratados os modelos estocásticos pois são poucos utilizados por empresas comerciais para avaliação de risco de crédito; este tipo de modelo é mais utilizado para precificação de títulos e derivativos de crédito (ANDRADE, 2004, p. 24).

São três os modelos tradicionais de classificação de risco: análise subjetiva tradicional baseada principalmente nos 5 C's do crédito, *ratings* de crédito e sistemas de pontuação (escore) de crédito, também chamados de *credit scoring*. Como modelos de risco de portfólio têm-se: modelos RAROC, o *Credit Monitor* da KMV, o *CreditRisk+* do Credit Suisse, entre outros. (SAUNDERS, 2000, p.7-15).

2.2.1. Medição subjetiva do risco de crédito

O processo de análise subjetiva envolve decisões individuais quanto a concessão ou recusa do crédito, baseando-se na experiência adquirida e sensibilidade quanto à viabilidade do analista e na disponibilidade das informações. As informações necessárias e os parâmetros básicos que norteiam esse processo de análise são conhecidos como “5 C's do crédito”, que “(...) são grandes balizadores para os modelos de análise de crédito” (SECURATO, 2002, p. 32).

2.2.1.1. Análise subjetiva tradicional

Este tipo de análise a decisão concentra-se nos especialistas da área que tomam as decisões de concessão com base na sua experiência adquirida, eles fazem julgamentos inferenciais e dedutivos a respeito do crédito.

Os principais fatores analisados nesses modelos são os chamados 5 “C’s” do crédito, que podem ser divididos em dois grupos: relacionados aos aspectos pessoais: caráter e capacidade; e os relacionados aos aspectos financeiros: capital e condições. O outro C é o colateral, que aparece quando os aspectos financeiros não dão sustentação ao crédito almejado ou a capacidade é questionável. (SCHRICKEL, 1999, p. 48). Um outro C menos utilizado, todavia importante quando se trata de um grupo econômico (várias empresas de proprietários semelhantes), é o conglomerado.

Apesar dos 5 “C’s” ser a metodologia mais utilizada para agrupamento de informações na análise e concessão de crédito, mesmo que implicitamente pelos profissionais da área, ele possui desvantagens (SCHERR, 1989, p. 216-217): falta de embasamento analítico; não-alinhamento aos interesses dos acionistas de maximização da riqueza por não considerar as perdas geradas pela recusa de bons clientes; inconsistência de análise, uma vez que diferentes analistas podem tomar decisões divergentes; e necessidade da experiência dos analistas para execução.

Com o intuito de analisar as informações da metodologia dos 5 “C’s” de maneira agrupada é necessário realizar as seguintes etapas (BORGES, 2002, p. 50-57):

- *Análise documental*: verificação dos documentos legais da empresa e de seus sócios: contrato social, cartão do CNPJ (Cadastro Nacional Pessoa Jurídica), declaração do imposto de renda dos sócios etc.

- *Análise de idoneidade*: levantamento de informações referentes a ocorrências negativas (protestos, cheques sem fundos, ação judicial, concordata etc).
- *Análise do negócio*: análise da atividade operacional da empresa, considerando os fatores internos de risco (inexperiência administrativa, desonestidade dos administradores etc) e externos (não-controláveis pela empresa).
- *Análise contábil e financeira*: análise das demonstrações financeiras da empresa: balanço patrimonial, demonstração de resultados e fluxo de caixa.
- *Análise cadastral*: levantamento de informações complementares da empresa: histórico de pagamentos, localização, bens imóveis etc.
- *Análise das garantias*: vinculação de um bem conversível em dinheiro que assegure a liquidação do crédito.

A realização destas etapas e as análises necessárias para este tipo de avaliação dependem diretamente da experiência do analista e da confiabilidade das informações coletadas, tendo em vista não haver embasamento estatístico que fundamente a proposta de crédito em termos de montantes, modalidades, prazos e garantias.

É importante ressaltar que todos os “C’s” do crédito devem ser analisados conjuntamente e de forma complementar, “uma decisão baseada sobre apenas um dos “C” muito provavelmente gerará um problema causado por algum dos outros “C” não ponderados” (SCHRICKEL, 1999, p. 55).

2.1.1.1.1. Caráter

O caráter indica a intenção, determinação, vontade do devedor em cumprir as suas obrigações assumidas. É necessário que tenha as informações históricas do cliente que

evidenciem intencionalidade e pontualidade nos pagamentos para análise deste critério. Essas informações podem ser obtidas em bancos, fornecedores, ou em *bureaus* de Crédito, tais como Serasa, Equifax, Experian ou SPC.

A avaliação do caráter é o que se denomina de risco técnico, pois é passível de verificação quanto às probabilidades objetivas de estimação. Deve-se destacar para análise deste item o cadastro como a base de exame e indicação do caráter, o qual deve conter a identificação do requerente, a pontualidade nos pagamentos, a existência de restrições, a experiência em negócios e sua atuação na praça. (SANTI FILHO, 1997, p. 15).

Neste C é importante que se faça uma investigação minuciosa sobre o tomador de crédito de maneira que a concedente esteja convencida sobre o caráter do cliente, tendo em vista que “se o caráter do cliente não for aceitável, os outros itens da análise estarão bastante prejudicados” (BORGES, 2002, p. 48).

2.1.1.1.2. Capacidade

Este C analisa o potencial do tomador de crédito de honrar os compromissos financeiros e habilidade e/ou competência em administrar seu patrimônio, ou seja, converter os seus negócios e capital em renda. As informações relevantes para esta análise incluem a história de sucesso ou fracasso do tomador em aplicações e o tempo que ele faz estas aplicações: “Quanto melhor a capacidade do gestor em administrar a empresa, menor é a sua probabilidade de *default*” (SCHERR, 1989, p. 216).

A capacidade é considerada como subjetiva em termos de risco por depender mais da percepção do analista do que das informações propriamente ditas. A sua base para análise é o Relatório de visitas e os pontos fundamentais a serem observados são: a estratégia

empresarial, a organização e funcionamento da empresa, a capacitação dos dirigentes e o seu tempo de atividade (SANTI FILHO, 1997, p. 29).

2.1.1.1.3. Capital

Analisa-se neste C a situação financeira, econômica e patrimonial do cliente: rentabilidade, fluxo de caixa, estrutura de capital, exposição etc. No item “capital” leva-se em consideração, principalmente, a composição quantitativa e qualitativa dos recursos, onde são aplicados e como são financiados. Para pessoas físicas, em geral o capital refere-se apenas a sua única fonte de renda, ou seja, o salário. Para pessoas jurídicas pode-se fazer uma análise mais aprofundada deste C através de Análise de Balanço e Análise econômica-financeira, sendo as fontes usuais os demonstrativos contábeis (Balanço Patrimonial, Demonstração de Resultado, Fluxo de Caixa etc.). (SANTOS, 2006, p. 45).

2.1.1.1.4. Condição

Este C refere-se às condições econômicas e financeiras vigentes e que podem influenciar na capacidade de pagamento do devedor. Esse “C” está relacionado com fatores externos e macroeconômicos que exercem influência na atividade empresarial, a saber: políticas econômicas como inflação, política cambial e de juros, política tributária, restrições de crédito etc; ou fatores ligados a fenômenos naturais, entre outros. (SANTOS, 2006, p. 46).

2.1.1.1.5. Colateral

Este item relaciona-se às garantias à disposição do credor, necessariamente algo tangível. O colateral pode ser considerado como componente do risco e deve ser ajustado quando os outros “C’s” não se mostrarem satisfatórios, porque

refere-se a possibilidade de agregar garantias e a qualidade delas, mas serão sempre acessórias ao crédito concedido e não deve substituir o fator caráter, que é o

primeiro fator determinante do crédito. Portanto, a garantia é a última hipótese a ser analisada na concessão de crédito. (BUENO, 2003, p. 69).

Complementando, “As garantias (ou Colateral) servem apenas para atenuar certas incertezas que envolvem acontecimentos imponderáveis e não controláveis, quer pelo prestador, quer pelo solicitante de crédito” (SCHRIKEL, 1999, p. 87).

2.2.1.2. Sistemas de *Ratings*

Os sistemas de *ratings* compreendem classificações em níveis de risco fundamentado em uma série de fatores, em que se atribuem notas a esses determinados quesitos e uma nota final aos conjuntos de quesitos analisados (SILVA, 2003, p. 83).

Os principais fatores analisados e pontuados neste sistema relacionam-se, principalmente, com a avaliação econômica-financeira da empresa, a sua participação de mercado, a idoneidade e honestidade dos sócios, a estruturação da operação (prazos, colaterais etc) e o histórico de pagamentos. Assim, determina-se o risco do cliente a partir de dados técnicos sobre a sua capacidade futura de pagamento e as suas condições de cumprir com os seus compromissos assumidos. Segue no Quadro 1 um exemplo de *rating* de risco de crédito.

QUADRO 1 – MODELO GENÉRICO DE *RATING* DE RISCO DE CRÉDITO

Classificação (<i>rating</i>)	O que significa
AAA	Crédito de baixíssimo risco concedido a clientes com capacidade financeira extremamente forte;
AA	Crédito de risco um pouco maior do que os da categoria AAA, concedido a clientes com capacidade financeira muito forte;
A	Crédito concedido a clientes com forte capacidade financeira, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores;
BBB	Crédito concedido a clientes com capacidade financeira adequada, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores;
BB	Crédito concedido a clientes com capacidade de pagamento duvidosa e suscetíveis a mudanças no ambiente econômico;
B	Crédito considerado mais arriscado que os de categorias superiores, concedido a clientes com capacidade financeira duvidosa e com solidez insuficiente para operar num ambiente adverso;
CCC	Crédito considerado muito arriscado, com possibilidade de não ser pago, concedido a clientes que dependem de um ambiente econômico favorável para obter bons resultados;
CC	Crédito altamente arriscado, que oferece alto risco de não-pagamento;
C	Crédito com pagamento de juros e de principal já em atraso.

Fonte: (BLATT, 1999, p. 67)

Foi realizada uma pesquisa nos cinquenta maiores bancos norte-americanos e constatou-se a maior aplicação dos sistemas de *rating* para créditos de maior valor, sendo adotados para créditos de menor valor os modelos estatísticos (TREACY e CAREY, 1998).

Este tipo de modelo bem como a análise subjetiva tradicional baseada nos 5 C's do crédito, tem como deficiências a dependência da experiência dos analistas e gestores da área e por não ter-se uma fundamentação estatística. Isso pode ocasionar a discriminação no cálculo do risco para o mesmo cliente tendo em vista a particularidade de pontuação de cada especialista. Assim, para que se tenha um modelo subjetivo mais eficaz é importante ter-se níveis semelhantes de qualificações dos especialistas da área, além de bastante experiência e conhecimento das particularidades da empresa que está concedendo o crédito.

2.2.2. Medição objetiva do risco de crédito

Os modelos quantitativos (ou estatísticos) de medição do risco de crédito surgiram da necessidade de massificação no processo decisório de crédito e de uma maior padronização de seus procedimentos. A preocupação em se ter uma boa gestão do risco de crédito, principalmente a partir da década de 90, desencadeou-se no desenvolvimento de inúmeros modelos realizados por instituições financeiras e empresas de consultoria, particularmente o aprimoramento dos modelos quantitativos.

Podem ser destacados sete motivos principais para este súbito surto de interesse no desenvolvimento de modelos estatísticos de medição do risco de crédito: aumento estrutural de falências, desintermediação financeira, margens mais competitivas, valores declinantes e voláteis de garantias reais, crescimento de derivativos extrabalanço, tecnologia e exigências de órgãos reguladores. (SAUNDERS, 2000, p. 1-3).

2.2.2.1. Sistemas de classificação de risco

Sistemas de classificação de risco são processos de atribuição de pontos às variáveis de decisão mediante a utilização de técnicas estatísticas, sendo o seu objetivo a classificação dos solicitantes de crédito de acordo com a sua probabilidade de inadimplência (risco). A idéia básica desses sistemas é a “pré-identificação de certos fatores-chave que determinam a probabilidade de inadimplência (em contraste com o repagamento) e sua combinação ou ponderação para produzir uma pontuação quantitativa” (SAUNDERS, 2000, p. 13).

Os sistemas de score “definem a probabilidade de um cliente vir a ser ‘bom pagador’ ou ‘mau pagador’ com base em suas características” (AMORIN NETO e CARMONA, 2003, p. 2). Todavia, é importante destacar que eles não inibem a possibilidade de se recusar um bom pagador ou se aceitar um mau pagador. Detalhes sobre o processo de desenvolvimento de modelo de *credit scoring* podem ser vistos em Sicsú (1998).

Os principais sistemas de score de crédito atribuem pesos estatisticamente predeterminados a alguns atributos dos solicitantes de crédito, gerando assim um score. Se ele for maior que um determinado ponto de corte significa que o crédito pode ser aprovado, se não, reprovado. (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 2000).

Esse ponto de corte é um valor referencial, um score mínimo para a aprovação do crédito, podendo ele ser alterado dependendo da política de cada empresa: “os critérios estabelecidos, que poderão ser mais ou menos flexíveis, é que irão influenciar na definição do ponto de corte apropriado” (SILVA, 2003, p.79-80). O ponto de corte pode também significar o ponto referencial para aprovação automática do crédito, o direcionamento para um Comitê ou analista de crédito, ou a recusa automática.

Os sistemas de classificação de risco de crédito são divididos em duas categorias: modelos de aprovação de crédito ou *credit scoring*; e modelos de escoragem comportamental, conhecidos também como *behavioral scoring*. (CAOUILLE, ALTMAN e NARAYANAN, 2000).

O termo *credit scoring* é, em geral, reservado para a classificação das solicitações de crédito de novos proponentes, também conhecidos como *application scoring*. Nesses modelos existe apenas a preocupação com a concessão e o volume de crédito; a empresa não conhece o cliente. Assim, as variáveis que são utilizadas para o score do cliente limitam-se, principalmente, aos dados cadastrais da empresa e dos sócios e as informações obtidas no mercado de ocorrências negativas (protestos, CCF's, Pendências e Restrições financeiras, falências e concordatas) e histórico de pagamentos.

O modelo de *behavioral scoring* é um sistema de score com base na análise comportamental do cliente, além das variáveis utilizadas no *credit scoring*; nele utiliza-se também os atrasos de pagamentos com a empresa concedente, o volume de transação, a utilização média do crédito etc. Dessa forma, ele pode ser utilizado para gestão de limite de crédito rotativo, autorizações de compra acima do limite, priorização de cobranças, automação na tomada de decisões creditícias, entre outras utilizações.

As vantagens desse tipo de modelo são que ele permite revisões de crédito consistentes; organização melhor das informações; eficiência no trato de dados fornecidos por terceiros; diminuição da metodologia subjetiva; e uma melhor compreensão e maior eficiência nos processos de crédito da empresa. As suas desvantagens são os altos custos de desenvolvimento; excesso de confiança; problemas de “valores não preenchidos” e interpretação equivocada. (PARKINSON e OCHS, 1998, p. 26-27).

É importante ressaltar que esses modelos não oferecem soluções definitivas, por mais que sejam estruturados, não determinam se o cliente é bom ou mau pagador, apenas classificam o seu grau de risco baseado em um conjunto de probabilidades estabelecidas através de critérios matemáticos e estatísticos. “Um modelo de *scoring* não define se um cliente específico se tornará bom ou mau pagador, apenas o coloca num grupo de risco com probabilidade definida” (BLATT, 1999, p. 111).

2.2.2.2. *Credit Monitor Model* da KMV

O Modelo de Merton (1974) foi um dos pioneiros a utilizar a empresa como uma opção, sendo o Modelo *Credit Monitor* desenvolvido pela empresa KMV Corporation como uma derivação do Modelo de Merton na medida em que propõe uma precificação do crédito usando opções. O *Credit Monitor* objetiva estimar a probabilidade de inadimplência das empresas, chamada também pelo modelo de *expected default frequency* (EDF), extraindo informações de mercado e do próprio banco de dados da KMV.

Esse modelo assume a hipótese de que o mercado é a fonte mais eficiente de informações acerca da saúde financeira de uma empresa, refletindo as expectativas de sua capacidade de geração de fluxos de caixa para pagamento de suas dívidas. Para determinação da probabilidade de inadimplência (*default*) no modelo KMV existe três passos a serem seguidos (SECURATO, 2002, p.306-311):

1. Estimativa do valor e volatilidade do ativo: a melhor estimativa para o valor dos ativos de uma empresa é o preço de suas ações, devendo ele refletir o valor dos seus fluxos de caixa descontados a uma taxa que represente o risco de seu negócio. Para cálculo da volatilidade do ativo mensura-se o retorno da ação através da relação entre seu preço atual e seu preço anterior, para posteriormente calcular a sua variância ou desvio padrão. Em virtude dos

valores esperados do ativo das empresas de capital aberto serem extraídos das ações e não de demonstrações financeiras, elas apresentam melhores resultados que empresas de capital fechado (CHAIA, p.52, 2003).

2. Cálculo da distância ao *default* (DD): através de análises empíricas realizadas com o banco de dados da KMV, constatou-se que o ponto mais freqüente de inadimplência (*default*) concentrava-se num valor da empresa igual a sua dívida de curto prazo mais 50% das suas dívidas de longo prazo. Assim, para estimar quão próximo uma empresa estaria deste ponto, o modelo propôs o cálculo da distância ao *default* como sendo a distância entre o valor esperado do ativo para o próximo ano ao ponto de *default*. Quanto menor for a diferença, maior a probabilidade da empresa não pagar as suas dívidas.

3. Cálculo da probabilidade de *default* (EDF): para este cálculo o modelo utiliza o banco de dados que a KMV dispõe para estimar a possibilidade de *default* conforme a distância ao *default* e o valor do ativo. A fórmula utilizada é supondo a distância de *default* igual a 2:

$$EDF = \frac{\text{Número de empresas que deram } default \text{ num ano com valores de ativos de } 2\alpha \text{ do ponto de } default \text{ no início do ano}}{\text{Total de empresas com valores de ativos de } 2\alpha \text{ do ponto de } default \text{ no início do ano}} \quad [1]$$

Onde α é igual ao desvio padrão.

Ao adaptar este modelo ao mercado de crédito deve-se assumir que o pagamento de um empréstimo esteja diretamente relacionado ao valor de mercado da empresa devedora. Se o valor de seus ativos superar o valor do empréstimo, os acionistas da empresa teriam um incentivo para pagá-lo e reter o valor residual como lucro, caso contrário a melhor decisão seria a entrega dos ativos. (SANTOS, 2006, p. 235).

2.2.2.3. *CreditRisk+*

O *CreditRisk+* foi elaborado pelo Credit Suisse em 1997 e é “um modelo de modo de inadimplência” (SAUNDERS, 1998, p. 73), ou seja, somente o risco de inadimplência é modelado, “não há risco de mudança de *rating*” (SECURATO, 2002, p. 286).

Neste modelo a probabilidade de *default* de um empréstimo em determinado período é semelhante a qualquer outro período do mesmo tamanho e o número de inadimplências ocorridas em qualquer período é independente do número de inadimplências ocorridas em qualquer outro período. (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p. 362).

Para cálculo do risco no *CreditRisk+* tem-se primeiramente um estágio de avaliação das incertezas (da probabilidade de *default* e da intensidade das perdas), para posteriormente, num segundo estágio, essas estimativas gerarem uma distribuição das perdas de toda a carteira de empréstimos. A probabilidade de *default* (P_i) é calculada pelo modelo da seguinte forma:

$$P_i = \frac{M^N e^{-M}}{N!} \quad [2]$$

Onde M é o número médio de inadimplências ocorridas em um dado período e N é o número de inadimplências no período. (SECURATO, 2002, p. 288-289).

Através dessa equação, mensuram-se as frequências de inadimplência relacionando o percentual de perda calculado para cada *rating* de crédito, e subtraindo desse indicador uma taxa de recuperação estima-se a intensidade da perda, ou o valor da perda. Mensurando o percentual de perda em cada *rating* de crédito, encontra-se a distribuição das perdas por inadimplência de toda a carteira de empréstimos.

2.2.2.4. Modelos RAROC

O Modelo RAROC é uma metodologia de retorno sobre o capital investido ajustado ao risco, pois “revela o montante de capital econômico necessário para cada linha de negócios, produto ou cliente – e como essas necessidades criam o retorno total sobre o capital produzido pela empresa” (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p.467). Dentre as razões que justificam a utilização dessa metodologia destacam-se: alocação de capitais, avaliação de desempenho econômico, determinação de *spreads* e administração ativa e otimização de carteiras de crédito (SANTOS, 2006, p.228).

A lógica da medida RAROC é a mesma das convencionais em que se tem uma relação entre um “fluxo residual de dinheiro” (lucro) e um investimento. Entretanto, ajusta-se o numerador para captar a perda esperada com a transação e o denominador para refletir o efetivo investimento em risco. Em termos genéricos, a equação RAROC pode ser elucidada como na equação 3:

$$\text{RAROC} = \frac{\text{Fluxo Residual (Lucro) Ajustado}}{\text{Investimento (Capital) em Risco}} \quad [3]$$

Assim como nas medidas convencionais, no RAROC também surge o problema de quais variáveis serão consideradas: 1) qual aproximação de rentabilidade (lucro) utilizar?; 2) como mensurar as perdas esperadas com a transação/cliente?; e 3) qual (is) risco (s) ajustar ao capital investido? A Figura 1 apresenta um esquema da equação do RAROC que elucidada a sua problemática de cálculo (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p.470):

$$\text{RAROC} = \frac{\text{Retorno Ajustado ao Risco}}{\text{Capital Ajustado ao Risco}} = \frac{\begin{array}{l} (=) \text{ Receitas} \\ (-) \text{ Despesas} \\ (+) \text{ Retorno sobre o} \\ \text{capital econômico} \\ (+/-) \text{ Preços de} \\ \text{transferências} \\ (-) \text{ Perdas esperadas} \end{array}}{\begin{array}{l} (=) \text{ Capital em Risco} \\ \bullet \text{ Risco de Crédito} \\ \bullet \text{ Risco de Mercado} \\ \bullet \text{ Risco Operacional} \end{array}}$$

FIGURA 1 – A EQUAÇÃO DO RAROC

Fonte: Adaptado de Crouhy, Galai e Mark (2004, p.470)

Sobre a lógica da fórmula do RAROC, em termos da moderna teoria de carteiras (MTC)², seu cálculo pode ser melhor descrito como um coeficiente de Sharpe³ para unidades de negócios, clientes e, inclusive, para empréstimos. Seu numerador é alguma medida de lucro ajustado ao longo de um período futuro ou de um período passado. O denominador é uma medida da perda inesperada de capital econômico em risco (VAR) como resultado daquela atividade/transação. (SAUNDERS, 2000, p.125).

Conforme apresentado na Figura 1, o capital investido pode ser ajustado a três principais riscos: crédito, mercado e operacional. Apesar do reconhecimento que o risco de mercado e o de crédito estarem interconectados (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p.468), na presente proposta procurar-se-á ajustar o capital investido unicamente ao risco de crédito. Ressalta-se que os modelos VAR (*Value-at-risk*) utilizados no denominador para cômputo do capital em risco têm sido utilizados para captar diversas fontes de risco (JORION, 2000; SECURATO, 2002; DUARTE JÚNIOR, 2005).

2.3. Limite de crédito

A avaliação do cliente para concessão de crédito implica, necessariamente, na quantificação e qualificação do montante de risco que a concedente está disposta a incorrer com o tomador, e isto é realizado através da especificação do valor numérico que o cliente terá de limite de crédito.

“O limite de crédito dado a um cliente representa o risco máximo que a empresa está disposta a correr com este cliente” (SÁ, 2004, p. 2), por isso ele nunca deve ser uma quantificação e qualificação aleatória, mas deve-se basear em dados e experiências anteriores dos analistas, bem como em análises estatísticas.

Na fixação do limite é importante considerar o montante que a empresa concedente pode e deve conceder de crédito para o cliente e o prazo de validade da concessão. É preciso também levar em consideração o *trade-off* entre vendas e perdas, ou seja, o ponto até o qual a empresa não reduziria consideravelmente as vendas em virtude de uma política restritiva de concessão de crédito, ou uma política liberal que proporcionaria vendas elevadas, mas perdas em patamares altos.

A proposição do limite pode ser construída por diversas linhas de crédito, sendo detalhadas pelas modalidades de negócios que se pretendem realizar com o cliente. As linhas de crédito atendem a três necessidades básicas: concessões emergenciais, principalmente para situações de desequilíbrios orçamentários; financiamentos de compras e investimentos (SANTOS, 2006).

É importante, assim, que a concedente de crédito busque descobrir o verdadeiro interesse do tomador para que se possa fazer uma boa proposta. Esta, independente da necessidade atendida pela concedente, deve cumprir as seguintes exigências: seja compatível

com a estrutura econômica-financeira do cliente - um risco aceitável; seja adequada aos valores identificados como aprovados pela concorrência; o limite esteja estruturado em linhas que atendem às reais necessidades do cliente e potencialidades de concretização pela concedente (SCHRICKEL, 1999, p. 145).

Para determinação e atendimento das necessidades do cliente, o valor do limite deve levar em consideração as variáveis relativas aos seus referenciais de tamanho/porte (Faturamento, Capital social, Volume de compras no mercado etc) e o risco inerente à operação. “O *scoring* tem sido uma técnica ou parâmetro que permite avaliar e pontuar o limite de crédito que se pode atribuir a determinado cliente” (BERNI, 1999, p. 65).

Assim, é necessário ter-se a avaliação de risco do cliente juntamente com o seu porte para determinação do limite, pois um cliente de baixo risco e de pequeno porte não poderá ter o mesmo limite de um cliente no mesmo porte, porém com um alto risco, e nem um cliente de grande porte e alto risco pode ter o limite semelhante a um cliente de pequeno porte classificado no mesmo risco.

A Tabela 1 mostra um exemplo hipotético de uma possível regra para determinação de limite. O referencial de grandeza (Faturamento) teve os pesos estipulados obedecendo o critério de que quanto maior o risco menor o multiplicador, ou quanto menor o risco maior o multiplicador⁴.

TABELA 1 – REGRA GENÉRICA PARA DETERMINAÇÃO DE LIMITE DE CRÉDITO

<i>Rating</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Faturamento	0,25	0,23	0,21	0,18	0,15	0,12	0,10	0,07	0,05	0,03

Supõe-se que o cliente ABC tenha um faturamento de R\$ 500 mil reais e que esteja classificado no *rating* 5; assim, deve-se multiplicar R\$ 500 mil reais por 0,15 (conforme

tabela 1) para se ter o limite de crédito do cliente, ou seja, ele será de R\$ 75 mil reais. Considere agora que o cliente XYZ também esteja no *rating* 5, porém, o seu faturamento é de R\$ 10 milhões de reais, assim, este cliente terá um limite de R\$ 1,5 milhão de reais. Dessa forma, pode-se concluir que não se pode determinar o limite do cliente apenas com base no seu *rating* pois este, isoladamente, pode não avaliar o verdadeiro potencial do cliente.

2.4. Teoria das Restrições

2.4.1. Filosofia

A partir da segunda metade da década de 1980, dissemina-se a Teoria das Restrições (TOC), ampliando uma série de princípios anteriores da contabilidade de custos “clássica” (GOLDRATT, 1993). Seus conceitos principais foram estruturados para problemas da linha de produção, entretanto, rapidamente adentraram nas mais diversas áreas do conhecimento gerencial e em diferentes setores⁵ (PADOVEZE, 2005, p.269).

A TOC generaliza o pensamento da otimização partindo de três princípios: 1) a empresa é um sistema, um conjunto de elementos entre os quais existe uma relação de interdependência, em que cada elemento depende do outro de alguma forma e, assim, o desempenho global do sistema depende dos esforços conjuntos de todos os seus elementos (CORBETT NETO, 1997; PELEAIS, 2000); 2) o alvo das empresas deve ser ganhar dinheiro, hoje e no futuro; e 3) toda empresa, no processo de atingir sua meta, apresenta sempre uma ou mais restrições, pois se não tivesse seu desempenho seria infinito.

Para a TOC, a restrição é qualquer coisa que limita um melhor desempenho de um sistema, como o elo mais fraco de uma corrente, ou alguma coisa que não se tem suficiente (GOLDRATT, 1992, p.48). Nesse sentido, qualquer recurso pode ser uma restrição: normas,

procedimentos, práticas, mercados fornecedores, equipamentos, materiais, pedidos, pessoas e crédito.

Quando a restrição é limitante dos lucros, os gerentes podem perceber e desenvolver mecanismos para gerenciá-la da melhor maneira possível, e assim melhorar o desempenho global do sistema. Para os gerentes não existem escolhas, ou eles controlam as restrições, ou estas controlam o ganho da empresa, quer sejam reconhecidas e controladas ou não (NOREEN, SMITH e MACKEY, 1996).

Para colocar a TOC em prática, existe um processo geral de tomada de decisão empresarial, e os cinco passos de focalização são (GOLDRATT, 1992, p.53-57):

1. **Identificar as restrições do sistema:** encontrar o elemento que limita o desempenho de todo o sistema, denominado de Recurso com Restrição de Capacidade (RRC). Para casos de mais de uma restrição, devem ser priorizadas as que mais impactam o ganho.
2. **Decidir como explorar as restrições do sistema:** explorar as restrições do sistema significa extrair o máximo delas, ou seja, deve-se definir ações maximizadoras do desempenho dado às restrições.
3. **Subordinar qualquer outra coisa à decisão anterior:** os recursos que não são restrições devem trabalhar no mesmo ritmo da restrição, e os demais recursos não restritivos devem ser utilizados na medida exata demandada pela forma empregada de exploração das restrições (GUERREIRO, 1999, p.22).
4. **Elevar as restrições do sistema:** o simples fato de focalizar e explorar uma restrição já faz com que se descubra uma capacidade a mais nesse recurso.

5. **Se nos passos anteriores uma restrição for quebrada, volte ao passo 1:** ao eliminar uma restrição, o desempenho da empresa subirá de patamar, mas não irá para o infinito. Alguma coisa limitará esse desempenho, pois a restrição foi mudada, porém os sistemas são inter-relacionados. A inércia não pode se tornar uma restrição do sistema (GOLDRATT, 1992, p.56).

Da abordagem da TOC até a Contabilidade “clássica” e, particularmente, a contabilidade de custos têm sido pontos de polêmica no meio empresarial/acadêmico. A TOC coloca que a contabilidade de custos é o inimigo número um da produtividade; para a TOC os empresários devem sair do “mundo dos custos e entrar no mundo dos ganhos” (GOLDRATT, 1992). A TOC é simples porque se baseia no bom senso, entretanto sua implantação nem sempre é fácil, devido às resistências das pessoas a passar do mundo dos custos para o mundo dos ganhos (PADOVEZE, 2005, p.271).

2.4.2. Medidas de desempenho da TOC

A TOC desqualifica por completo o uso de medidas físicas para a avaliação de desempenho; enquanto a meta da empresa for ganhar dinheiro, as medidas financeiras devem ser priorizadas.

Tente medir por três ou mais medidas não financeiras e você basicamente terá perdido todo o controle. As medidas não financeiras são equivalentes à anarquia. Você simplesmente não pode comparar maçãs, laranjas e bananas e definitivamente não relacioná-las com o resultado final! A meta é fazer dinheiro. Cada medida deve, por definição, conter o significado de dinheiro (GOLDRATT, 1992, p.50).

A base para mensuração dos resultados na TOC está em três medidas-chave: ganho, inventários e despesas operacionais (PADOVEZE, 2005, p.274).

- **Ganho (G):** é o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Estritamente, ele corresponde a receita de vendas (R) menos o montante de valores

pagos pelos itens relacionados com os produtos vendidos, definido comumente como custo totalmente variável (CTV).

- **Inventários (I):** é todo dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que ele pretende vender. Esse conceito abrange os estoques (materiais, produtos em processo e acabados) e ainda os demais ativos, como máquinas e construções.
- **Despesas Operacionais (DO):** é todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar o inventário em ganho, ou seja, todo dinheiro gasto com algo que não possa ser guardado para uso futuro.

O objetivo da TOC é maximizar o ganho enquanto minimiza os inventários e as despesas operacionais. Dessa forma, as medidas descritas acima estabelecem os parâmetros que guiam as ações operacionais no sentido de cumprimento da meta. Em outra disposição, a TOC descreve medidas voltadas para a mensuração do desempenho global da empresa: lucro líquido (LL), retorno sobre o investimento (RSI) e fluxo de caixa.

O LL mede quanto de dinheiro em termos absolutos a empresa está gerando, diferentemente como definido pela contabilidade. O RSI dimensiona relativamente o LL pela quantidade de investimento absorvido pela empresa. O fluxo de caixa é uma medição de sobrevivência (ROGERS, REIS e SECURATO, 2007, p. 65), ele “é uma medida de liga-desliga. Quando temos caixa suficiente, ela não é importante. Quando não temos caixa suficiente, nada mais importa” (GOLDRATT e FOX, 1989, p.20).

As medidas LL (Equação 4) e RSI (Equação 5) no contexto da TOC podem ser observadas abaixo:

$$LL = G - DO \quad [4]$$

$$RSI = \frac{(G - DO)}{I} \quad [5]$$

3. Mensuração da rentabilidade da concessão de crédito comercial

3.1. Introdução

Os modelos tradicionais de concessão de crédito geralmente levam em consideração e/ou dão maior importância ao risco de crédito do cliente, a tomada de decisão em conceder ou não o crédito e o quanto conceder relaciona-se com a classificação de bom/mau pagador e, em consequência, com a classe de risco que o cliente se encontra. A rentabilidade da concessão de crédito não é considerada pelas empresas comerciais, ou seja, se realmente o crédito utilizado pelo cliente está trazendo retorno para a empresa concedente. Essa postura pode não levar a uma alocação ótima de recursos quando se considera que o crédito é uma restrição na empresa.

Sob a hipótese que não é missão da empresa comercial conceder crédito, e ela só faz unicamente com objetivo de vender mais e aumentar sua rentabilidade, pode-se transpor para essas empresas a filosofia da TOC para análise de crédito: sair do “mundo dos riscos e entrar no mundo dos ganhos”.

Se não há restrição de crédito, realidade não vivenciada pela maioria das empresas, a informação de risco de crédito do cliente é suficiente: basta aumentar as vendas através da concessão de crédito para os clientes “bons pagadores”. Quando se tem restrição de crédito e analisa-se a possibilidade de concessão entre clientes “bons pagadores” (mesmo grau de risco), fazendo uma analogia com a TOC, a informação do risco de crédito é insuficiente para alocação ótima dos recursos.

Nesse caso, faz sentido priorizar os clientes que trazem o maior ganho por fator limitante (crédito) para empresa. Em outra condição limite, como a restrição de caixa para investimentos em clientes com discrepantes graus de risco, a informação do ganho pode ser ajustada ao risco de crédito do cliente e, assim, fundamentar o processo de tomada de decisão da concessão de crédito.

Para ter-se uma base de quão falha pode ser a decisão de concessão de crédito baseada unicamente em seu risco, considere a seguinte situação. Um atacado X tem 10.000 itens para venda e dois de seus clientes Y e Z candidatam-se para aumentar os seus respectivos limites de crédito de R\$ 10 mil reais que têm junto a empresa. Considerando que os clientes estejam na mesma faixa de porte, os analistas verificam então a classe de risco do cliente obtida, por exemplo, a partir de um modelo de *credit scoring*, e constata que o cliente Y possui classificação A e o cliente Z classificação D. Assim, os analistas da área mais que prontamente proporciona um limite maior ao cliente Y em contraposição ao cliente Z.

Entretanto, ao analisar o histórico de compras dos dois clientes nos últimos anos verifica-se que o cliente Z, de maior risco, adquire essencialmente produtos eletroeletrônicos que produzem uma rentabilidade média anual para empresa de 18%, e o cliente Y, de menor risco, compra praticamente produtos de necessidades básicas (alimentos) que contribuem para empresa com uma rentabilidade média anual de 5%.

Dessa forma, surgem as seguintes questões: quão maior é o risco do cliente Z em relação ao cliente Y que compensa dar maior limite de crédito ao cliente Y em contraposição ao cliente Z, mesmo sabendo que o cliente Z compra consistentemente produtos que trazem maior rentabilidade para o atacado X? Será que a concessão de crédito feita levando em consideração apenas o seu risco e porte é a mais adequada?

A partir de elucidações trazidas dos modelos RAROC e dos fundamentos da TOC, esta dissertação propõe um modelo de mensuração da rentabilidade da concessão de crédito comercial ajustada unicamente ao risco de crédito.

Sob o ponto de vista do RAROC, a medida proposta que norteia o modelo de decisão apresentado seria a mensuração do retorno sobre o capital investido no cliente (leia-se neste caso o crédito concedido ao cliente) ajustado unicamente ao risco de crédito. E sob o ponto de vista da TOC, a adoção do conceito de rentabilidade a partir do qual a empresa deverá, em condições de restrições de crédito em que este ativo é um fator limitante, priorizar a concessão para clientes que proporcionem maior retorno sobre investimento, no caso proposto, maior rentabilidade na concessão de crédito.

3.2. Derivação da Medida de Decisão do Modelo

As principais medidas convencionais de rentabilidade obtida dos relatórios contábeis relacionam um “fluxo residual de dinheiro” (lucro) com alguma medida de investimento. E no cômputo da razão LUCRO / INVESTIMENTO existem vários conceitos tanto para o numerador quanto para o denominador. (MATARAZZO, 1998). Como variáveis do numerador pode-se citar: lucro bruto, lucro operacional, lucro antes do imposto de renda, lucro antes da correção monetária, lucro antes das despesas financeiras, lucro líquido, vendas líquidas etc. Como variáveis do denominador têm-se: ativo (recursos de terceiros e próprios investidos na empresa), patrimônio líquido (recurso dos acionistas investidos na empresa), ativo menos passivo não-oneroso (recursos efetivamente onerosos de terceiros e próprios investidos na empresa) etc.

Apesar dessas medidas relativas serem importantes para mensurar o desempenho agregado das empresas, elas pecam por levar em consideração apenas variáveis contábeis⁶ e não considerar várias fontes de risco em que a empresa pode incorrer. Além do mais, a aplicação desagregada de tais índices, como por exemplo no cálculo do ROI (retorno sobre o investimento) da unidade de negócio, do vendedor, do empregado, dos diretores e dos clientes, torna-se bastante complexa.

Uma solução às limitações das medidas “clássicas” de rentabilidade seria a abordagem RAROC discutida preliminarmente na revisão bibliográfica. Este modelo procura relacionar o retorno sobre o capital oferecido por uma transação, ou negócio, à taxa de risco do investimento (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p.467). Usada essencialmente no setor bancário, a abordagem RAROC permite comparar desempenho através de unidades de negócios, especialmente quando o capital do banco é tão caro quanto limitado (SAUNDERS, 2000, p.125).

3.2.1. O numerador da fórmula

Pelo fato de o modelo proposto ser adaptável sem maiores complicações a empresas industriais e de serviços, as linhas posteriores serão desenvolvidas tendo em vista uma empresa comercial, principalmente por facilitar o entendimento de seus fundamentos. O objetivo da proposta é encontrar uma estimativa da rentabilidade do cliente dado seu risco de crédito. Assim, os fundamentos do modelo tornam-se melhores entendidos numa situação em que os clientes já são ativos na empresa, pois ela terá conhecimento do histórico de compras e nível de utilização de crédito do cliente, tanto quanto os dados de inadimplência.

Para clientes novos o modelo aqui proposto também é perfeitamente aplicável, porém através de variáveis obtidas mediante fontes externas de classificação de risco e estimativa do perfil de compra do cliente⁷.

No numerador da abordagem tradicional do RAROC aplicada aos bancos o lucro ajustado numa transação de empréstimo obtém-se da seguinte forma:

$$\text{Lucro ajustado} = \text{Spread} + \text{Taxas e Comissões} - (\text{Perdas esperadas} + \text{Custos Operacionais}) \quad [6]$$

A proposta é adaptar essa medida de rentabilidade (Equação 6) ao conceito de ganho da TOC. Desse modo, o ganho obtido pela diferença entre receitas de vendas em determinado período e seus custos totalmente variáveis (CTV_i) devem ser ainda diminuídos da perda esperada com o crédito concedido.

O fato de considerar o ganho (margem de contribuição) como medida de rentabilidade, e não qualquer outra medida que embute alocação de custos fixos, justifica-se pela TOC pois independente da venda ou não para o cliente, ou da efetuação ou não da transação, os custos fixos não deixaram de existir e não diminuirão, pelo menos, no curto prazo. O ganho ajustado (GA_i) em decorrência do risco de crédito ficaria:

$$GA_i = R_i - CTV_i - P_i \quad [7]$$

Onde o CTV_i em uma empresa comercial se resume praticamente na soma dos custos das mercadorias vendidas e dos impostos sobre vendas decorrentes das vendas ao cliente i ; R_i é as receitas proveniente das vendas (à vista ou a prazo), inclusive receitas financeiras com a concessão do crédito para o cliente i ; e P_i é as perdas esperadas devido ao risco de crédito do cliente i .

Observa-se que devem entrar no cômputo dos ganhos todas as receitas com as vendas (R_i), independente da condição de pagamento. Poderia justificar a entrada no cálculo apenas as receitas com as vendas a prazo, pois são elas os verdadeiros investimentos feitos em decorrência da concessão de crédito. Entretanto, alega-se na proposta desse modelo que a atividade principal de uma empresa comercial é comprar e revender mercadorias, assim, ela somente concede crédito por forças do mercado, em última instância, para vender seus produtos.

Sobre esse caso considere a seguinte situação: um cliente J compra mensalmente R\$ 7.000,00 (sete mil reais) a prazo e R\$ 3.000,00 (três mil reais) à vista da empresa W. As mercadorias que a empresa W vende a prazo produzem um ganho médio de 7,5%, e as mercadorias que ela vende à vista um ganho médio de 17%. Se considerássemos apenas as receitas com as vendas a prazo, uma conclusão natural seria que esse cliente propicia um baixo retorno à empresa. Todavia, o relacionamento com ele através da concessão de crédito produz uma outra fonte de ganho para a empresa W que é justamente as vendas à vista. Esse relacionamento seria, provavelmente, quebrado se a empresa W parasse de conceder crédito ao cliente, perdendo assim toda fonte de ganho proveniente dele.

Numa empresa que tem um sistema de informação gerencial estruturado, os valores de R_i e CTV_i são facilmente encontrados. Nesse caso, o perfil de compra do cliente i pode ser estudado no último ano (ou outro período), ou desde o começo de seu relacionamento com a empresa. Enfatiza-se sobre as variáveis da equação 7 que os valores devem estar numa mesma unidade de tempo, como por exemplo em relação a média mensal, e devem estar expressos ou em termos de valores ou em percentuais.

Em relação à estimativa P_i , vários modelos discutidos e citados na revisão da literatura poderiam ser considerados: *Credit Scoring*, *CreditRisk+*, *KMV*, *McKinsey* etc. A estimativa

P_i poderia ainda ser modelada de forma simples, a partir dos históricos dos clientes na empresa (SECURATO, 2002). Para o modelo proposto considere que apenas a probabilidade de inadimplência é modelada, como apresenta o *CreditRisk+*, e que a empresa possui um sistema de *Credit Scoring* em que é possível obter essa probabilidade por classe de risco de crédito.

Nesse caso, poderíamos estimar a perda esperada com o cliente da seguinte forma (SECURATO, 2002, p.295):

$$P_i = EDF_j \times LGD_j \quad [8]$$

Onde EDF_j representa a probabilidade de inadimplência do cliente dada a classe j de risco de crédito que ele se encontra (sendo esta um % sobre o faturamento por exemplo); e LGD_j (*loss give default*) representa a perda dada a inadimplência (em valores monetários) do cliente dada a classe j de risco de crédito que ele se encontra, ou seja, a perda líquida da empresa após descontada a taxa de recuperação. Esta perda líquida, ou LGD_j , é calculada da seguinte forma:

$$LGD_j = E_i (1 - T_j) \quad [9]$$

Onde E_i é o nível de crédito praticado no período ou valor das vendas a prazo; e T_j a taxa de recuperação de crédito na classe j de risco de crédito em que se encontra o cliente i . Para cálculo da perda esperada pode-se mensurar a taxa de recuperação histórica tendo como base perfis semelhantes de clientes, por exemplo, mensura-se a taxa de recuperação histórica por *rating* de risco de crédito.

Dessa forma, o numerador da fórmula pode ser calculado:

$$GA_i = R_i - CTV_i - [EDF_j \times E_i (1 - T_j)] \quad [10]$$

Caso todas as receitas da empresa sejam provenientes de vendas a prazo, o R_i torna-se igual a E_i .

3.2.2. O denominador da fórmula

Em essência, o valor do investimento em risco utilizado no denominador do modelo RAROC é calculado por alguma medida de VAR, sendo que ela “mede a pior perda esperada ao longo de determinado intervalo de tempo, sob condições normais de mercado e dentro de determinado nível de confiança” (JORION, 1998, p. 82).

A maioria dos modelos VAR é projetada para medir risco ao longo de um curto período de tempo, como um ou dez dias. Os níveis de confiança (c) geralmente impostos nesses modelos são 95 ou 99 por cento: para modelar o risco de crédito as instituições geralmente consideram um nível de confiança compatível com a classificação desejada. As medidas de VAR podem ser calculadas da seguinte forma:

$$\text{VAR} = \text{Lucro e/ou perda esperada} - \text{Perda Inesperada} \quad [11]$$

$$\text{VAR}' = \text{Perda Inesperada} \text{ (“VAR absoluto”)} \quad [12]$$

Apenas a definição da equação 11 é consistente com a atribuição de capital econômico e com cálculos de RAROC. Em VAR o lucro e/ou perda esperada já é incluída e considerado no cálculo do retorno: capital é fornecido apenas como uma defesa contra perdas inesperadas. O VAR se relaciona ao capital econômico que acionistas devem investir na empresa para limitar a probabilidade de inadimplência a um nível predeterminado, $1 - c$. (CROUHY, GALAI e MARK, 2004, p.170).

Da mesma forma que no numerador da fórmula representado na Equação 10, nesta parte do modelo o grande desafio também é estimar a perda esperada e, conseqüentemente, a

perda inesperada. Na literatura financeira (JORION, 1998; CHRISTOFFERSEN, HAHN e INOUE, 1999; SAUNDERS, 2000; BAMS, JEHNERT e WOLFF, 2001; SECURATO, 2002; CROUHY, GALAI e MARK, 2004; DUARTE JÚNIOR, 2005; AUSSENEKG e MIAZHYNKAIA, 2006) discutem-se duas abordagens à derivação do VAR: 1) não paramétrica (simulações históricas)⁸; 2) paramétrica, por exemplo, método analítico de variância-covariância ou simulação de Monte Carlo.

Na abordagem não paramétrica, coletam-se informações sobre os níveis atingidos pelas variáveis de mercado a cada dia para um longo período do passado; e para obter o VAR, recalcula-se o valor de mercado da posição financeira atual para cada um dos níveis históricos das variáveis de mercado, até encontrar a pior perda no nível de confiança desejado (LEMGRUBER e OHANIAN, 2006, p. 114).

Na análise paramétrica, a distribuição dos lucros e/ou perdas do ativo e/ou passivo é estimada com base em dados históricos, ou determinada *a priori* a partir de uma distribuição de probabilidade conhecida, como a normal ou *t-Student*. Nesse caso, são obtidas estimativas das médias e desvios-padrão, e se tiver trabalhando com carteiras de ativos e/ou passivos obtêm-se correlações das séries dos lucros e/ou perdas¹⁰. Esses parâmetros, utilizados tanto de forma analítica como em uma simulação de Monte Carlo, permitem calcular a perda de pior hipótese no nível de confiança desejado de uma posição financeira.

Para fins de exemplificação, simplificação e fundamentação do presente modelo adotar-se-á uma medida de VAR paramétrica. Traduzindo a equação 11 para as variáveis utilizadas no modelo tem-se:

$$\text{VAR}_i = \text{PI}_i - \text{P}_i \quad [13]$$

Onde P_i é a perda esperada (ver equação 8) e PI_i representa a perda de pior hipótese no nível de confiança c desejado, sendo-a calculada como:

$$PI_i = c \times \sigma_j \times LGD_j \quad [14]$$

Onde c representa a variável padronizada Z considerando uma distribuição normal com um nível de confiança desejado; para cálculo do LGD_j ver equação 9; e σ_j representa o desvio-padrão da probabilidade de inadimplência do cliente dada a classe j de risco de crédito em que ele se encontra.

Para melhor entendimento do cálculo da perda inesperada veja o seguinte exemplo: a Empresa Padrão adota como política uma perda líquida limite de 1% sobre o seu faturamento, dessa forma, 99% das vendas da empresa serão convertidas efetivamente em faturamento, sendo este, portanto, seu nível de confiança. Através deste nível de confiança e com uma tabela de distribuição normal é possível encontrar o c desejado.

Considerando que a Empresa Padrão já tenha a LGD_j , ela pode calcular o valor do desvio-padrão da perda¹¹, obtido pela aproximação da distribuição da binomial¹², da seguinte forma:

$$\sigma_j = \sqrt{EDF_j(1-EDF_j)} \quad [15]$$

Desse modo, a expressão geral do denominador do modelo será:

$$VAR_i = [c \times \sqrt{EDF_j(1-EDF_j)} \times E_i (1 - T_j)] - [EDF_j \times E_i (1 - T_j)] \quad [16]$$

3.2.3. Filosofia da fórmula geral e proposta de ajuste

A fórmula geral da medida de decisão proposta no modelo, que livremente chamou-se neste texto de RAGOC (*risk-adjusted gain on credit*), resume-se como na equação 17:

$$RAGOC_i = \frac{R_i - CTV_i - [EDF_j \times E_i(1 - T_j)]}{[c \times \sqrt{EDF_j(1-EDF_j)} \times E_i(1 - T_j)] - [EDF_j \times E_i(1 - T_j)]} = \frac{GA_i}{VAR_i} \quad [17]$$

A filosofia que está por detrás desta medida pode ser assim discutida:

- 1) O objetivo da empresa comercial é “ganhar dinheiro hoje e sempre” e seu negócio é comprar e revender mercadoria (e não emprestar dinheiro!). Ela concede crédito com o único intuito: vender mais mercadoria para ajudar cobrir seus custos fixos e gerar lucro. Caso contrário, ela poderia perder importantes fontes de margens de contribuição (inclusive aquelas obtidas com as vendas à vista), pois seus concorrentes assim o fazem.
- 2) A primeira parte do numerador ($R_i - CTV_i$) traduz que a medida de rentabilidade relevante é o montante que o cliente contribui para cobrir os custos fixos da empresa e gerar lucro. Os custos fixos existem independentes do volume de vendas (e no curto prazo não são flexíveis)¹³, sendo assim, a verdadeira perda que a empresa tem caso não efetive a venda (ou aumente o limite de crédito) para um bom cliente é a margem de contribuição perdida pelo seu relacionamento com ele.

Considere uma situação em que existem dois clientes semelhantes (risco de crédito, limites de crédito etc), exceto pelo seu perfil de compras: o cliente A, por comprar produtos com maior margem de contribuição, produz um ganho

médio de 15% para empresa; e o cliente B, por comprar mercadorias com menor margem de contribuição, produz um ganho de 5%. Isso significa que em uma venda (negociação) de R\$ 1.000,00 com o cliente A: R\$ 869,57 é custo totalmente variável e o restante (R\$ 130,43) é ganho; e a mesma negociação com o cliente B: R\$ 952,38 é custo totalmente variável e R\$ 47,62 é ganho. Caso a negociação ocorra normalmente, com a efetivação do pagamento na data acordada, pode-se afirmar que o cliente A contribui mais com a empresa do que o cliente B. E se os dois clientes também não honrarem seus compromissos, a perda com o cliente A é menor do que com o cliente B, pois o CTV com A é menor do que com B.

- 3) A segunda parte do numerador [$EDF_j \times E_i (1 - T_j)$] busca ajustar a medida do ganho ao risco de crédito do cliente. Visto que não é negócio da empresa “emprestar dinheiro”, quanto ela espera efetivamente ganhar com o fato de ter que conceder crédito para o cliente? A resposta a essa questão é: reduzir do ganho obtido do relacionamento com o cliente a perda esperada devido à concessão do crédito. Nesse caso, a perda esperada é balanceada conforme o risco de crédito do cliente.
- 4) O denominador da fórmula tem o intuito de “normalizar” os valores para que tornem-se comparáveis entre os clientes. Dado que o GA_i (numerador) não se torna comparável, pois os clientes possuem diferentes escalas (portes), qual seria a melhor medida para normalizar esses valores? A resposta a essa questão é: dividir o numerador pelo efetivo investimento que está em risco por ter que conceder crédito ao cliente. Em nosso caso, utilizamos uma derivação das medidas VAR para exemplificar o modelo.

Até o momento relegou-se a variável “tempo” na análise. Caso não esteja modelada na variável T_j ou E_i , o fator “tempo” de pagamento das dívidas do cliente para com a empresa pode impactar a tomada de decisão baseada na medida $RAGOC_i$ (equação 17)¹⁴.

Considere uma situação em que dois clientes X e Y são semelhantes (risco de crédito, limite de crédito, negociação média etc.) e com mesma estimativa $RAGOC_i$, exceto que o prazo médio de recebimento (PMR) do cliente X é de 30 dias e o PMR do cliente Y é de 60 dias. Nesse caso, considerando o período de dois meses, o ganho obtido com o cliente X poderia ser incrementado sem risco adicional, pois basta reuplicar o ganho por mais 30 dias à taxa livre de risco (I_F).

Através dessa situação, uma proposta natural e simples de ajuste para que o $RAGOC_i$ (equação 17) dos dois clientes se torne comparável, seria transformar essa taxa para refletir o custo de oportunidade do dinheiro da empresa. Dessa forma, basta descontar a taxa $RAGOC_i$ por uma taxa livre de risco.

Considerando um horizonte anual (360 dias), a medida $RAGOC_i$ descontada ao custo de se investir sem risco ficaria da seguinte forma:

$$RAGOC'_i = \frac{(1+RAGOC_i)}{(1+I_F)^{\frac{PMR_i}{360}}} \quad [18]$$

Onde $RAGOC'_i$ livremente chamou-se de *adjusted risk-adjusted gain on credit* do cliente i ; $RAGOC_i$ é o *risk-adjusted gain on credit* (equação 17); PMR_i o prazo médio de recebimento com o cliente i em dias; I_F é a taxa anual livre de risco (podendo-se usar a SELIC, CDI ou Poupança).

O prazo médio de recebimento da empresa pode ser obtido mediante os balanços periódicos através da seguinte formulação¹⁵:

$$PMR_i = 360 [DR / V] = 360 / G_i \quad [19]$$

Onde DR representa a média das duplicatas a receber do ano analisado; V é o volume de vendas do ano analisado; e G_i representa o giro (rotação) das duplicatas a receber (V / DR). A equação 19 mostra o PMR_i da empresa e não de um cliente específico. Para o cálculo de um cliente isoladamente, deve-se analisar os prazos de suas compras e ponderar pelo valor dos seus títulos.

No entanto, o PMR_i como tradicionalmente calculado, pode acarretar sérios problemas na presente proposta. Na prática, as empresas comerciais concedem um “crédito pré-determinado e rotativo” para seus clientes: qualquer compra que não exceda o limite de crédito, em geral, é automaticamente aprovada.

Se o cliente A compra em média com 7,5 dias de prazo e tem um limite de R\$ 10 mil reais, significa que ele pode comprar em torno de R\$ 40 mil reais da empresa no mês sem necessariamente passar pela análise de crédito¹⁶, ou seja, ele tem um giro de 4 vezes o limite ao longo do mês. Caso outro cliente B possui limite de R\$ 20 mil reais, todavia, raramente faz compras superiores a R\$ 5 mil reais mensais, seu giro é de 0,25.

Em qualquer situação, o investimento que está exposto ao risco é o limite de crédito concedido: o cliente A com limite de R\$ 10 mil reais e utilizando-o completamente poderá comprar até este valor e tornar-se inadimplente; e o cliente B, mesmo com limite de R\$ 20 mil reais e não superando esse patamar, amanhã poderá fazer compras neste valor e deixar de pagar o valor integral de R\$ 20 mil reais¹⁷. Ressalta-se ainda que crédito rotativo não utilizado, numa situação que existe restrição financeira, é subutilização de recursos: o valor de

R\$ 15 mil reais não utilizado pelo cliente B poderia ser alocado a outro cliente de igual risco que necessitasse do crédito.

Sob essa perspectiva torna-se de fundamental importância o conhecimento do giro do “crédito rotativo” para extrair informação do PMR_i . Para o modelo esta variável não tem mais o significado tradicional, mas traduzirá o tempo que o limite de crédito torna-se, mais uma vez, totalmente disponível para ser usado pelo cliente. Nessas condições, supondo dados anuais de vendas, tem-se:

$$PMR'_i = 360 \left[\frac{L_i}{E_i} \right] \quad [20]$$

Em que PMR'_i representa o prazo médio de reconstituição do limite de crédito do cliente i em dias; L_i é o limite de crédito concedido ao cliente i ; E_i é o nível de crédito praticado, ou valor das vendas a prazo, pelo cliente i .

3.3. Formas de Tomada de Decisão com $RAGOC'_i$

Estimada a medida $RAGOC'_i$ (equação 18) para cada cliente da empresa, como proceder para tomada de decisão sobre concessão de crédito tendo como base o modelo proposto? Nessa seção serão apresentadas três propostas de modelo de tomada de decisão sobre crédito a partir do $RAGOC'_i$:

- **Proposta 1:** mensurada a rentabilidade do crédito de cada cliente, uma análise natural torna-se comparar esta rentabilidade entre os clientes por classificação de risco (iguais e diferentes entre si);

- **Proposta 2:** a partir da estimativa da medida adotada para cada cliente, classificam-se os clientes por faixas de rentabilidade - RAGOC'_i;
- **Proposta 3:** a partir do RAGOC'_i e das classificações de risco de crédito faz-se uma classificação conjunta por faixas de rentabilidade e risco de crédito.

3.3.1. Proposta 1: Comparações entre clientes

Após o cálculo da medida RAGOC'_i (equação 18) pode-se tomar decisão de concessão de crédito de forma a priorizar os clientes com maiores medidas de rentabilidade. Espera-se que os clientes de menor risco apresentem rentabilidades consistentemente maiores, pois o capital em risco nesses clientes é relativamente menor. Assim, a longo prazo, as decisões tomadas com base na medida RAGOC'_i irão convergir para as decisões tomadas unicamente com base no risco do crédito. Da mesma forma, espera-se que clientes em uma mesma classe de risco produzirão medidas RAGOC'_i mais homogêneas entre si do que entre clientes de classes de risco diferentes.

Nesse sentido, a comparação relevante a ser feita com base na medida RAGOC'_i (equação 18) é entre clientes com diferentes riscos, pois do contrário bastaria analisar a taxa de ganho - G em % - (Ver equação 10) e o prazo médio de reconstituição do limite de crédito (equação 20).

Para isso, considere que todas as compras são a prazo de forma que $E_i = R_i$. Nesses termos, depois de rearranjo da equação 17, tem-se a seguinte fórmula:

$$RAGOC_i = \frac{\frac{R_i - CTV_i}{R_i} - [EDF_j \times (1 - T_j)]}{[c \times \sqrt{EDF_j(1-EDF_j)} \times (1 - T_j)] - [EDF_j \times (1 - T_j)]} \quad [21]$$

Note que o segundo termo do numerador e o segundo termo do denominador são iguais para todos os clientes na mesma faixa j de risco. O que diferencia a medida $RAGOC_i$ (equação 17) sem ajuste, nesse caso, é unicamente a taxa de ganho $[(R_i - CTV_i) / R_i]$ – (Ver equação 10). Quando se procede ajuste proposto na equação 18, o ponto de diferenciação é a variável PMR'_i (equação 20). Assim, pode-se inferir que os principais determinantes da rentabilidade dos clientes são a taxa de ganho (equação 10) e o giro do limite rotativo de crédito (E_i / L_i) – Ver equação 20.

Até o momento, o trabalho dissertou sobre comparações entre clientes com base na taxa de rentabilidade estimada. Entretanto, pode-se deparar com a situação de ter que medir a rentabilidade individual do cliente e ter que decidir sobre o aumento ou não do limite de crédito. Uma vez calculado o RAROC de um empréstimo (cliente), deve ser comparado a alguma taxa de atratividade que reflita o custo de recursos da empresa ou o custo de oportunidade dos acionistas por deterem capital da empresa (SAUNDERS, 2000, p.126).

Após o cálculo da taxa do RAROC de um empréstimo, essa é comparada com taxas de barreira, e se ela for superior a taxa de barreira indica que o empréstimo pode ser concedido ao cliente (SECURATO, 2002, p.294). Nesse sentido, a decisão de concessão de crédito seria se:

$$RAGOC_i \text{ ou } RAGOC'_i > \text{Taxa de Barreira (Taxa de Atratividade)} \quad [22]$$

A taxa de barreira, sugerida no presente modelo, concentra-se em uma das medidas globais de desempenho da TOC, como discutida na seção 2.4.2: retorno sobre o investimento (RSI). Nesse caso, se adotar a medida $RAGOC'_i$ (equação 18) para balizar as decisões, pode-se aumentar o limite de crédito ou conceder crédito ao cliente caso:

$$RAGOC'_i > RSI \quad [23]$$

Eis adiante algumas justificativas de se adotar RSI¹⁸ como taxa de barreira:

- A medida RSI, em última instância, relaciona o dinheiro que a empresa está gerando sobre todo o dinheiro que está em risco, ou seja, todo seu investimento. Entretanto, todo dinheiro que a empresa investe no inventário não incorre apenas no risco de crédito, mas também de mercado e operacional. Se todo sistema gera dinheiro a uma taxa de 10% sobre o dinheiro investido, que corre risco de crédito, operacional e de mercado, não faz sentido fazer um investimento no cliente (conceder ou aumentar o crédito) que irá lhe render dinheiro a uma taxa menor depois de ajustado unicamente ao risco de crédito.
- Em uma situação extrema, em que exista um único cliente na empresa que compre somente à vista, inexistindo assim o risco de crédito, o valor do ganho com esse cliente é igual ao índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas (ganho total) e $VAR_i = I$. Em dado momento, caso o cliente pleiteie crédito junto a empresa, para não haver redução do dinheiro que sobra depois de pagar as despesas operacionais (DO), ou lucro líquido, a perda esperada com a concessão do crédito deve ser zero. Dessa forma, deduz-se que quando $RAGOC'_i < RSI$, pode ser em virtude de as perdas esperadas serem grandes suficientes para inibir a contribuição do cliente em pagar as despesas operacionais (DO).

Cabe ressaltar que as taxas $RAGOC'_i$ (equação 18) calculadas para clientes de baixo risco serão no geral altas, pois o denominador, capital em risco da empresa por estar investindo no cliente, é relativamente baixo. Então, deve-se ter cuidado quando se compara $RAGOC'_i$ e RSI, porque o denominador da RSI será alto; considera-se o investimento global

em risco na empresa, e não apenas o investimento sob risco de crédito como na taxa $RAGOC'_i$.

Dessa forma, as taxas $RAGOC'_i$ (equação 18) serão consistentemente maiores do que RSI, e, quando menores, indicam que o investimento no cliente ajustado unicamente ao risco de crédito não é maior que o investimento no restante da empresa que incorre em risco de mercado, operacional e de crédito.

3.3.2. Proposta 2: Classificação por faixa de rentabilidade

A partir de uma análise agregada de toda empresa, pode-se calcular a distribuição de probabilidades das medidas $RAGOC'_i$ (equação 18), e propor *ratings* das rentabilidades. Essa classificação é flexível o suficiente de forma a contemplar diversas propostas: 1) classificação dos clientes independente do grau de risco; 2) categorização dos clientes por faixa de risco; 3) de posse da distribuição de probabilidade da taxa $RAGOC'_i$, sob a hipótese 1 e 2, tem-se a opção de segregar esta distribuição: a) mediana; b) média; c) quartis; d) decis; ou e) outra classificação estatística. Ter-se-ia também a opção de segregar a distribuição de probabilidade de forma a classificar os clientes abaixo e acima de uma taxa de barreira.

3.3.3. Proposta 3: Classificação conjunta (rentabilidade e risco)

Outra proposta, a partir da análise agregada das medidas $RAGOC'_i$ (equação 18), seria uma classificação que levasse em conta o risco de crédito do cliente e o modelo proposto. Dessa forma, sob a hipótese de que a empresa comercial tem um sistema de classificação de risco, pode-se agregar essa classificação com qualquer outra obtida na proposta 2.

Para exemplificar, considere dada a distribuição de probabilidade das rentabilidades dos clientes com classificação AAA e que lhe dividiu em duas partes a partir da média:

rentabilidades acima da média são classificadas como A e abaixo como B. Se a média da distribuição de probabilidades das rentabilidades dos clientes AAA foi 150%, e têm-se dois clientes, X e Y, respectivamente com medidas RAGOC_i 120% e 170%, pode-se classificá-los como AAAA e AAAB. A primeira classificação (cliente X) indica que ele tem baixíssimo risco (AAA) e rentabilidade ajustada ao risco de crédito acima da média (A). A classificação do cliente Y indica que ele é de baixo risco (AAA), porém não tem uma rentabilidade ajustada ao risco de crédito muito boa como os demais clientes da mesma faixa de risco.

4. Aplicação Prática do Modelo

Essa seção buscará aplicar o modelo apresentado no capítulo anterior numa empresa comercial do ramo atacadista-distribuidor. Para estimar as variáveis relevantes do modelo fez-se uso de uma base de dados de 9.381 clientes ativos. Para levantamento da amostra, selecionaram-se os clientes ativos da empresa com um histórico maior que 6 meses, e através de uma seleção randômica coletou-se dados de 9.381 clientes. Essa quantidade tem validade estatística por ser representativa na quantidade total de clientes ativos da empresa¹⁹. O período mínimo de 6 meses de histórico é justificável por que neste tempo é possível conhecer o perfil de compras do cliente, e também por ser este o prazo necessário para cálculo do *behavioral scoring* da empresa em questão.

Nessa aplicação assume-se que os valores históricos são bons indicadores do futuro. A medida relevante de rentabilidade, assim como de risco, é a esperada e não a passada, mesmo sendo na maioria das situações a informação passada a única que os administradores têm para embasamento do processo de tomada de decisão.

4.1. Exemplificando o Cálculo da Rentabilidade

Nessa seção discutem-se detalhadamente os procedimentos para cálculo da medida $RAGOC'_i$ (equação 18) em quatro clientes selecionados da base de dados: Empreiteira Simão, Informática *real time*, Mercearia do João e JJRR Eletrodomésticos²⁰. Esses clientes possuem atividades comerciais distintas: a Empreiteira Simão é do ramo de construção civil; a Informática *real time* revende equipamentos de informática; a Mercearia do João é do ramo de varejo alimentar e a JJRR Eletrodomésticos do ramo de Eletrodomésticos. Os clientes também possuem perfis de porte e risco diferentes.

A classificação de risco obtida pelo sistema de *credit scoring* da empresa classifica os quatro clientes selecionados em diferentes faixas de risco²¹, podendo a faixa de classificação ser obtida na 1ª coluna da tabela 2. A Empreiteira Simão e a Informática *real time* são classificadas na faixa AAA, a Mercearia do João no *rating* A e a JJRR Eletrodomésticos na faixa B. Esses clientes também possuem diferentes portes: o menor com um faturamento anual de R\$ 80 mil reais e o maior de R\$ 1,5 um milhão e quinhentos mil reais.

O modelo de *rating* da empresa estudada e a perda líquida, ou EDF (1 – T), por faixa de risco calculada nos últimos seis meses são apresentados na Tabela 2. Para não expor informações estratégicas da empresa, a probabilidade de perda desta tabela já está ajustada à taxa de recuperação²².

TABELA 2 – *RATING* DE RISCO DE CRÉDITO E PERDA LÍQUIDA DO ATACADISTA-DISTRIBUIDOR

Classificação	EDF (1-T)
AAA	0,0060%
AA	0,0226%
A	0,0814%
BBB	0,1165%
BB	0,1249%
B	0,3108%
CCC	0,6245%
CC	2,2605%
C	3,8029%
D	56,1654%

4.1.1. Cálculo do ganho ajustado

A Tabela 3 mostra informações da receita (R) com as vendas realizadas em cada cliente e os custos totalmente variáveis (CTV) incorridos com as respectivas vendas considerando um horizonte de 6 meses de histórico; a subtração do CTV da R proporciona o ganho (G) obtido com o cliente. Considerou-se que todas as vendas foram totalmente realizadas a prazo Pelos clientes, sendo $R_i = E_i$.

TABELA 3 – CÁLCULO DO GANHO DOS CLIENTES SELECIONADOS

Cliente	R	CTV	G (em R\$)	G (em %)
Empreiteira Simão	R\$ 4.742,42	R\$ 4.649,41	R\$ 93,01	1,96
Informática <i>real time</i>	R\$ 109.742,08	R\$ 109.160,28	R\$ 581,80	0,53
Mercearia do João	R\$ 77.204,90	R\$ 72.394,78	R\$ 4.810,12	6,23
JJRR Eletrodomésticos	R\$ 21.121,38	R\$ 17.038,26	R\$ 4.083,12	19,33

De posse da classificação de risco dos clientes, pode-se obter a sua probabilidade de perda através da Tabela 2. No exemplo a variável EDF (1-T) para cada cliente é: Empreiteira Simão (0,006%); Informática *real time* (0,006%); Mercearia do João (0,0814%); e JJRR Eletrodomésticos (0,3108%). Dessa forma, obtêm-se os valores da perda esperada (P) e o ganho ajustado ao risco de crédito (GA) através da equação 7 (Tabela 4).

TABELA 4 – CÁLCULO DO GANHO AJUSTADO DOS CLIENTES SELECIONADOS

Cliente	P	GA
Empreiteira Simão	R\$ 0,28	R\$ 92,73
Informática <i>real time</i>	R\$ 6,54	R\$ 575,26
Mercearia do João	R\$ 62,86	R\$ 4.747,26
JJRR Eletrodomésticos	R\$ 65,65	R\$ 4.017,48

4.1.2. Cálculo do RAGOC e RAGOC'

Calculado o numerador da medida RAGOC, ainda resta definir o nível de confiança para estipular a variável Z padronizada. Com o nível de confiança desejado, têm-se as informações para cálculo do denominador (VAR)²⁴.

O atacadista-distribuidor tem como objetivo não superar uma perda líquida média de 0,15% das vendas. Dessa forma, busca-se na distribuição cumulativa normal padronizada um Z-escore correspondente a 99,85% de probabilidade de não haver perda: esse valor equivale a 2,9677. Com as informações da Tabela 2 e através da equação 15 obtêm-se o valor do desvio-padrão para cada cliente: Empreiteira Simão e Informática *real time* (1,0409%); Mercearia do João (3,8448%); e JJRR Eletrodomésticos (7,4960%), em consequência, a perda inesperada para cada cliente (ver tabela 5).

Tendo calculado a perda esperada e a perda inesperada é possível calcular o VAR (equação 13), ou o denominador da fórmula (ver tabela 5), conseqüentemente, o valor da rentabilidade ajustada ao risco de crédito para cada cliente (Equação 17 - GA / VAR).

TABELA 5 – CÁLCULO DO RAGOC DOS CLIENTES SELECIONADOS

Cliente	PI	VAR	RAGOC
Empreiteira Simão	R\$ 80,57	R\$ 80,29	115,49%
Informática <i>real time</i>	R\$ 1.864,55	R\$ 1.858,00	30,96%
Mercearia do João	R\$ 4.845,09	R\$ 4.782,23	99,27%
JJRR Eletrodomésticos	R\$ 2.584,28	R\$ 2.518,64	159,51%

O valor definitivo da medida de rentabilidade proposta (equação 18) é obtido com o ajuste do prazo médio de reconstituição do crédito (PMR') – equação 20. Neste exemplo deve-se multiplicar a razão (Li/Ei) da equação 20 por 180, uma vez que se trabalha com um histórico de seis meses. Por fim, utilizou-se o valor de 11,25% a.a. da taxa SELIC como a taxa livre de risco para ajuste da medida RAGOC. Na tabela 6 tem-se o cálculo do RAGOC'.

TABELA 6 – CÁLCULO DO RAGOC' DOS CLIENTES SELECIONADOS

Cliente	L	Gi	PMR'	RAGOC'
Empreiteira Simão	R\$ 12.116,86	0,39	459,90	88,05%
Informática <i>real time</i>	R\$ 48.000,00	2,29	78,73	27,94%
Mercearia do João	R\$ 10.000,00	7,72	23,31	97,90%
JJRR Eletrodomésticos	R\$ 7.000,00	3,02	59,66	154,97%

4.1.3. Análise conclusiva

Numa situação de decisão sobre aumento do limite de crédito desses quatro clientes, a visão tradicional da análise de crédito indicaria conceder maior limite para a Empreiteira Simão ou a Informática *real time* por terem o menor risco de crédito.

Entretanto, em condições de restrição a TOC coloca que se deve priorizar o recurso que possui maior ganho por fator limitante, que no caso deste trabalho seria para os clientes que possuem maior ganho por investimento em crédito. A Tabela 7 apresenta a prioridade em que seriam tratados os clientes selecionados tendo como base a decisão pelo risco de crédito,

pela taxa de ganho sem ajuste do risco de crédito (GA em %) e pelas taxas de ganho ajustadas ao risco de crédito (RAGOC e RAGOC').

TABELA 7 – PRIORIDADE DE ESCOLHA DOS CLIENTES SELECIONADOS

Cliente	Risco de Crédito	GA (%)	RAGOC	RAGOC'
Empreiteira Simão	1º	3º	2º	3º
Informática <i>real time</i>		4º	4º	4º
Mercearia do João	2º	2º	3º	2º
JJRR Eletrodomésticos	3º	1º	1º	1º

Note que os clientes de baixo risco não são os mesmos que possuem maior rentabilidade em nenhuma das taxas de ganho. Nessa aplicação, o cliente de maior risco (JJRR Eletrodoméstico) é o que produz maior GA, RAGOC e RAGOC'.

TABELA 8 – RESUMO DAS TAXAS DE RENTABILIDADE DOS CLIENTES SELECIONADOS

Cliente	Risco de Crédito	GA (%)	RAGOC	RAGOC'
Empreiteira Simão	AAA	1,96%	115,49%	88,05%
Informática <i>real time</i>	AAA	0,53%	30,96%	27,94%
Mercearia do João	A	6,23%	99,27%	97,90%
JJRR Eletrodomésticos	B	19,33%	159,51%	154,97%

Todavia, a taxa de ganho não é suficiente para alocação ótima do crédito, por: 1) não traduzir o efetivo investimento em risco com a concessão de crédito; 2) não ajustar o ganho em relação à perda esperada do crédito.

A medida RAGOC supre as restrições da taxa de ganho e possibilita informações mais apuradas da rentabilidade do crédito. Pela Tabela 7 verifica-se que a classificação de prioridade obtida com a variável GA não é a mesma obtida com a medida RAGOC: pela taxa de ganho a Empreiteira Simão está em terceiro em ordem de prioridade e pela medida RAGOC, em segundo. Como justificado na equação 21, a decisão tomada com GA ou RAGOC apenas seria a mesma se tivéssemos comparando clientes na mesma faixa de risco.

Contudo, quando se analisa a Empreiteira Simão e a Mercearia do João, o primeiro cliente gira muito mais rapidamente seu limite de crédito rotativo (0,39) do que o segundo cliente (7,72). Isso conseqüentemente possibilita que o prazo médio de reconstituição do crédito (PMR) da Mercearia do João seja inferior ao da Empreiteira Simão (23,31 dias *versus* 459,9 dias).

A informação das variáveis G_i e PMR mostra que: a) o limite de crédito no valor de R\$ 12 mil reais concedido à Empreiteira Simão é subutilizado; b) o limite de crédito no valor de R\$ 10 mil reais concedido à Mercearia do João é bastante utilizado. O ajuste proposto na medida RAGOC, como formulado na equação 18, busca exatamente “premiar” os clientes que giram mais rapidamente seu limite de crédito.

Quando se ajusta a medida RAGOC pelo prazo médio de reconstituição do crédito (PMR), as prioridades se alteram: a Empreiteira Simão, que era o segundo colocado na alocação de crédito, passa para terceiro; e a Mercearia do João, que era o terceiro, passa para segundo (ver Tabela 7). Apesar do risco de crédito da Mercearia do João ser mais elevado, a sua rotação do limite de crédito é substancialmente maior do que os demais (ver Tabela 6).

O cliente JJRR Eletrodoméstico possui PMR maior do que a Mercearia do João, entretanto, o ganho obtido com as vendas para o JJRR Eletrodoméstico (19,33%) é maior e suficiente para compensar o menor giro do seu limite rotativo.

A análise apresentada até o momento compara as rentabilidades do crédito entre os clientes selecionados. Todavia, essas rentabilidades superaram o nível aceitável pela empresa? A resposta a essa questão pode ser discutida sob o ponto de vista da taxa de barreira - RSI, sugerida na seção 3.3.1.

A partir da análise da DRE e Balanço Patrimonial do atacadista-distribuidor, constatou-se que a medida global de desempenho RSI girou em torno de 34% nos últimos seis meses. Quando se ajusta essa medida pelo prazo médio de recebimento tem-se um valor de 33,63%²⁵. Essa informação traduz que todo inventário em risco na empresa gera ganho a uma taxa de 33,63%.

O investimento global do atacado-distribuidor está exposto ao risco de mercado, operacional e de crédito. O investimento em risco na Informática *real time* gera ganho a uma taxa de 27,94%, unicamente considerando o risco de crédito, mesmo sendo este cliente o de menor risco, classificado no *rating* AAA. Isso significa que se os recursos alocados na Informática *real time* fossem transferidos de forma ponderada para todos outros ativos da empresa, obter-se-ia uma taxa de ganho superior ao alocado a Informática *real time*.

A lógica dessa conclusão não sugere que se deixe de vender a prazo para os clientes abaixo da taxa de barreira²⁶, mas no seguinte sentido: em condições de restrição de crédito, os clientes abaixo da taxa de barreira sempre serão os últimos na lista de prioridades para concessão.

4.2. Classificação Individual das Rentabilidades

Num primeiro momento torna-se interessante mostrar como comporta a medida definitiva de rentabilidade adotada (RAGOC') em relação às classes de risco da empresa. A Tabela 9 apresenta como estão dispostos os clientes em relação aos *ratings* de crédito, assim como algumas estatísticas descritivas da variável RAGOC'.

TABELA 9 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA AMOSTRA DO RAGOC' POR *RATING*

Rating de Risco	Nº Clientes	Frequência (%)	Média	Mediana	Coef. Variação
AAA	3.904	41,6%	422,82%	427,52%	54,43%
AA	3.073	32,8%	231,57%	238,72%	59,32%
A	1.141	12,2%	113,16%	118,95%	69,11%
BBB	410	4,4%	108,57%	108,45%	56,88%
BB	194	2,1%	107,34%	112,85%	51,52%
B	274	2,9%	73,41%	69,58%	73,98%
CCC	156	1,7%	43,14%	44,31%	65,17%
CC	196	2,1%	20,97%	21,45%	70,17%
C	33	0,4%	11,67%	11,04%	164,68%
Total	9.381	100,0%	275,89%	240,74%	91,58%

Ao analisar o número de clientes em cada *rating* e sua frequência relativa, evidencia-se que grande parte (aproximadamente 74%) tem grau de risco baixo (AAA e AA). A proximidade das médias e medianas dentro das classes de risco mostra que, internamente, a distribuição da variável RAGOC' é relativamente simétrica.

Em geral as decisões tomadas com base no risco de crédito ou na sua rentabilidade serão conduzidas para a mesma direção, isso porque as estatísticas da média e mediana da variável RAGOC' são maiores nos clientes de baixo risco (Ver Tabela 9), com uma tendência de redução à medida que se aumenta o *rating* de risco.

Através do desvio-padrão da variável RAGOC' em cada classe de risco, pode-se obter o coeficiente de variação descrito na Tabela 9²⁷. Essa medida possibilita identificar a homogeneidade dentro de cada classe de risco. Evidencia-se que o coeficiente de variação dos clientes AAA é baixo em comparação com os demais *rating* de risco, com tendência de crescimento até o *rating* A, para depois reduzir e crescer novamente até a classe B. A partir da classe CCC, a heterogeneidade dentro da classe aumenta quando comparado com o *rating* AAA. Essa informação demonstra que clientes de mais baixo risco (AAA a A) são mais homogêneos em termos de rentabilidade ao compará-los com os clientes de mais alto risco (CC e C).

Como discutido na seção 3.3.2, diversas poderiam ser as propostas de *rating* de rentabilidade: desde a categorização baseada em medidas estatísticas até a classificação subjetiva com embasamento teórico *a priori*. Para fins de simplificar o entendimento, propõe-se nessa aplicação dividir a distribuição da variável RAGOC' em decis em função da quantidade de clientes da amostra (Ver Tabela 10).

TABELA 10 – RATING DE RENTABILIDADE DA AMOSTRA

Rating de Rentabilidade	Faixa RAGOC'	Média	Mediana	Nº Clientes	Frequência (%)
AAA	> 581,57%	715,44%	680,17%	938	10,0%
AA	581,57% - 456,43%	514,85%	513,14%	938	10,0%
A	456,42% - 370,07%	411,48%	409,88%	938	10,0%
BBB	370,06% - 300,39%	335,05%	336,22%	938	10,0%
BB	300,38% - 240,78%	270,19%	270,42%	938	10,0%
B	240,77% - 182,81%	211,65%	211,32%	938	10,0%
CCC	182,80% - 135,39%	158,84%	158,64%	938	10,0%
CC	135,38% - 88,85%	111,83%	111,62%	938	10,0%
C	88,84% - 34,09%	61,67%	61,95%	938	10,0%
D	< 34,09%	-32,03%	1,79%	938	10,0%
Total		275,89%	240,74%	9.380	100,0%

Os *ratings* seguem a nomenclatura tradicional (por letras) e o escore de classificação em cada *rating* baseia-se no valor da variável RAGOC': como exemplo, valores com RAGOC' superiores a 581,57% são classificados em AAA, e clientes abaixo de 34,09% classificados em D. Note que nos extremos, em AAA e D, as distribuições das rentabilidades não são tão simétricas como na classificação por risco de crédito.

4.3. Classificação Conjunta: Risco x Rentabilidade

Uma classificação conjunta que leva em conta o risco e a rentabilidade do crédito pode sofrer tanto variações quanto são as propostas individuais de classificação. Como extensão da classificação por decis de rentabilidade discutida na seção anterior, tem-se a Tabela 11, em que se evidencia a frequência absoluta cruzada entre os *ratings* de risco e rentabilidade.

TABELA 11 – MATRIZ DE RENTABILIDADE E RISCO DA QUANTIDADE DE CLIENTES DA AMOSTRA

<i>Rating de Rentabilidade</i>	<i>Rating de Risco</i>								
	<i>AAA</i>	<i>AA</i>	<i>A</i>	<i>BBB</i>	<i>BB</i>	<i>B</i>	<i>CCC</i>	<i>CC</i>	<i>C</i>
<i>AAA</i>	915	22	0	0	0	1	0	0	0
<i>AA</i>	824	114	0	0	0	0	0	0	0
<i>A</i>	637	299	2	0	0	0	0	0	0
<i>BBB</i>	438	492	7	0	1	0	0	0	0
<i>BB</i>	300	589	42	6	1	0	0	0	0
<i>B</i>	219	504	163	37	14	2	0	0	0
<i>CCC</i>	176	361	251	98	40	12	0	0	0
<i>CC</i>	127	263	275	122	75	68	8	0	0
<i>C</i>	94	196	224	102	40	153	95	33	1
<i>D</i>	174	233	177	45	23	38	53	163	32
Total	3.904	3.073	1.141	410	194	274	156	196	33

Essa Tabela traz informações contundentes para tomada de decisão em crédito: clientes de mais baixo risco são os que apresentam maior rentabilidade, entretanto essa afirmação não é regra geral. Existem clientes de baixo risco de crédito que apresentam rentabilidade baixa ou até negativa, assim como existem clientes com risco alto e boa rentabilidade, no entanto, com uma menor probabilidade de ocorrência. Quando se analisam os clientes de baixíssimo risco (AAA), nota-se que existem 94 clientes com rentabilidade na classificação C (baixa) e 174 com a classificação D (negativa).

Considerando que a empresa estudada tem como meta uma perda líquida de 0,15%, os clientes acima do *rating* de risco B não teriam crédito aprovado, totalizando conforme a Tabela anterior, 659 clientes. Porém, grande parte dos clientes (acima do *rating* C) estão com rentabilidade superior ao RSI da empresa (33,63%), o que possibilita concluir que eles poderiam ter crédito aprovado mesmo estando em um nível de risco não-aceitável pela empresa.

A Tabela 12 complementa as informações anteriores ao segregar a média da variável RAGOC' por faixas de rentabilidade e risco. Nessa Tabela observa-se a presença de algumas

rentabilidades negativas. O desempenho global do sistema pode ser otimizado com a exclusão de clientes que apresentam ganho negativo.

TABELA 12 – MATRIZ DE RENTABILIDADE E RISCO DA MÉDIA DO RAGOC’

Rating de Rentabilidade	Rating de Risco								
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C
AAA	716,48%	677,04%	.	.	.	611,71%	.	.	.
AA	516,47%	503,13%	.	.	.	.	.	.	.
A	413,98%	406,19%	406,16%	.	.	.	.	.	.
BBB	337,12%	333,24%	335,29%	.	317,52%	.	.	.	.
BB	271,69%	270,05%	263,91%	256,15%	250,60%	.	.	.	.
B	213,27%	213,62%	206,02%	205,02%	200,30%	199,00%	.	.	.
CCC	159,50%	160,43%	158,03%	156,49%	155,03%	150,05%	.	.	.
CC	112,61%	112,20%	112,14%	111,19%	113,43%	108,50%	100,21%	.	.
C	62,66%	62,25%	64,17%	63,35%	66,92%	62,65%	55,07%	41,64%	47,12%
D	-105,08%	-53,15%	-20,27%	0,66%	2,92%	8,98%	13,12%	16,79%	10,56%
Total	422,82%	231,57%	113,16%	108,57%	107,34%	73,41%	43,14%	20,97%	11,67%

Quando se cruzam os *ratings* de risco com os de rentabilidade construídos pelos decis, temos 90 categorias diferentes (9 x 10). Uma análise mais prática e parcimoniosa seria reduzir o número de classes de risco e/ou rentabilidade. Como sugestão propõe-se reduzir o número de classes de rentabilidade para apenas três: 1) valores acima da média da variável RAGOC’; 2) valores abaixo da média e superior a taxa de barreira; e 3) valores abaixo da taxa de barreira.

Nessa aplicação, a medida RAGOC’ apresentou uma média de 275,89%, assim, segregou-se a distribuição dessa variável em três categorias: 1) acima de 275,89%; 2) entre 275,89% e 33,63%; e 3) abaixo de 33,63%. Com poucas categorias pode-se, inclusive, discutir suas descrições como apresentado na Tabela 13. Nessa classificação divide-se a rentabilidade em: 1) alta; 2) baixa; e 3) indesejável.

TABELA 13 – MODELO DE *RATING* DE RISCO E RENTABILIDADE DE CRÉDITO

Rating de Risco	Rating de Rentabilidade	O que significa
AAA	1	Crédito de baixíssimo risco concedido a clientes com capacidade financeira extremamente forte e rentabilidade alta.
	2	Crédito de baixíssimo risco concedido a clientes com capacidade financeira extremamente forte e rentabilidade baixa.
	3	Crédito de baixíssimo risco concedido a clientes com capacidade financeira extremamente forte e rentabilidade indesejável.
AA	1	Crédito de risco um pouco maior do que os da categoria AAA, concedido a clientes com capacidade financeira muito forte e alta rentabilidade.
	2	Crédito de risco um pouco maior do que os da categoria AAA, concedido a clientes com capacidade financeira muito forte e baixa rentabilidade.
	3	Crédito de risco um pouco maior do que os da categoria AAA, concedido a clientes com capacidade financeira muito forte e rentabilidade indesejável.
A	1	Crédito concedido a clientes com forte capacidade financeira, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores, e rentabilidade alta.
	2	Crédito concedido a clientes com forte capacidade financeira, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores, e rentabilidade baixa.
	3	Crédito concedido a clientes com forte capacidade financeira, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores, e rentabilidade indesejável.
BBB	1	Crédito concedido a clientes com capacidade financeira adequada, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores, e rentabilidade alta.
	2	Crédito concedido a clientes com capacidade financeira adequada, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores, e rentabilidade baixa.
	3	Crédito concedido a clientes com capacidade financeira adequada, embora mais sensíveis a mudanças no ambiente econômico do que os de categorias superiores, e rentabilidade indesejável.
BB	1	Crédito concedido a clientes com capacidade de pagamento duvidosa e suscetíveis a mudanças no ambiente econômico, porém com rentabilidade baixa.
	2	Crédito concedido a clientes com capacidade de pagamento duvidosa, suscetíveis a mudanças no ambiente econômico e rentabilidade baixa.
	3	Crédito concedido a clientes com capacidade de pagamento duvidosa, suscetíveis a mudanças no ambiente econômico e rentabilidade duvidosa.
B	1	Crédito considerado mais arriscado que os de categorias superiores, concedido a clientes com capacidade financeira duvidosa e com solidez insuficiente para operar num ambiente adverso, porém com rentabilidade alta.
	2	Crédito considerado mais arriscado que os de categorias superiores, concedido a clientes com capacidade financeira duvidosa, com solidez insuficiente para operar num ambiente adverso e rentabilidade baixa.
	3	Crédito considerado mais arriscado que os de categorias superiores, concedido a clientes com capacidade financeira duvidosa, com solidez insuficiente para operar num ambiente adverso e rentabilidade indesejável.
CCC	1	Crédito considerado muito arriscado e rentabilidade alta, com possibilidade de não ser pago, concedido a clientes que dependem de um ambiente econômico favorável para obter bons resultados;
	2	Crédito considerado muito arriscado e rentabilidade baixa, com possibilidade de não ser pago, concedido a clientes que dependem de um ambiente econômico favorável para obter bons resultados;
	3	Crédito considerado muito arriscado e rentabilidade indesejável, com possibilidade de não ser pago, concedido a clientes que dependem de um ambiente econômico favorável para obter bons resultados;

CC	1	Crédito altamente arriscado, que oferece alto risco de não-pagamento, porém proporciona uma rentabilidade alta.
	2	Crédito altamente arriscado, que oferece alto risco de não-pagamento e rentabilidade baixa.
	3	Crédito altamente arriscado, que oferece alto risco de não-pagamento e rentabilidade indesejável.
C	1	Crédito com pagamento de juros e de principal já em atraso, porém com rentabilidade alta.
	2	Crédito com pagamento de juros e de principal já em atraso e rentabilidade baixa.
	3	Crédito com pagamento de juros e de principal já em atraso e rentabilidade indesejável.

Na Tabela 14 são apresentadas as estatísticas descritivas da base de dados utilizada para o modelo proposto na Tabela 13. Para esse modelo as análises seguem a mesmas lógicas discutidas nas linhas precedentes. Nota-se mais uma vez que existem clientes de baixo risco de crédito que apresentam rentabilidade baixa (como por exemplo, 174 clientes no *rating* de risco AAA e no *rating* de rentabilidade 3 com a média do RAGOC' igual a -105,08%) e clientes com risco médio/alto e boa rentabilidade (como exemplo, 171 clientes no *rating* de risco BB e no *rating* de rentabilidade 2 com a média do RAGOC' igual a 119,73%). Ao analisar o coeficiente de variação internamente nos *ratings* de risco, observa-se que a homogeneidade nas rentabilidades alta e baixa é maior do que na rentabilidade indesejável.

TABELA 14 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO MODELO DE *RATING* DE RISCO E RENTABILIDADE DE CRÉDITO

Rating de Risco	Rating de Rentabilidade	Média	Mediana	Coef. Variação	Máximo	Mínimo	Nº Clientes	Frequência (%)
AAA	1	519,37%	491,52%	31,75%	1591,79%	276,09%	2.948	31,4%
	2	176,33%	181,61%	37,19%	275,74%	36,48%	782	8,3%
	3	-105,08%	-60,98%	-150,49%	33,30%	-1119,94%	174	1,9%
AA	1	365,53%	344,37%	22,33%	1351,13%	275,93%	1.170	12,5%
	2	177,27%	184,59%	36,69%	275,80%	33,81%	1.672	17,8%
	3	-53,91%	-29,65%	-172,58%	33,01%	-532,33%	231	2,5%
A	1	315,09%	299,52%	12,70%	424,96%	277,15%	21	0,2%
	2	133,71%	129,90%	41,13%	273,79%	34,82%	943	10,1%
	3	-20,27%	-11,36%	-240,03%	33,31%	-248,29%	177	1,9%
BBB	1	284,69%	284,69%	-	284,69%	284,69%	1	0,0%
	2	120,95%	116,75%	41,12%	266,58%	33,67%	366	3,9%
	3	-0,89%	9,82%	-3944,93%	33,62%	-111,86%	43	0,5%
BB	1	317,52%	317,52%	-	317,52%	317,52%	1	0,0%
	2	119,73%	118,67%	35,85%	250,60%	33,97%	171	1,8%
	3	1,51%	11,74%	2159,83%	32,31%	-86,94%	22	0,2%
B	1	611,71%	611,71%	-	611,71%	611,71%	1	0,0%
	2	81,14%	75,96%	39,15%	201,37%	33,71%	237	2,5%
	3	7,61%	16,04%	354,44%	33,30%	-60,51%	36	0,4%
CCC	1	.	.	-	.	.	0	0,0%
	2	58,58%	54,62%	30,35%	115,45%	34,09%	103	1,1%
	3	13,12%	18,46%	166,21%	32,50%	-75,20%	53	0,6%
CC	1	.	.	-	.	.	0	0,0%
	2	41,20%	40,36%	15,68%	61,38%	33,71%	35	0,4%
	3	16,57%	19,06%	75,90%	33,41%	-50,66%	161	1,7%
C	1	.	.	-	.	.	0	0,0%
	2	47,12%	47,12%	-	47,12%	47,12%	1	0,0%
	3	10,56%	10,16%	163,90%	33,31%	-56,44%	32	0,3%
TOTAL	1	474,79%	436,72%	34,08%	1591,79%	275,93%	4.142	44,2%
	2	151,25%	148,32%	44,67%	275,80%	33,67%	4.310	45,9%
	3	-32,67%	1,16%	-295,05%	33,62%	-1119,94%	929	9,9%

5. Considerações finais

O fato do crédito ser um ativo como caixa, banco e/ou estoques, não o faz ser tratado como um investimento pelas empresas comerciais. Instituições financeiras que têm como prestação de serviços principal a concessão de empréstimos já possuem diversos modelos para mensuração deste retorno do investimento em clientes. As empresas comerciais utilizam o crédito em suas operações de vendas, em alguns casos sendo o seu percentual de transações superior ao de vendas à vista, entretanto não mensura a sua rentabilidade.

Em empresas comerciais a tomada de decisão quase que exclusivamente é baseada no risco de crédito do cliente, ou seja, se o cliente é de baixo risco concede-se limite e se ele é de alto risco não se concede limite.

Para cálculo do valor do limite disponibilizado ao cliente, utilizam-se referenciais de grandeza: faturamento bruto, capital social, volume de compras realizado no mercado etc; e o risco de crédito calculado para o cliente. Assim, consegue-se ter um ponto de equilíbrio em que a concessão de crédito esteja adequada ao perfil de risco e potencial de negócios do cliente. Sendo assim, mesmo os clientes estando numa mesma classificação de risco eles não necessariamente terão o mesmo limite, pois o cliente W pode ter um faturamento mensal de R\$ 100 mil reais enquanto o cliente U ter um faturamento mensal de R\$ 50 milhões de reais.

A decisão de concessão de crédito levando em consideração apenas o risco de crédito e o porte do cliente pode ocasionar em decisões incorretas para aumento da riqueza dos acionistas. Um cliente de baixo risco e limite alto não necessariamente proporciona rentabilidade para empresa em termos de concessão de crédito, devendo este desempenho ser ajustado às mercadorias adquiridas pelo cliente e a rotatividade do crédito utilizado, ou seja, deve-se também analisar a rentabilidade da concessão de crédito.

O objetivo principal da dissertação foi justamente a apresentação de um modelo de mensuração da rentabilidade da concessão de crédito ajustado ao risco de crédito para empresas comerciais. Qual o retorno que a concessão de crédito proporciona à empresa? Essa rentabilidade é viável se comparada com o retorno sobre o investimento da empresa?

A fórmula para cálculo dessa rentabilidade chamada livremente aqui de $RAGOC_i$ (*risk-adjusted gain on credit*) ficou da seguinte forma:

$$RAGOC_i = \frac{R_i - CTV_i - [EDF_j \times E_i (1 - T_j)]}{[c \times \sqrt{EDF_j (1 - EDF_j)} \times E_i (1 - T_j)] - [EDF_j \times E_i (1 - T_j)]} = \frac{GA_i}{VAR_i}$$

Ajustando o $RAGOC_i$ ao fator tempo e descontando-o a uma taxa livre de risco, chega-se à fórmula final apresentada no trabalho:

$$RAGOC'_i = \frac{(1 + RAGOC_i)}{(1 + I_F)^{\frac{PMR_i}{360}}}$$

O modelo teve como arcabouço teórico o conceito de rentabilidade da TOC e a medição do desempenho tal como é realizada pelos modelos RAROC.

Pelas equações apresentadas acima calculou-se numa empresa do ramo atacadista-distribuidor a rentabilidade da concessão de crédito ajustado ao risco de crédito para uma amostra de 9.381 clientes, sendo esta amostra aleatória e estatisticamente válida. Propõe-se no texto uma matriz de rentabilidade e risco de crédito para melhor visualização dos pontos que seriam viáveis à concessão considerando essa análise de risco e rentabilidade em conjunto (Ver Tabela 12).

Através do cálculo do índice de rentabilidade da concessão de crédito ajustado ao risco de crédito, chegou-se à conclusão de que a concessão para alguns clientes de baixo risco não é

viável quando esta taxa é comparada com o retorno sobre o investimento da empresa. E o contrário também se mostrou verdadeiro: clientes de baixo risco que têm taxa de rentabilidade da concessão de crédito muito superior a clientes de menor risco, ou seja, a concessão em termos de rentabilidade é viável enquanto pelo risco não seria.

Com a aplicação prática do modelo, foi possível concluir que a decisão de concessão de crédito não deve apenas considerar o risco de crédito pois este pode ser equivocado em alguns casos, e pode estar diminuindo a riqueza dos acionistas. Dessa forma, a análise conjunta da concessão de crédito pela classificação de risco de crédito e pelo índice de rentabilidade da concessão, conforme apresentado no trabalho, se faz necessária e fundamental para que as empresas comerciais tomem decisões mais embasadas e que essas decisões proporcionem aumento de riqueza aos acionistas.

6. Referências Bibliográficas

- AMORIN NETO, A. A.; CARMONA, C. U. de M. *Modelagem do risco de crédito: um estudo do segmento de pessoas físicas em um banco de Varejo*. XXVII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração, São Paulo (ENANAP), 2003. Anais ... São Paulo: ANPAD, 2003 (CD-ROM).
- ANDRADE, F. W. M. de. *Desenvolvimento de modelo de risco de portfólio para carteiras de crédito a pessoas físicas*. 2004. 196p. Tese de doutorado apresentada ao curso de administração de empresas da Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo (SP).
- ANDRADE, M. M. de. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções prática*. 2º ed., São Paulo: Atlas, 1997.
- ASSAF NETO, A. *Finanças Corporativas e Valor*. São Paulo: Atlas, 2003.
- ASSAF NETO, A; SILVA, C. A T. *Administração do capital de giro*. 3º Ed, São Paulo: Atlas, 2002.
- AUSSENEGG, W.; MIAZHYNKAIA, T. *Uncertainty in Value-at-Risk estimates under parametric and non-parametric modeling*. In: 55th Annual Meeting of Midwest Finance Association, Chicago, 2006. Disponível em: <<http://www.ssrn.com>> Acesso em: 01/09/2007.
- BACEN. *Banco Central do Brasil*. Disponível em: <www.bcb.gov.br>. Acesso em: 11 de maio 2007.
- BAMS, D.; LEHNERT, T.; WOLFF, C. C. P. *An evaluation framework for alternative VAR models*. Limburg Institute of Financial Economics – Maastricht University, Working Paper, July 2001. Disponível em: <<http://www.ssrn.com>> Acesso em: 01/09/2007.
- BANCO DO BRASIL. *Curso qualidade do Crédito*. Apostila de treinamento. Brasília, GEPES, 1998.
- BERNI, M. T. *Operação e concessão de crédito: os parâmetros para a decisão de Crédito*. São Paulo: Atlas, 1999.
- BLATT, A. *Avaliação de risco e decisão de crédito: um enfoque prático*. São Paulo: Nobel, 1999.
- BORGES, R. W. *Um modelo de análise estratégica na concessão de crédito para micro e pequena empresa*. 2002. 120p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC).
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. *Princípios de Finanças Empresariais*. 3º Edição, Lisboa: Editora McGraw-Hill de Portugal Ltda, 1992.

BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. *Fundamentos da moderna administração financeira*. 4º Ed, Rio de Janeiro: Campus, 1999.

BUENO, F. F. V. *Avaliação de risco na concessão de crédito bancário para micro e pequenas empresas*. 2003. 179p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC).

CAOUILLE, J. B.; ALTMAN, E.; NARAYANAN, P. *Gestão do risco de crédito: o próximo grande desafio financeiro*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

CHAIA, A. J. *Modelos de gestão do risco de crédito e sua aplicabilidade ao mercado brasileiro*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, Junho de 2003.

CHRSTOFFERSEN, P.; HAHN, J.; INOUE, A. *Testing, comparing, and combining Value-at-Risk measures*. University of Michigan, Working Paper, October 1999. Disponível em: <<http://www.ssrn.com>> Acesso em: 01/09/2007.

CORBETT NETO, T. *Contabilidade de Ganho: a nova abordagem gerencial de acordo com a teoria das restrições*. Editora Nobel: São Paulo, 1997.

COPELAND, T. E.; WESTON, J. F.; SHASTRI, K. *Financial Theory and Corporate Policy*. 4º Ed., EUA: Addison Wiley Publishing Company, 2005.

CROUHY, M.; GALAI, D.; MARK, R. *Gerenciamento de risco: abordagem conceitual e prática: uma visão integrada dos riscos de crédito operacional e de mercado*. Rio de Janeiro: Qualitymark: São Paulo: Serasa, 2004.

DUARTE JÚNIOR, A. M. *Gestão de riscos para fundos de investimentos*. São Paulo: Pearson, 2005.

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J.; BROWN, S. J.; GOETZMANN, W. N. *Moderna teoria de carteiras e análise de investimentos*. São Paulo: Atlas, 2004.

GITMAN, L. J. *Princípios de Administração Financeira*. 10º Ed, São Paulo: Pearson Education, 2004.

GOLDRATT, E. M. *A síndrome do palheiro: garimpando informação num oceano de dados*. São Paulo, Educador, 1992.

GOLDRATT, E. M. e FOX, R. E. *A corrida pela vantagem competitiva*. São Paulo: Educador, 1989.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. *A meta*. São Paulo: Educador, 1993.

- GUERREIRO, R. *A meta da empresa: seu alcance sem mistérios*. São Paulo: Atlas, 1999.
- HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. *Gestão de Custos: Contabilidade e Controle*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- JORION, P. *Value at risk: the new benchmark for managing financial risk*. 2º ed. McGraw-Hill, 2000.
- JORION, P. *Value at Risk: A Nova Fonte de Referência para o Controle do Risco de Mercado*. São Paulo: BM&F, 1998.
- KASSAI, J. R.; KASSAI, S.; SANTOS, A; ASSAF NETO, A. *Retorno de investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial*. 2º ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Metodologia científica*. 3º ed., São Paulo: Atlas, 2000.
- LEMGRUBER, E. J.; OHANIAN, G. O modelo de projeção de volatilidade do *RiskmetricsTM* e a hipótese de distribuição normal condicional para alguns fatores de risco no Brasil. In: LEMGRUBER, E. J. CARVALHAL-DA-SILVA, A. L.; LEAL, R. P. C.; COSTA JUNIOR, N. C. A. *Gestão de risco e derivativos: aplicações no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2006.
- LINTNER, J. Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification. *Journal of Finance*, dez.1965.
- MARKOWITZ, H. M. Portfolio Selection. *Journal of Finance*, p.77-91, Vol. VII, n. 1, mar 1952.
- MATARAZZO, D. C. *Análise financeira de balanços: abordagem básica e gerencial*. 5º ed., São Paulo: Atlas, 1998.
- MERTON, R. C. On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates. *Journal of Finance*, 28 (1974), pp. 449-470.
- MORAIS, J. M. de. *Empresas de pequeno porte e as condições de acesso ao crédito: falhas de mercado, inadequações legais e condicionantes macroeconômicos*. Brasília: Ipea. Texto para discussão n 1189, junho de 2006.
- NOREEN, E.; SMITH, D.; MACKEY, J. T. *A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial*. São Paulo: Educador, 1996.
- PADOVEZE, C. L. *Controladoria Avançada*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- PARKINSON, K. L.; OCHS, J. R. Using credit screening to manage credit risk. *Business Credit*, p. 23-27, março, 1998.

- PELEAIS, I. R. *Controladoria: gestão eficaz utilizando padrões*. São Paulo: Saraiva, 2002.
- RAPPAPORT, A. *Gerando valor para os acionistas: um guia para administradores e investidores*. São Paulo: Atlas, 2001.
- REILLY, F. K.; NORTON, E. A. *Investments*. 6ª edição. Mason, Ohio: Thomson South-Western, 2003.
- REVISTA DISTRIBUIÇÃO. São Paulo: Editora Brasileira do Comércio, Ano XV, nº 178, Novembro de 2007. 178 p.
- ROGERS, P.; REIS, E. A.; SECURATO, J. R. *Definição do mix de marketing em situações de variabilidade da demanda e dos preços sob o enfoque da Teoria das Restrições*. Revista RPA Brasil, Maringá, v.3, n.5, p.63-74, mar./abr. 2007.
- ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. *Administração Financeira: Corporate Finance*. São Paulo: Atlas, 1995.
- SÁ, C. A.. *Estabelecimento de limite de crédito: uma nova abordagem para um velho problema*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- SANTI FILHO, A. *Avaliação de risco de crédito: para gerente de operações*. São Paulo: Atlas, 1997.
- SANTOS, A. R. dos. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. 2ª ed, Rio de Janeiro: DP&A editora, 1999.
- SANTOS, J. O. *Análise de crédito: empresas e pessoas físicas*. 2ª ed, São Paulo: Atlas, 2006.
- SANVICENTE, A. Z. *Administração Financeira*. 3ª Ed, São Paulo: Editora Atlas, 1997.
- SAUNDERS, A. *Medindo o risco de crédito – Novas abordagens para Value at Risk e outros paradigmas*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.
- SCHERR, F. C. *Modern Working Capital Management*. New Jersey: Prentice-Hall, 1989.
- SCHRICKEL, K. W. *Análise de crédito: concessão e gerência de empréstimos*. 2ª Ed., São Paulo: Atlas, 1995.
- SECURATO, J. R. (coord.). *Crédito: análise e avaliação do risco – pessoas físicas e jurídicas*. São Paulo: Saint Paul, 2002.

SHARPE, N. E. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, vol. XIX, no. 3, 1964.

SILVA, J. P. *Gestão e análise de risco de crédito*. São Paulo: Atlas, 2000.

SILVA, M. A. da. *Elaboração de um modelo de análise e concessão de créditos para pessoas físicas em um banco*. 2003. 142p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC).

SICSÚ, A. L. Desenvolvimento de um sistema de credit scoring. Parte I, *Tecnologia de Crédito*, São Paulo: Serasa, jan. 1998. pp. 63-76.

SICSÚ, A. L. Desenvolvimento de um sistema de credit scoring. Parte II, *Tecnologia de Crédito*, São Paulo: Serasa, mar. 1998. pp. 57-68.

SOUSA, A. F. de; CHAIA, A. J. Política de crédito: uma análise qualitativa dos processos em empresas. *Caderno de pesquisas em administração*, São Paulo, v. 7, nº 3, julho/setembro 2000.

TREACY, F.; CAREY, M. *Credit risk rating at U.S Banks*. New York: Federal Reserve Bulletin, November, 1998.

VAN HORNE, J. C. *Financial management and policy*. 11º ed., Prentice Hall, 1998.

VENTURA, E. C. *A evolução do crédito da Antigüidade aos dias atuais*. Curitiba: Juruá Editora, 2000.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. E. *Fundamentos da administração financeira*. 10º ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

¹ Utiliza-se o termo técnico de *default* em crédito para o cliente que se encontra com inadimplência, ou seja, probabilidade de *default* é quando o cliente está com possibilidade de si tornar inadimplente no futuro, ou esteja com probabilidade de inadimplência.

² A MTC foi iniciada com as idéias de Markowitz (1952), que passou a apresentar o risco como fator inerente às decisões de investimentos, ressaltando a importância e os benefícios decorrentes da diversificação de ativos. O trabalho de Markowitz (1952) ressaltou que o risco de uma carteira não é uma simples média ponderada dos desvios-padrões dos ativos individuais, dependendo também das correlações entre os ativos da carteira. O desdobramento imediato da contribuição de Markowitz (1952) foi o Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM), desenvolvido principalmente por Sharpe (1964) e Lintner (1965), que se tornou uma ferramenta de grande aceitação e vastamente utilizada em finanças.

³ O coeficiente/índice de Sharpe é derivado do CAPM e suas aplicações em finanças podem ser encontradas em Reilly e Norton (2003), Elton *et. al.* (2004) e Copeland, Weston e Shastri (2005).

⁴ Os multiplicadores foram estipulados de forma hipotética, não necessitando assim de fundamentação tendo em vista que o objetivo do exemplo é apenas para demonstrar uma maneira adequada de cálculo de limite de crédito.

⁵ Rogers, Reis e Securato (2007) mostram a aplicação da TOC na área de marketing. Peleais (2000) e Padoveze (2005) apresentam a TOC no contexto da contabilidade gerencial (controladoria). Hansen e Mowen (2003)

exemplificam os conceitos da TOC na contabilidade de custos. Cobert Neto (1997) discute uma contabilidade própria baseada na TOC, denominada Contabilidade de Ganhos.

⁶ Sobre problemas de medidas de rentabilidade baseadas em variáveis contábeis ver Rappaport (2001).

⁷ No momento do cadastro na empresa, poderia, por exemplo, ser aplicado um pequeno questionário com intuito de conhecer o perfil de compras do cliente.

⁸ Não é objetivo dessa pesquisa aprofundar os métodos de cálculo do VAR.

¹⁰ Para fins de exemplificação e simplificação, o presente modelo pretende estimar o VAR para cada cliente individualmente e não no contexto de uma carteira. Para adaptações simples e interessantes do denominador do RAROC com admissão de correlações (portanto, diversificação) ver Saunders (2000, p.131-133).

¹¹ O EDF é a perda bruta da empresa, lembrando que a perda líquida é EDF (1 – T).

¹² Crouhy, Galai e Mark (2004) também discutem a probabilidade de *default* modelada por uma distribuição de Poisson.

¹³ Caso a empresa não concedesse crédito não existiriam custos fixos com manutenção de um departamento. Na existência de um departamento de crédito a receita financeira seria, na verdade, uma “margem de contribuição” para pagar os custos fixos do departamento “e se sobrar, gerar lucro” (por isso a justificativa de incluir as receitas financeiras na soma das receitas totais obtidas com o cliente).

¹⁴ Saunders (2000) e Securato (2002) comentam que a abordagem do *Bankers Trust* para medir o denominador da equação RAROC começa com uma medida de *duration* da dívida, que em essência é uma variante de prazo médio de pagamento das dívidas dos clientes para com a empresa.

¹⁵ Para análise mais detalhada sobre prazos médios ver Matarazzo (1998).

¹⁶ Nesse caso, o giro (rotação) do crédito foi cerca de 4 (R\$ 40.000,00 / R\$ 10.000,00 ou 30 dias / 7,5 dias).

¹⁷ Essa compra pode ser realizada sem passagem pela análise manual de crédito, pois sua aprovação é automática desde que não supere o limite ou não tenha nenhuma restrição contemplada na esteira de crédito.

¹⁸ Assaf Neto (2003) discute alguns ajustes feitos através das demonstrações contábeis para encontrar a variável investimento (inventário). Acrescenta-se que para fins de comparação, tanto RSI quanto RAGOC_i devem estar na mesma unidade de tempo, sendo RSI ajustada para refletir o valor do dinheiro no tempo, como se fez com o RAGOC_i na equação 18.

¹⁹ Algumas informações estratégicas, principalmente do modelo de *credit scoring*, foram alteradas para preservar a identidade da empresa estudada e de suas políticas de crédito.

²⁰ Os nomes dos clientes foram alterados para preservação de suas identidades, contudo, todos os números apresentados representam a verdadeira situação destes clientes no período analisado.

²¹ A empresa trabalha com score para avaliação de risco do cliente, contudo, para preservação de sua estratégia estes foram transformados em *ratings*.

²² Para cálculo da rentabilidade da concessão excluiu-se o *rating* de risco D, por ele ser bastante discrepante e influenciado por poucos clientes.

²⁴ Exceto a variável T (taxa de recuperação) que não foi informada por pedido da empresa, assim, não é possível calcular a LGD_j através dos dados informados, conseqüentemente, a PI_i.

²⁵ A medida RSI foi calculada pela razão lucro bruto/ativo. O lucro (receitas menos custo das mercadorias vendidas e impostos sobre vendas) seria a *proxy* de ganho total da empresa no período e o ativo seria todo o investimento que está em risco na empresa. A medida de prazo médio foi estimada pela fórmula: $PMR = 180 / (\text{receita bruta de vendas} / \text{valores a receber}) = 9,36$ dias. A medida RSI é ajustada pela variável PMR nos moldes da equação 18.

²⁶ Até porque a exclusão de qualquer ganho positivo reduziria o desempenho global do sistema.

²⁷ O coeficiente de variação é calculado através da razão desvio-padrão / média.