

Projeto Supervisionado

Aluno: Heloísa de Sousa Evangelista - 071126

Professor: Antonio Carlos Moretti

9 de dezembro de 2011



UNICAMP

Este documento foi escrito em $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

1 Introdução

Um importante problema que trava a expansão de crédito está relacionado ao ambiente de informação assimétrica no qual convive o setor bancário. Isto é, os clientes possuem informações sobre sua situação financeira, que é privada e privilegiada e, por outro lado, os bancos apenas sabem que existem alguns tipos de clientes e buscam sinais para poderem decidir sobre a concessão de crédito. Contudo, a falta de transparência nas informações contábeis, econômicas e financeiras disponibilizadas pela empresa eleva o risco de crédito.

Dessa forma, buscamos resolver o problema de se obter a melhor sinalização para o tipo de cliente-empresa dado sua estrutura de capital, encontrar o melhor modelo para mitigar e classificar o risco de crédito com base nas técnicas estatísticas e decidir qual técnica utilizar para auxiliar na tomada de decisão na liberação de crédito para determinado cliente.

2 Teoria

2.1 Estrutura de Capital

Estrutura de capital é a composição, segundo a origem, dos fundos de longo prazo que irão financiar o ativo permanente e parte do ativo circulante. Esses fundos podem ter como origem o capital próprio ou o capital de terceiros.

Segundo Schoroeder, Clark e Cathey (2005), estrutura de capital é o resultado de uma combinação (mix) entre capital de terceiros (dívidas) e o capital próprio de uma empresa. Os autores acrescentam que, ao longo dos anos, tem-se debatido consideravelmente se o custo de capital de uma firma varia conforme a composição da sua estrutura de capital. Modigliani e Miller (1958) concluíram que o custo do capital de uma empresa não é afetado por essa combinação entre dívida e capital próprio, porém eles próprios refutaram a tese e concluíram que se, há imposto de renda creditado no resultado sobre as despesas financeiras, a estrutura de capital ótima tende ao endividamento até ao ponto onde os custos do endividamento superem os benefícios do endividamento.

Os custos do endividamento são: conflito de interesses entre acionistas e credores, custos (implícitos ou não) de falência, risco de subinvestimento e aumento da tendência ao risco. Os benefícios do endividamento são: redução da assimetria informacional entre o gestor e o acionista, o aumento da exigência sobre a qualidade da gestão (o que os teóricos chamam de "disciplina da dívida"), etc.

Dado isso, surgiu a teoria da Pecking Order que hierarquiza (sem a preocupação de procurar um ponto ótimo de estrutura de capital) as fontes de financiamento do ponto de vista do gestor. Nessa teoria, o gestor prefere, primeiramente, financiar-se com recursos internos, depois com dívida e depois com emissões de capital.

2.2 Assimetria Informacional

Informação assimétrica é um fenômeno que ocorre quando dois ou mais agentes econômicos estabelecem entre si uma transação econômica com uma das partes envolvidas detendo informações qualitativa ou quantitativamente superiores aos da outra parte. Essa assimetria gera o que se define na microeconomia como falhas de mercado.

Por exemplo, para diminuir o pagamento de impostos, a empresa pode fazer operações e/ou escriturações em que as despesas sejam aumentadas para diminuir o lucro final. Não necessariamente trata-se de ilegalidade, mas aproveita-se a legislação em vigor para isso, é o chamado "planejamento tributário".

A estrutura de capital pode ser menos suscetível à manipulação ou ao planejamento tributário, devido a facilidade de comprovação do nível de endividamento da empresa e a disponibilização dos dados na SISBACEN(Sistema de Informações do Banco Central).

2.3 Modelo de Risco e Decisão de Crédito

Avaliar o risco de crédito é avaliar a probabilidade do tomador de crédito não honrar suas obrigações nos respectivos vencimentos. Baseando-se na premissa de que o futuro recente será muito parecido com o passado, procura-se fazer uma modelagem em cima de comparações de características de clientes inadimplentes e cliente que pagaram suas obrigações, traçando-se, assim, perfis de bons e maus clientes.

A Política de Crédito é responsável pela definição de ponto de corte (V_c), ou seja, determinar o ponto que separa aqueles que receberão crédito daqueles que não irão, após quantificado pelo modelo o risco inerente a cada tomador ou grupo de tomadores.

Seja:

$P(i)$ = Função Discriminante, Probit ou Logit (score do cliente i)

Se $P(i) \geq V_c$ então aprovado;

Se $P(i) \leq V_c$ então recusado.

3 Metodologia

No trabalho estudado em questão, foi utilizado o método estatístico multivariado com variável dependente discreta, a regressão Logit, para o desenvolvimento do modelo. Além disso, incorporou-se um modelo de decisão de crédito com o uso da Programação Linear Inteira. O uso desse modelo incorpora cenários relativos a diferentes taxas de juros, qualificando o ponto de corte (limites de aceitação) para tomada de decisão sobre o crédito.

1. Escolha das variáveis explicativas compatíveis com o modelo
2. Tratamento estatístico dos dados
3. Análise Fatorial sobre os indicadores discriminantes
4. Regressões para Análise Discriminante
5. Modelo de Risco de Crédito com uso da Regressão Logit
6. Modelo de Decisão de Crédito com uso da Programação Linear Inteira

3.1 Análise Fatorial de Componentes Principais

Análise Fatorial é uma técnica da estatística destinada à representar um processo aleatório multi-variado por meio da criação de novas variáveis, derivadas das variáveis originais e, geralmente, em menor número, que representa as comunalidades do processo restando às variáveis espúrias serem não descritas pelo modelo fatorial.

A utilização da análise fatorial é realizada com o propósito de localizar de forma objetiva e categorias independentes de variáveis, de forma a evitar a redundância informativa e os problemas que a existência de multicolinearidade pode provocar no resultado de análise.

3.2 Modelo Logit

Devido à característica binária da variável dependente, e ao interesse não somente na classificação dicotômica das empresas mas também na estimação dos coeficientes das variáveis independentes, fez-se uso do modelo Logit por ser o mais apropriado ao estudo.

Seja X_i o vetor de variáveis explicativas da empresa i e seja β um vetor de parâmetros que reflete o impacto das variáveis explicativas na probabilidade de adimplência. Então, definimos o modelo Logit como:

$$prob(Y_i = 1/X_i) = \Lambda(X_i\beta) = \frac{exp(X_i\beta)}{1 + exp(X_i\beta)}$$

Se $\Lambda(X_i\beta)$ é a probabilidade de não ser inadimplente, então $1 - \Lambda(X_i\beta)$ é a probabilidade de ser inadimplente. Logo,

$$\frac{\Lambda(X_i\beta)}{1 - \Lambda(X_i\beta)} = \frac{1 + \exp(X_i\beta)}{1 + \exp(-X_i\beta)} = \exp(X_i\beta)$$

é simplesmente a razão de probabilidade em favor de ser adimplente. Esta relação é chamada de **odds de um evento** e é definida como o quociente entre a probabilidade que o evento ocorra e o seu complementar.

3.3 Programação Linear Inteira

Programação Linear Inteira é um problema de Programação Linear em que todas ou algumas variáveis são discretas e assumem valores inteiros.

A necessidade de se retirar a subjetividade no critério de escolha do Ponto de Corte (V_c), bem como evitar o uso de critérios pouco robustos, como por exemplo o uso da média simples ou ponderada dos scores, trouxe o uso da Programação Linear Inteira.

Seja d o conjunto de clientes que não pagou o empréstimo e p o conjunto de clientes que pagou o empréstimo. Seja Cin o custo associado à classificação de um cliente que não pagaria o empréstimo como um cliente que pagaria e, analogamente, Cop o custo associado à classificação de um cliente que pagaria o empréstimo como um cliente que não pagaria. Definimos $l_i = 1$ quando classificamos erroneamente uma empresa.

O objetivo é encontrar o ponto de corte (V_c) que minimize os custos associados com os erros de classificação na função objetivo.

$$\text{Min} \left[Cin \sum_{i \in d} l_i + Cop \sum_{i \in p} l_i \right]$$

restrições:

$$\begin{aligned} P(i) - M \cdot l_i &\leq V_c - \varepsilon, \forall i \in d \\ P(i) + M \cdot l_i &\geq V_c + \varepsilon, \forall i \in p \end{aligned}$$

A introdução de M (número positivo grande) e ε (positivo e pequeno em relação a M) como variáveis complementares no algoritmo tem como objetivo assegurar a solução ótima através de um algoritmo que diminua o tempo computacional.

4 Conclusões

O artigo mostrou que a estrutura de capital é um bom indicador da real situação financeira da empresa. Outro indicador relevante do lado da aplicação de capital foi o Ativo Financeiro Circulante, o qual se mostrou igualmente importante na determinação da insolvência empresarial.

Mostrou-se, assim que é possível, ainda que sob um ambiente de assimetria de informação, captar sinalizações das empresas para identificar com antecedência aquelas empresas mais propensas a se tornarem inadimplentes e aceitar ou negar crédito.

O trabalho limitou-se ao não fazer incorporação de algumas variáveis que poderiam contribuir na explicação do modelo, como variáveis de comportamento, administração e mercadológicas.

Enfim, o artigo contribui para a compreensão do funcionamento dos modelos de risco e concessão de crédito e para a escolha de variáveis dos modelos.

5 Referencias Bibliográficas

(1)Dantas, Régis Façanha (2006). *Modelo de Risco e Decisão Baseado em Estrutura de Capital com Informação Assimétrica*. Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil.