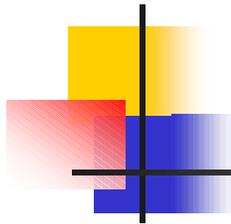


Dimensionamento e Alocação de Linhas em Portfolios de Crédito

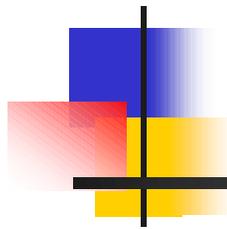
Fernando da Conceição Lourenço

Orientador: Prof. Dr. Julio Michael Stern

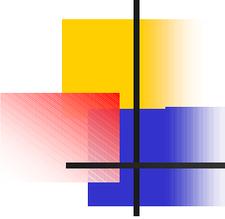


Índice

- Aplicabilidade / Objetivos
- Motivação
- Modelos de Escoragem
- Gerenciamento do Crédito
- Receita/Perda/Despesas/Recuperações
- Análise Amostral
- Modelo de Otimização
- Conclusão

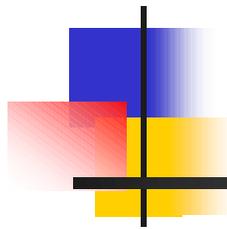


Aplicabilidade / Objetivos

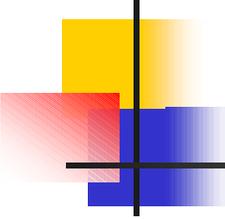


Aplicabilidade/Objetivo

- Estudo dirigido às áreas de Crédito e Negócio de Instituições Financeiras, preferencialmente do segmento Varejo, objetivando obter
 - a melhor distribuição de linhas de crédito em um portfolio, e
 - a melhor forma de alocar um volume extra de recursos em um portfolio de créditode modo a maximizar o resultado decorrente da utilização das linhas;
- Baseado em dados do segmento Pessoa Física;
- Utilizadas informações de dois produtos.

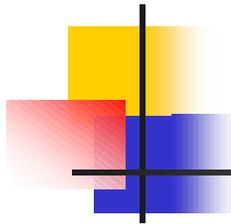


Motivação



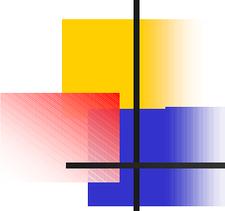
Motivação

- Década de 80 até meados dos anos 90:
 - Instabilidade Política e Econômica;
 - Sucessão de Planos e Choques econômicos;
 - Inflação altíssima e fora de controle;
 - Falta credibilidade.
- Instituições financeiras lucravam, sem grandes esforços, com o “floating” – aplicações no “overnight”, com recursos dos depósitos à vista.
- Após o Plano Real, com a maior estabilidade econômica, muitas instituições mostraram-se ineficientes e desapareceram.



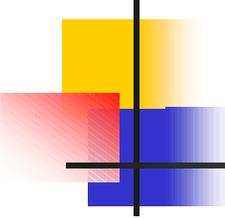
Motivação

- Manter a rentabilidade em um ambiente de juros em queda é um grande desafio ao setor bancário;
- Selic (a.a.): 26,5% (06/2003) -> 16% (05/2004) e ↓
 - Queda na rentabilidade da carteira de Títulos Públicos e conseqüente impacto na receita da área de Tesouraria;
 - 35% das aplicações dos Bancos Brasileiros são em títulos públicos;
 - Média Internacional é de 8% (ABM Consulting).
 - Redução Custo Captação;
 - Pressão para a queda dos Spreads de Crédito e conseqüente impacto na receita das áreas de Crédito.
 - Spread Médio {
 - Brasil: 38% a.a.
 - Argentina: 8% a.a.
 - EUA: 3% a.a. (O Globo – 17/05/2004)



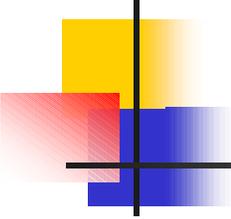
Motivação

- Contínua queda da rentabilidade de Títulos Públicos
 - Queda (18%) do lucro dos 50 maiores bancos, 1Q03-1Q04; (Gazeta Mercantil – 11/06/2004)
 - Necessárias novas fontes de receita (receitas de serviços e outras fontes) e contenção de custos;
 - Re-direcionamento de recursos para outras áreas (Crédito).
- Queda dos spreads Crédito
 - Necessário aumento dos volumes utilizados
 - Aumento base
 - Valor médio unitário
 - Espaço para crescimento da oferta de crédito (Crédito/PIB):
 - Brasil: 25%
 - Chile: 65%
 - Coréia Sul: 100% (estoque crédito iguala o valor do PIB)
 - Países Desenvolvidos: 125% (Japão: 120%) (Austin Rating)



Motivação

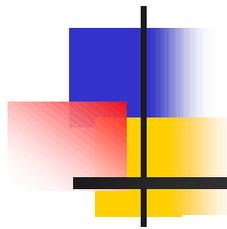
- 2004, crescimento esperado do PIB de 3,5%;
- Crédito cresce 6 a 7 vezes o PIB;
- Expansão esperada da carteira de crédito no mercado 25%
 - Banco Brasil: expectativa mantida entre 30%-35% (Jornal Brasil - 17/05/2004)
 - HSBC: mantida em torno de 25% (O Globo – 17/05/2004)
 - Bradesco e Unibanco: de 25% para 20% (O Globo / Jornal Brasil – 17/05/2004)
 - Itaú: de 20% para 15% a 18% (Valor Econômico – 18/05/2004)
- 1º semestre 2004, observou-se Redução na participação do crédito para Empresas e Crescimento para Pessoas Físicas
 - Ritmo lento de crescimento da economia => falta demanda e renda
 - PF: queda 2 p.p. do desemprego tem maior impacto a queda 2 p.p. da Selic (Fitch Atlantic Ratings)
 - Segmento PF nicho mais lucrativo (maiores spreads)
 - Maior Risco **Inadimplência** e maior volume de **despesas com provisão**



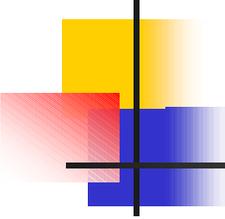
Motivação

- Pontos a serem trabalhados:

- Manter ou incrementar a receita de crédito apesar da redução do spread bancário, compensando impactos com redução Selic (*) ▶
- Redução da dívida interna ▶
- Redução da carga tributária
- Medidas Governamentais ▶
- Risco de Inadimplência (*)
- Melhoria do atual sistema de provisionamento (*) ▶
- Melhoria do índice de eficiência ▶



Modelos de Escoragem

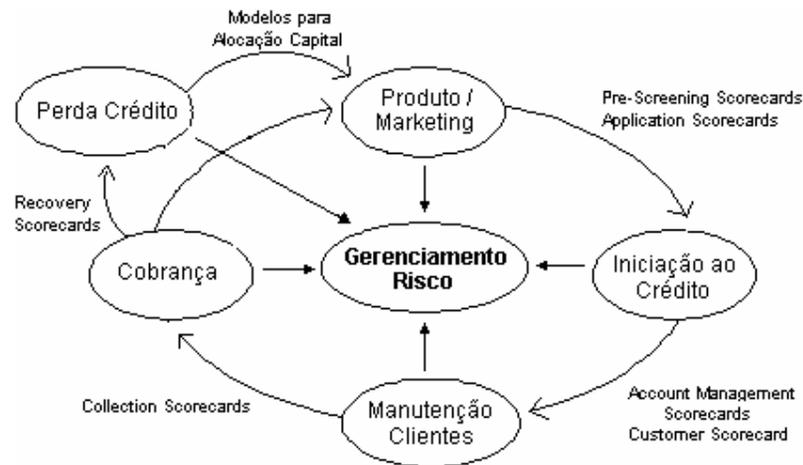


Modelos de Escoragem

- Se destacaram, no Brasil, a partir de meados dos anos 90 (Plano Real), quando:
 - Bancos foram obrigados a aumentar sua eficiência (análise julgamental x análise estatística),
 - ocorreu o primeiro “boom” da indústria creditícia,
 - problemas de inadimplência e
 - avanços tecnológicos (computacionais), possibilitando a aplicação de métodos quantitativos inviáveis até então;
- Bancos de dados contendo informações sócio-demográficas e de hábitos de consumo e pagamento ganharam importância;
- Controle gerenciamento de portfolios permitiu o desenvolvimento de Políticas e Processos de Crédito mais sofisticados e robustos.

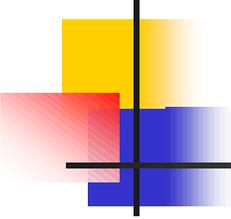
Modelos de Escoragem

- Aplicados em todas as etapas do ciclo de crédito



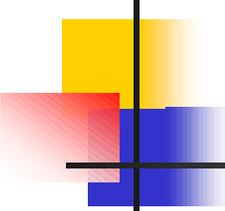
- Objetivo: Diferenciar Bom do Mau pagador (default)
 - Seleção amostral
 - Tamanho
 - Variáveis
 - Definição Período de Observação (Δt conjunto amostral) e Período de Performance (Δt comportamento crédito)
 - Função de escore (Técnica de modelagem)





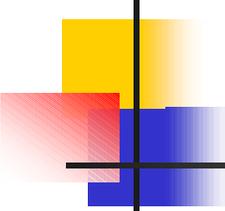
Modelos de Escoragem

- Técnicas:
 - Análise Discriminatória
 - Regressão Linear / Logística
 - Redes Neurais
 - Árvores de Decisão
 - ⇒ **Resultados Equivalentes**
- Dois tipos de erros (custos):
 - Custo Oportunidade;
 - Custo Inadimplência.
- Minimizar os erros de classificação
 - Problema de Otimização
- Dois modelos de Escore
 - Application Score
 - Behaviour Score



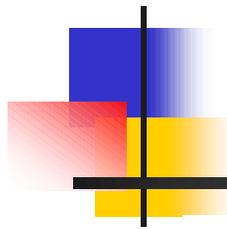
Modelos de Escoragem

- **Score:** Algoritmos geram pontuação (escores) que representa a probabilidade do crédito ser classificado como Bom ou Mau
- **Rating**
 - É um range de Score contemplando uma faixa de probabilidade de ocorrência do evento de crédito (sucesso – Bom – ou fracasso – Mau)
- **Vantagens:**
 - Imparcialidade;
 - Agilidade, automação e centralização de ações e processos;
 - Redução de custos;
 - Trade-off entre volumes concedidos e créditos problemáticos;
 - Segmentação do Portfolio (Políticas e Processos customizados);
 - Testes.

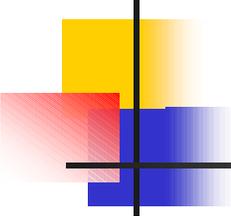


Modelos de Escoragem

- Medidas de qualidade e performance de modelos: 
 - Taxa de Maudade;
 - Odds;
 - Kolmogorov-Smirnov.
- Ratings
 - Matriz de Migração => Probabilidade de mudança de estados (rating) ao longo do tempo 
 - Cadeia de Markov Finita
 - Utilizada na Precificação de Instrumentos de crédito e Alocação de Capital
- Modelagem Produto x Modelagem Cliente
 - Visão Cliente:
 - Contempla todo o relacionamento e performance do cliente
 - Permite múltiplo uso (Crédito, Marketing, Vendas etc)
 - Maior Controle

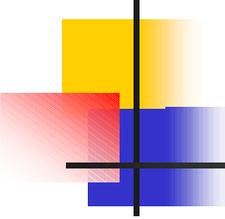


Gerenciamento do Crédito



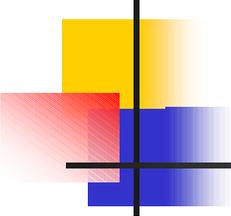
Gerenciamento do Crédito

- Decisões:
 - Decidir a operação (Aprovar/Recusar)
 - Dimensionar o montante (linha)
 - Dimensionamento da Linha
 - Maiores linhas para os clientes de menor risco
 - Maiores linhas para os clientes mais propensos ao uso
 - Relação Risco x Retorno \equiv Perda x Receita
 - Parâmetros envolvidos
 - Controle da Instituição
 - Tamanho da linha
 - Taxa do produto
 - Controle do Cliente
 - Volume utilizado
 - Hábito de pagamento
- } Inter-relacionados



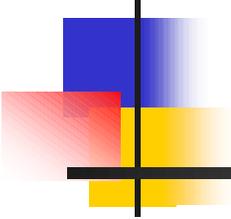
Gerenciamento do Crédito

- Fatos positivos (Receita):
 - Aumento da linha de crédito
 - Equilíbrio fluxo caixa
 - Facilitar o cross-sell e gerar receitas indiretas (investimento)
 - Redução Preço
 - Ativar o cliente
- Fatos negativos (Perda):
 - Aumento da linha de crédito
 - Descontrole (aumento volume de créditos problemáticos)
 - Despesas de provisionamento
 - Redução Preço
 - Queda da receita do produto



Gerenciamento do Crédito

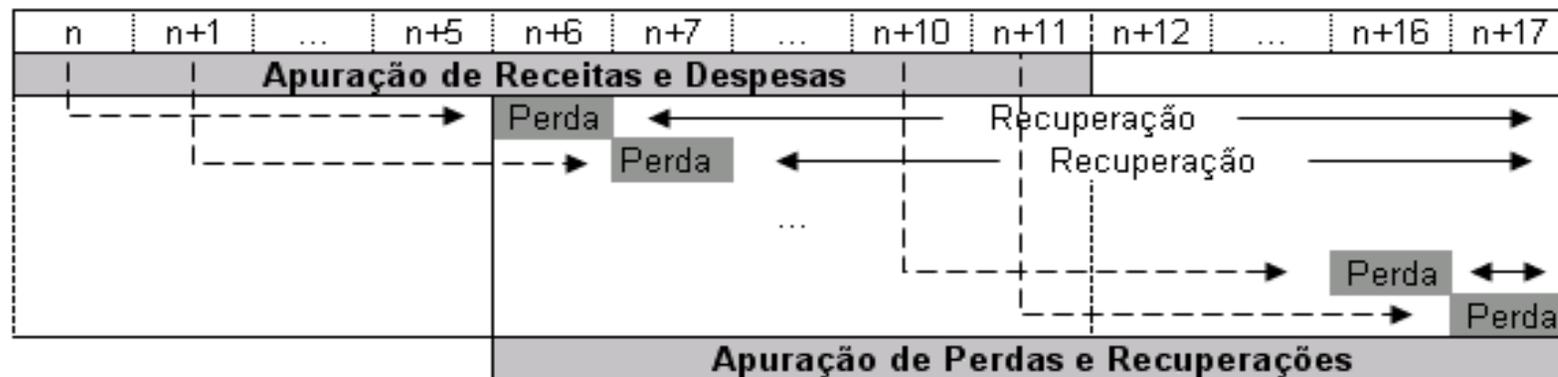
- Modelagem deve contemplar uma série de parâmetros envolvidos na apuração do resultado
 - Receitas
 - Despesas
 - Perdas
 - Recuperações

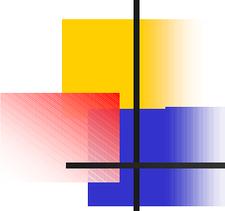


Receita/Perda/Despesas/Recuperações

Receita / Perda / Despesas / Recuperações

- Fluxo de apuração das informações:
 - Horizonte de tempo: 18 meses
 - Receitas e Despesas: 12 meses
 - Perdas: 12 meses, lagged 6 meses
 - Confrontar receitas e perdas originadas no mesmo período
 - Recuperações: 12 meses



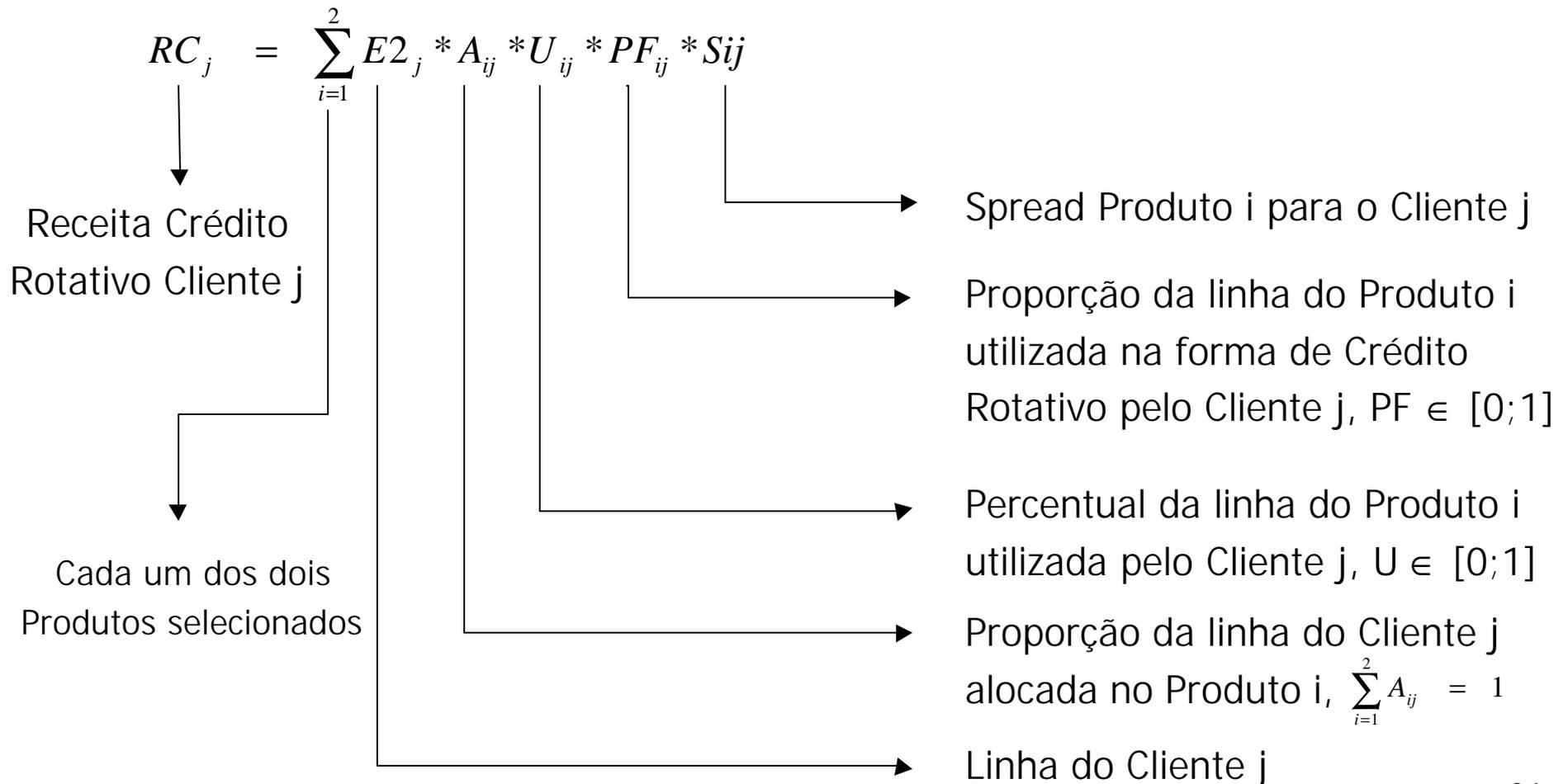


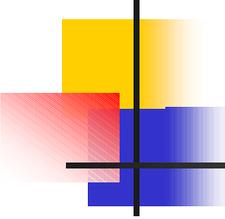
Receita / Perda / Despesas / Recuperações

- Receitas
 - Crédito e Não-Crédito
- Receitas Não-Crédito
 - Oriundas de produtos que não contemplem risco de crédito (Ex.: Investimentos)
- Receitas de Crédito
 - Oriundas de produtos de crédito
 - Uso do limite na forma de crédito rotativo
 - Uso do limite exclusivamente para compra
 - Tarifação do produto
 - (1) e (2) são função da linha do produto e (3) não
- Receita Total
 - Receita de Crédito + Receita Não-Crédito

Receita / Perda / Despesas / Recuperações

■ Receita de Crédito Rotativo (RC_j):



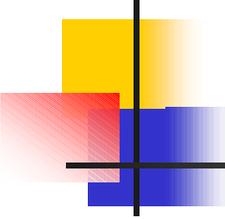


Receita / Perda / Despesas / Recuperações

- Receita de Crédito Rotativo (RC_j):

$$RC_j = \sum_{i=1}^2 E2_j * A_{ij} * U_{ij} * PF_{ij} * S_{ij}$$

- $E2_j * A_{ij}$: limite do produto i ;
- $E2_j * A_{ij} * U_{ij}$: volume (R\$) utilizado do limite do produto i ;
- $E2_j * A_{ij} * U_{ij} * PF_{ij}$: volume (R\$) rotativado do produto i ;
- Aplicando-se o spread do produto (S_i) em (3) temos a receita gerada pelo cliente
- A soma em j (produto) totaliza a receita de crédito rotativo gerada pelo cliente



Receita / Perda / Despesas / Recuperações

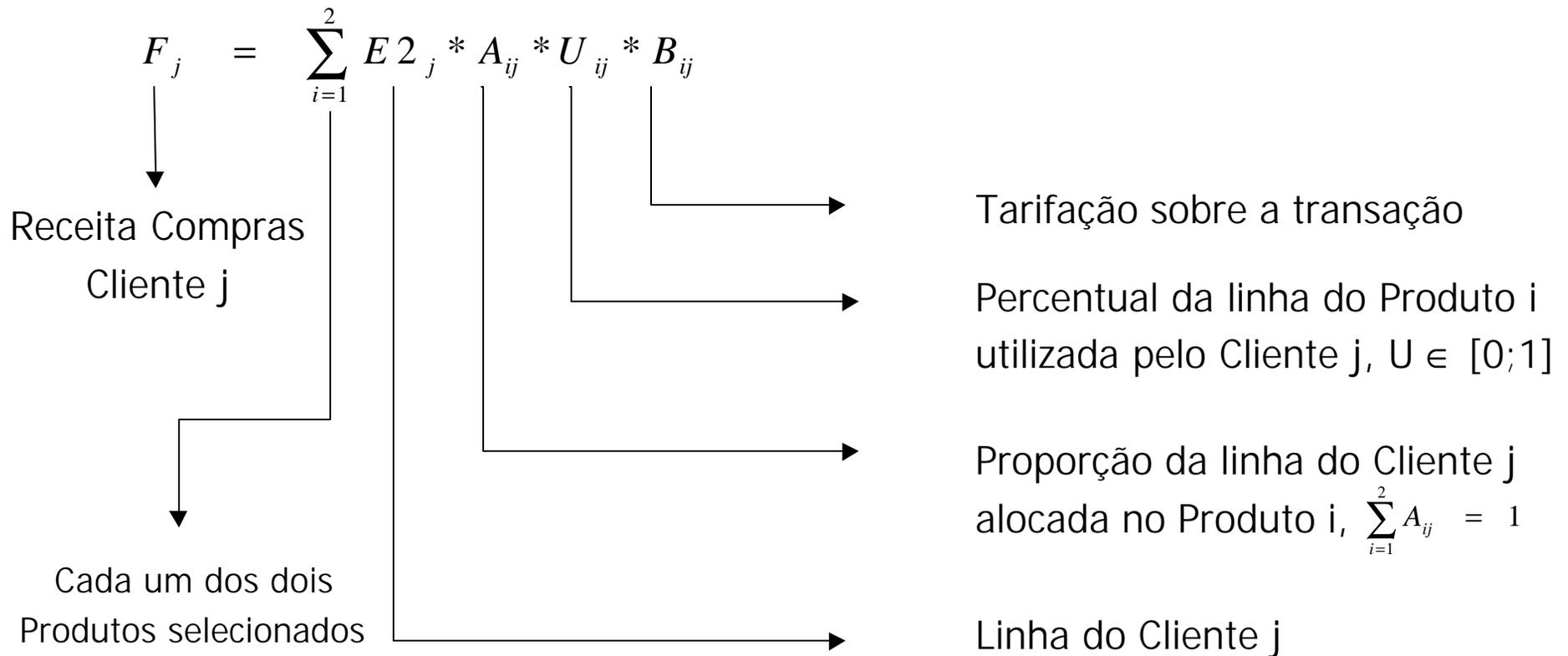
- Parâmetros Receita de Crédito Rotativo (RC_j):

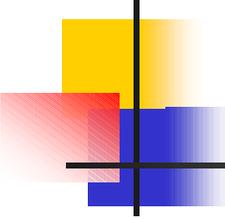
$$RC_j = \sum_{i=1}^2 E2_j * A_{ij} * U_{ij} * PF_{ij} * S_{ij}$$

- $E2_j$ e S_{ij} são controlados pela Instituição;
- U_{ij} e PF_{ij} são controlados pelo cliente;
- A_{ij} pode ser alterado tanto pela Instituição quanto pelo Cliente
- Ao se aumentar $E2$, pode-se incentivar o cliente a trabalhar positivamente com os parâmetros U e PF , resultando no aumento da utilização do produto e conseqüente aumento da receita do mesmo.

Receita / Perda / Despesas / Recuperações

■ Receita de Compras (F_j):



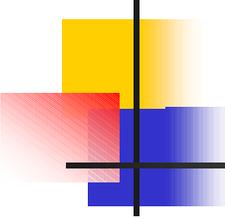


Receita / Perda / Despesas / Recuperações

- Receita de Compras (F_j):

$$F_j = \sum_{i=1}^2 E2_j * A_{ij} * U_{ij} * B_{ij}$$

- $E2_j$ e B_{ij} são controlados pela Instituição;
- U_{ij} é controlados pelo cliente;
- A_{ij} pode ser alterado tanto pela Instituição quanto pelo Cliente
- Ao se aumentar $E2$, pode-se incentivar o cliente a trabalhar positivamente com o parâmetro U , resultando no aumento da utilização do produto e conseqüente aumento da receita do mesmo.



Receita / Perda / Despesas / Recuperações

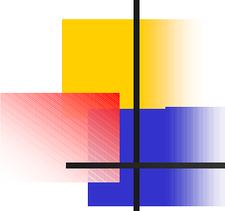
- Receitas de Tarifação (ROC_j):

$$ROC_j = \sum_{i=1}^2 (OC_{ij} + AN_{ij})$$

- AN_{ij} : tarifa de renovação do produto (anuidade);
- OC_{ij} : outras tarifas do produto.
- AN_{ij} e OC_{ij} não dependem da linha do produto, sendo tratadas como constantes.

- Outras Receitas Cliente (ORT_j):

- Produtos Não-Crédito e
- Outros produtos de crédito

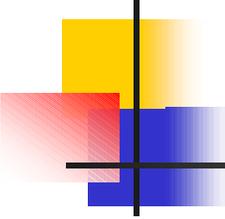


Receita / Perda / Despesas / Recuperações

- Receita bruta mensal total do cliente j é a soma das receitas de crédito rotativo (RC_j), compras (F_j), tarifação (ROC_j) e outras receitas (ORT_j).
- Receita Bruta Total Anual Cliente (RT_j):

$$RT_j = \sum_{m=1}^{12} RC_{jm} + F_{jm} + ROC_{jm} + ORT_{jm}$$

m , correspondendo a cada um dos doze meses utilizados



Receita / Perda / Despesas / Recuperações

■ Perdas de Crédito

- Créditos com atraso superior a 180 dias
- Classificação H na Resolução 2682 do BC
- 100% do valor da operação provisionados
- Lagged 6 meses
- Risco total cliente (100% montante em aberto)
- Lançamento único

■ Recuperações de Crédito

- Pagamentos efetuados pelo cliente após seu lançamento a perda
- Múltiplos lançamentos

Receita / Perda / Despesas / Recuperações

■ Perda e Recuperações:

$$\sum_{i=1}^2 E2_j * A_{ij} * P_{ij} * (1 - C_{ij})$$

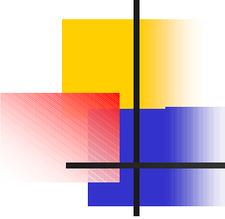
Taxação de recuperação, $C \in [0;1]$

Probabilidade de default do Cliente j no Produto i, $P \in [0;1]$

Proporção da linha do Cliente j alocada no Produto i, $\sum_{i=1}^2 A_{ij} = 1$

Linha do Cliente j

Cada um dos dois
Produtos seleccionados



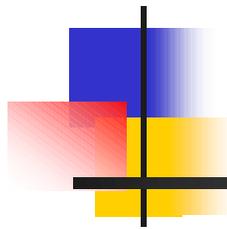
Receita / Perda / Despesas / Recuperações

- Outras Perdas Líquidas de Recuperação (P_{OU_j}):
 - $P_{OU_{ij}}$ não depende da linha dos produtos selecionados, sendo tratada como constante.
- Perda Total Net de Recuperações (L_j):

$$L_j = \sum_{i=1}^2 E2_j * A_{ij} * P_{ij} * (1 - C_{ij}) + P_{OU_j}$$

- Despesas (DT_j):
 - Impostos e custo de captação

$$DT_j = \sum_{i=1}^2 \sum_{m=1}^{12} E2_j * A_{ij} * U_{ij} * D_{ij}$$

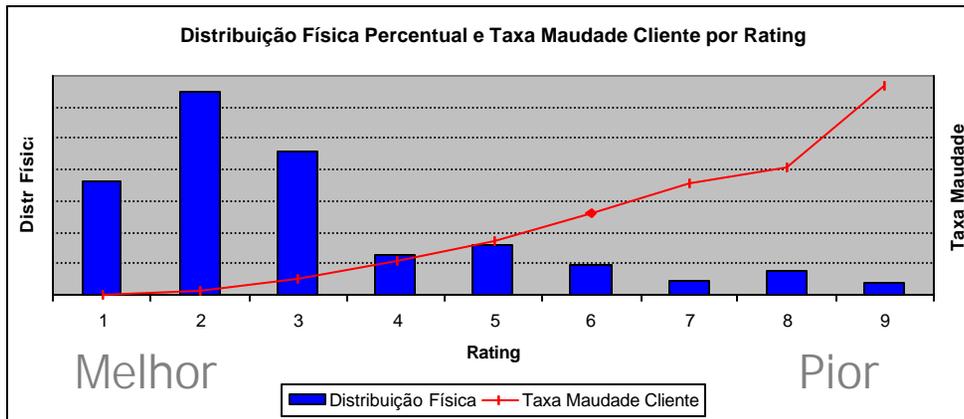


Análise Amostral

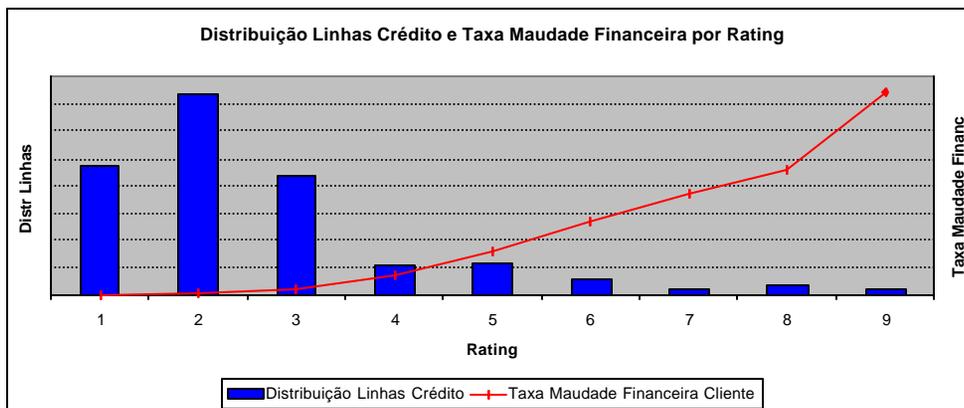
Análise Amostral

Validação do Modelo de Escore Utilizado

- Distribuição Física Percentual de Clientes e Taxa Maudade

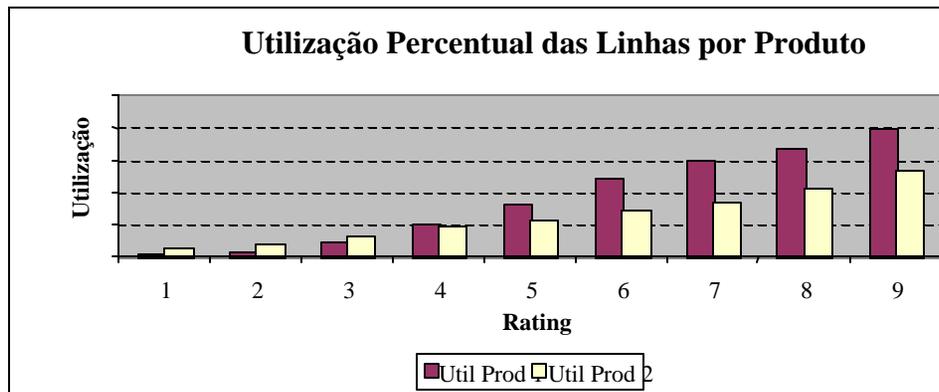


- Distribuição % Linha de Crédito e Volume % de Perdas por Rating

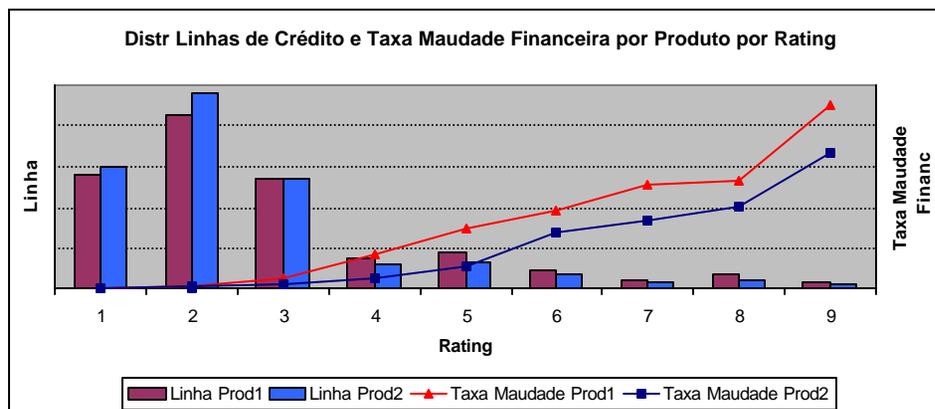


Análise Amostral

- Utilização Percentual das Linhas por Produto

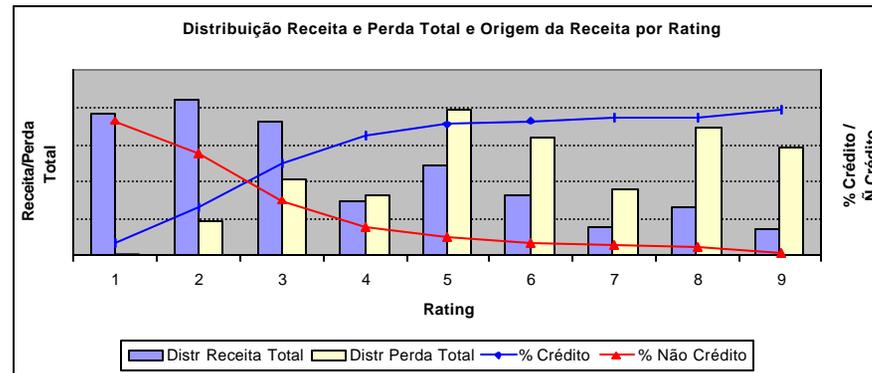


- Distribuição Linha de Crédito por Produto e Volume Percentual de Perdas por Rating por Produto

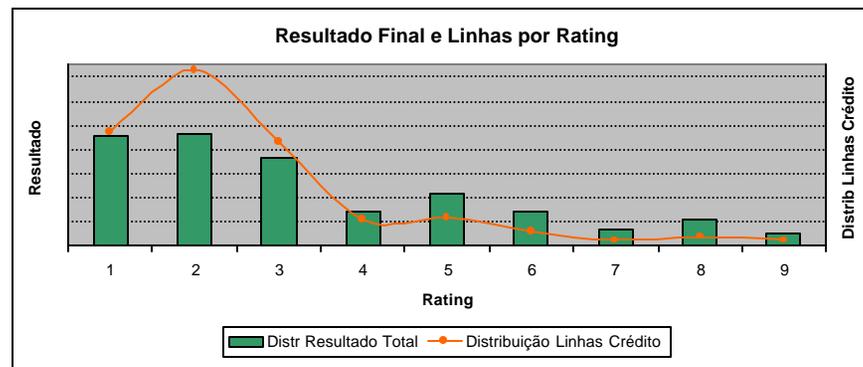


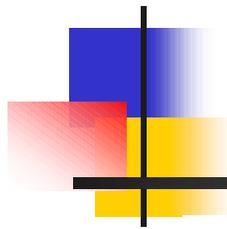
Análise Amostral

- Dinâmica de Receita e Perda por Produto por Rating
 - Distribuição Percentual de Receita e Perda por Origem (crédito e não-crédito)

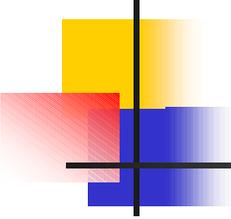


- Distribuição da Linha Total por Rating e Participação do Rating no Resultado





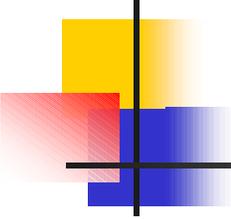
Modelo de Otimização



Modelo de Otimização

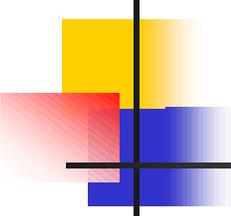
- Problemas:
 - Em um dado portfolio, determinar a linha “ideal” para um cliente e a melhor distribuição desta linha entre dois produtos de crédito, visando maximizar o retorno deste portfolio e
 - Determinar a melhor forma de alocar um volume adicional de recursos, em um dado portfolio, visando maximizar o retorno.
 - ✓ Sempre respeitando determinadas restrições.
- Objetivo: Maximizar o Retorno (RN):
 - Max(RN),

$$RN = \sum_j RT_j - (DT_j + L_j)$$



Modelo de Otimização

- Limitação Computacional
 - Inviável trabalhar ao nível cliente
- Solução
 - Trabalhar ao nível Rating,
 - Utilizar um modelo de escore, visão cliente
 - Nove ratings
 - Cada rating equivale a um cluster, contendo clientes com semelhante comportamento
 - Desenvolver o estudo em uma amostra do portfolio
 - Viabiliza a expansão dos resultados para todo o portfolio



Modelo de Otimização

- Função Objetivo:

$$\text{Max}(RN), \quad RN = \sum_{j=1}^9 RT_j - (DT_j + L_j)$$

- Variáveis de Decisão:

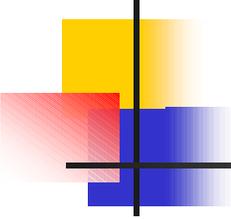
- $E2_j$, linha de crédito
- A_{ij} , alocação linha entre produtos

- Problema (1):

- $E2$ é livre (subir, descer ou se manter)
- $A \in [0;1]$

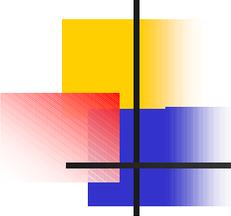
- Problema (2):

- Linha adicional, Nova linha $(E+E2) \geq$ linha existente (E)
- $A \in [0;1]$



Modelo de Otimização

- Resolução Problema 1
 - **Para um dado portfolio, determinar a linha “ideal” para um cliente e a melhor distribuição desta linha entre dois produtos de crédito, visando maximizar o retorno deste portfolio**
 - GAMS (General Algebraic Modelling System)
 - Modelo de Programação Não-Linear com Variáveis Discretas (MINLP)
 - Equações
 - Restrições
 - Função Objetivo



Modelo de Otimização

- Equações Problema 1:

- Receita Crédito

$$YRC(j) = E2_j * \sum_{i=1}^2 \sum_{m=1}^{12} A2_{ij} * V_{ijm} * U_{ijm} * S_{ijm} * PF_{ijm}, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Receita de Compra

$$YF(j) = E2_j * \sum_{i=1}^2 \sum_{m=1}^{12} A2_{ij} * V_{ijm} * U_{ijm} * B_{ijm}, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Outras Receitas dos Produtos

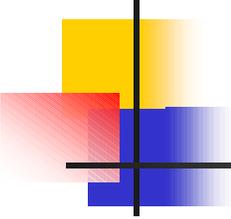
$$YROC(i, j) = IND_{(i,j)} * (OC_{ij} + AN_{ij}), \quad IND_{(i,j)} = \begin{cases} 1, & A2_{ij} > 0 \\ 0, & A2_{ij} = 0 \end{cases}, \quad i = 1, 2 \quad j = 1, \dots, 9$$

- Despesas

$$YDT(j) = E2_j * \sum_{i=1}^2 \sum_{m=1}^{12} A2_{ij} * V_{ijm} * U_{ijm} * D_{ijm}, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Receita Total Líquida de Despesas

$$YRT = \sum_{J=1}^9 \sum_{i=1}^2 YRC_j + YF_j + ORT_j + YROC_{ij} - YDT_j$$



Modelo de Otimização

- Restrições Problema 1:

- Distribuir 100% da linha entre os produtos

$$\sum_{j=1}^2 A_{ij} = 1, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Perda Máxima aceitável

$$YL = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^9 E2_j * A2_{ij} * P_{ij} * (M1_{ij} - C_{ij}) + P_{OU_j} \leq L$$

- Linha total a ser distribuída (exposição máxima ao risco)

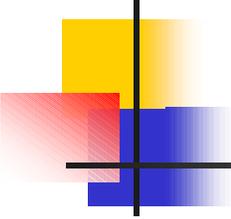
$$YLMAX : \sum_{j=1}^9 E2_j \leq LMAX, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Comprometimento de Renda

$$YCR(j, m) : \sum_{i=1}^2 \{E2_j * A2_{ij} * V_{ijm} * U_{ijm} * [IR_{ijm} + (IR_{ijm} / 12)]\} / Y_j \leq K_{jm}, \quad \begin{cases} j = 1, \dots, 9 \\ m = 1, \dots, 12 \end{cases}$$

- Linha mínima para o Rating

$$YE2MIN(j) : E2_j \geq Y_j, \quad j = 1, \dots, 9$$



Modelo de Otimização

- Função Objetivo Problema 1:

- Maximizar o Resultado

$$\text{Max}(RN), \quad RN = YRT - YL$$

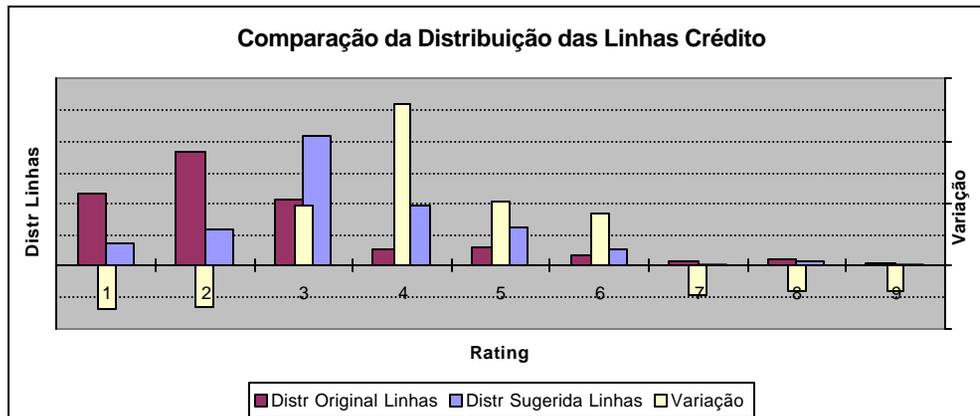
- Definindo-se,

- Limite Máximo (LMAX) e
- Perda Máxima (L)

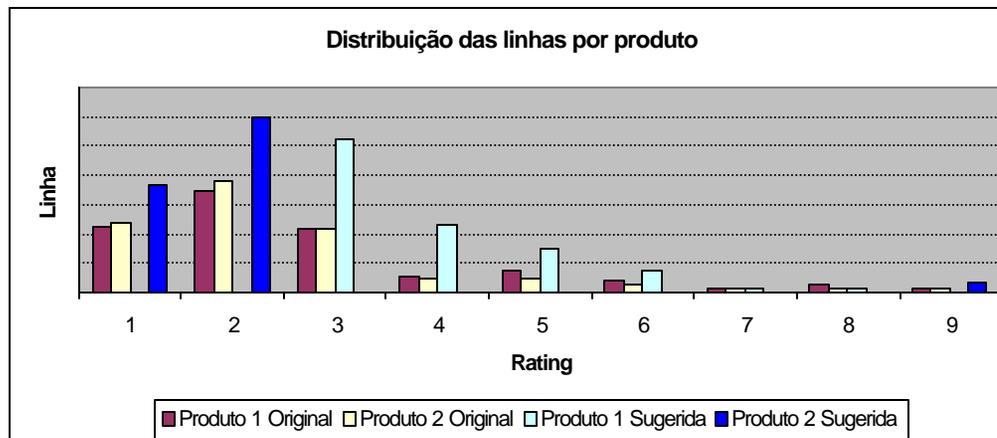
iguais aos observados na amostra (resultados equiparáveis), observou-se:

Modelo de Otimização

- ✓ Migração das linhas dos rating 1, 2, 7, 8 e 9 para os ratings 3 a 6

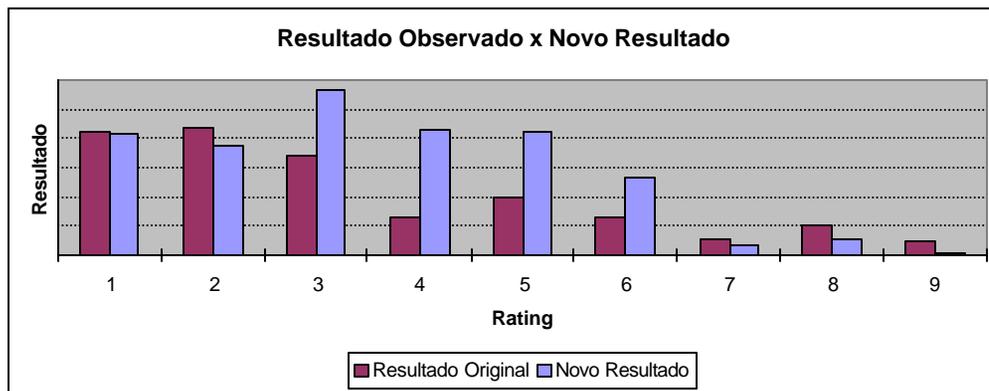


- ✓ Realocação das linhas entre produtos

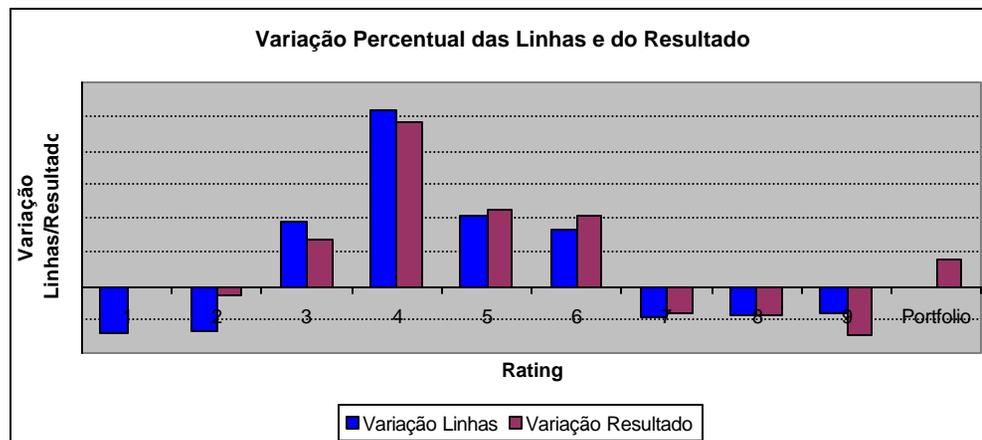


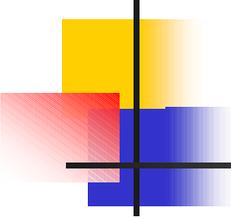
Modelo de Otimização

- ✓ Aumento Resultado Ratings 3 a 6



- ✓ Resultado segue nova distribuição de linhas





Modelo de Otimização

- Inclusão de novo conjunto de Restrições, Problema 1

- ✓ Sanar Concentração e Eliminação de produtos.

- Linha Máxima para o Rating

$$YLM(j): E2_j \leq CAP_j, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Multiplicador máximo de renda

$$YMR(j): E2_j / Y_j \leq MY_j, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Hierarquia entre os multiplicadores de renda

$$YMRO(j+1): E2_{j+1} / Y_{j+1} \leq E_j / Y_j, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Hierarquia entre as linhas

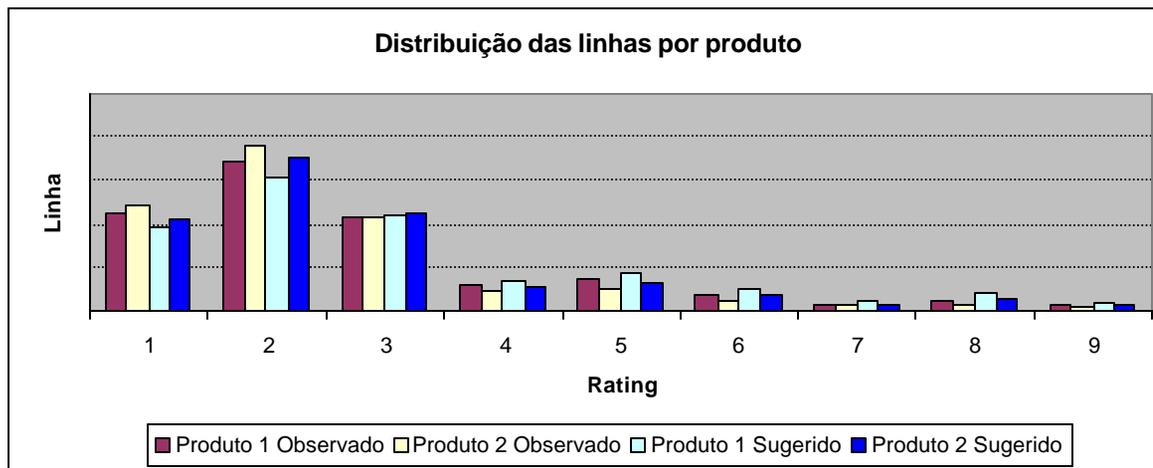
$$YO(j+1): E2_{j+1} / N_{j+1} \leq E_j / N_j, \quad j = 1, \dots, 9$$

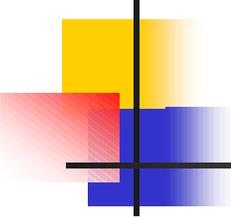
- Evitar eliminação do produto (variação máxima linha)

$$YA2MIN(i, j): ABS(A2_{ij} - A_{ij}) \leq 0,1 * A_{ij}, \quad j = 1, \dots, 9$$

Modelo de Otimização

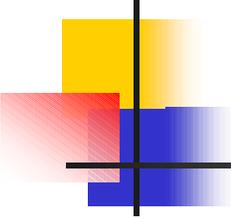
- ✓ Migração das linhas para Ratings que mais demandam crédito e
- ✓ Pequena realocação de linhas entre produtos





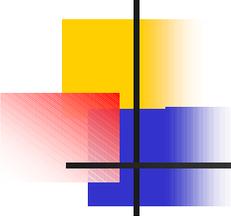
Modelo de Otimização

- Conclusões - Resolução Problema 1
 - Aumento estimado de 2% no resultado do portfolio, mantidas linha e perda;
 - Restrições aplicadas ao problema impactam resultado final



Modelo de Otimização

- Resolução Problema 2 – Aumento Limites
 - **Determinar a melhor forma de alocar um volume adicional de recursos, em um dado portfolio, visando maximizar o retorno.**
 - Definindo-se,
 - Volume incremental (NOVO_LMAX), fixado em 10% e
 - Nova Perda Máxima (NOVO_L)
 - **Vale à pena direcionar para área de Crédito este volume adicional de recursos?**

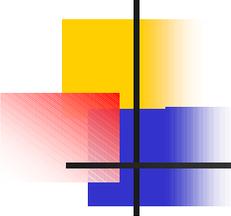


Modelo de Otimização

- Variáveis de Decisão:
 - $E2_j$: linha adicional “ideal” para o rating,
Nova linha $(E+E2) \geq$ linha existente (E)
 - A_{ij} : alocação “ótima” linha adicional entre produtos,
 $A \in [0;1]$

- Mesma Função Objetivo:
$$\text{Max}(RN), \quad RN = YRT - YL$$

- Novo conjunto Restrições:



Modelo de Otimização

- Restrições Problema 2:

- Distribuir 100% da linha adicional entre os produtos

$$\sum_{j=1}^2 A_{ij} = 1, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Perda Máxima aceitável (mudança valor)

$$Y_NOVO_L = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^9 E2_j * A2_{ij} * P_{ij} * (M1_{ij} - C_{ij}) \leq NOVO_L$$

- Linha adicional a ser distribuída (mudança valor)

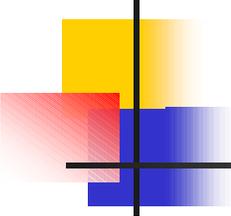
$$Y_NOVO_LMAX : \sum_{j=1}^9 E2_j = NOVO_LMAX, \quad j = 1, \dots, 9$$

- Comprometimento de Renda (linha antiga e nova)

$$YCR(j, m) : \sum_{i=1}^2 \{ [(E_j * A_{ij}) + (E2_j * A2_{ij})] * V_{ijm} * U_{ijm} * [IR_{ijm} + (IR_{ijm} / 12)] \} / Y_j \leq K_{jm}, \quad \begin{cases} j = 1, \dots, 9 \\ m = 1, \dots, 12 \end{cases}$$

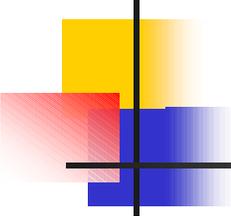
- Linha mínima para o Rating (linha antiga e nova)

$$YE2MIN(j) : (E_j + E2_j) \geq E_j, \quad j = 1, \dots, 9$$



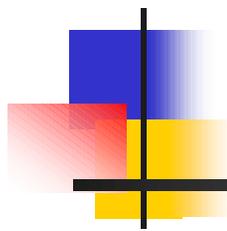
Modelo de Otimização

- Restrições Problema 2:
 - Linha Máxima para o Rating (linha antiga e nova)
 $YLM(j): (E_j + E2_j) \leq CAP_j, \quad j = 1, \dots, 9$
 - Multiplicador máximo de renda (linha antiga e nova)
 $YMR(j): (E_j + E2_j) / Y_j \leq MY_j, \quad j = 1, \dots, 9$
 - Hierarquia entre os multiplicadores de renda (antiga e nova)
 $YMRO(j+1): (E_{j+1} + E2_{j+1}) / Y_{j+1} \leq (E_j + E2_j) / Y_j, \quad j = 1, \dots, 9$
 - Hierarquia entre as linhas (linha antiga e nova)
 $YO(j+1): (E_j + E2_{j+1}) / N_{j+1} \leq (E_j + E2_j) / N_j, \quad j = 1, \dots, 9$
 - Evitar eliminação do produto
Não se aplica

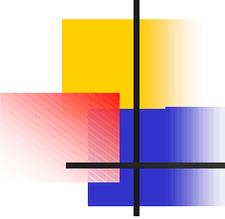


Modelo de Otimização

- Resultado líquido de perda de crédito e despesas:
 - Superior a 20%
- Selic:
 - 16,5%
- Conclusão:
 - Retorno esperado com investimento em crédito superou o retorno esperado em papeis do governo

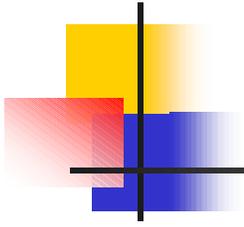


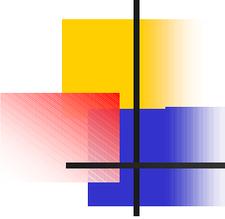
Conclusão



Conclusão

- Conclusão
 - Restrições aplicadas aos modelos tem suma importância e interferem no resultado final
 - Aumento de 2% no resultado do portfolio, mantidas linha e perda, no caso de redistribuição de linhas no portfolio;
 - Retorno superior ao retorno Selic, no caso de aumento de volumes.

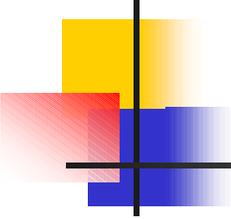




Motivação

- Impacto positivo no controle da Inadimplência
- Fatores para o crescimento do resultado de crédito:
 - Crescimento da base de clientes (*)
 - Aumento dos volumes utilizados (*)
 - Controle da inadimplência (*)
- Composição do spread bancário (BC e Consultoria Austin Asis):
 - 32% lucro
 - 28% tributação/impostos/compulsório
 - 24% despesas administrativas/captação
 - 16% inadimplência (*)





Motivação

- Consumo do Crédito

- Governo é o maior tomador de crédito do sistema financeiro

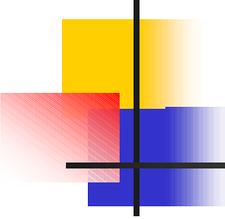
- 1994:

- 35% Setor Público
 - 65% Setor Privado (Empresas e consumidores)

- 2003:

- 60% Setor Público
 - 40% Setor Privado



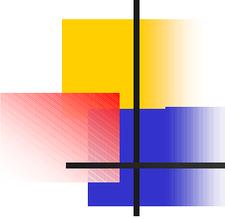


Motivação

- Sistema de provisionamento (*)
 - Adotado inicialmente pelo BC para disciplinar as operações de crédito do bancos públicos, forçando ajustes de patrimônio devido a perdas em créditos “podres”;
 - “Coeficiente de Basiléia”
 - Capital em relação aos ativos ponderado pelo risco
 - BIS^() : pelo menos 8%
 - Brasil: pelo menos 11%
Resolução 2682
 - Limita a alavancagem dos bancos brasileiros em 27% do observado no exterior (Gazeta Mercantil – 29/01/2004)
 - Basiléia II
 - Utilização de modelos proprietários

() BIS: Banco para Compensações Internacionais

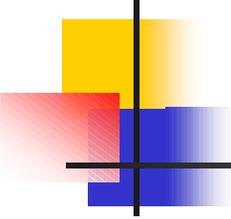




Motivação

- Índice de eficiência
 - Relação entre despesas (administrativas+funcionários) e a soma receitas de serviços e resultado bruto
 - Quanto menor, melhor
 - 1995: 81,9%;
 - 2003: 62,3% (Revista Conjuntura Econômica – FGV)





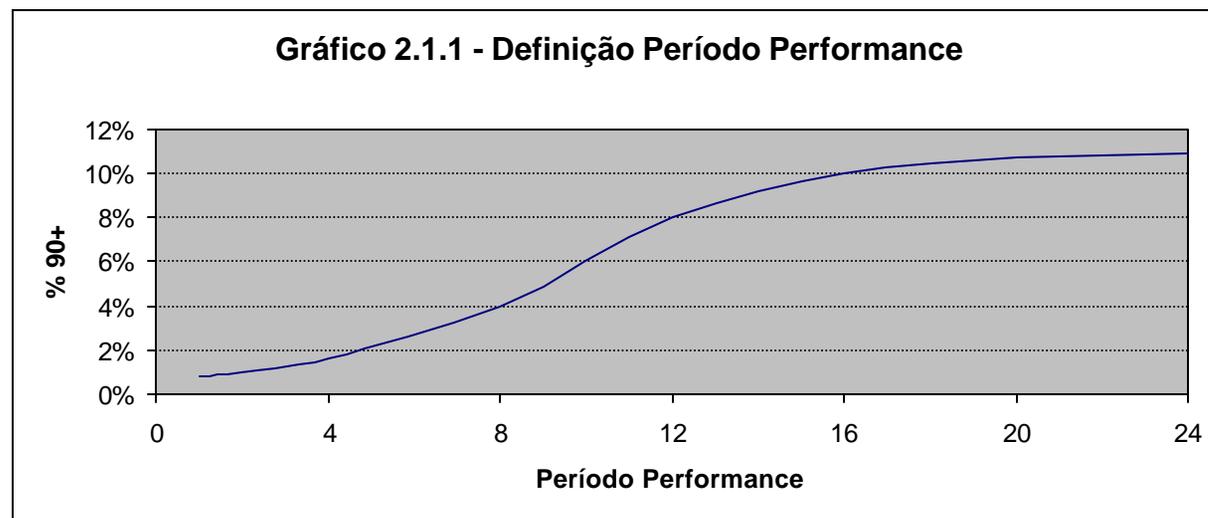
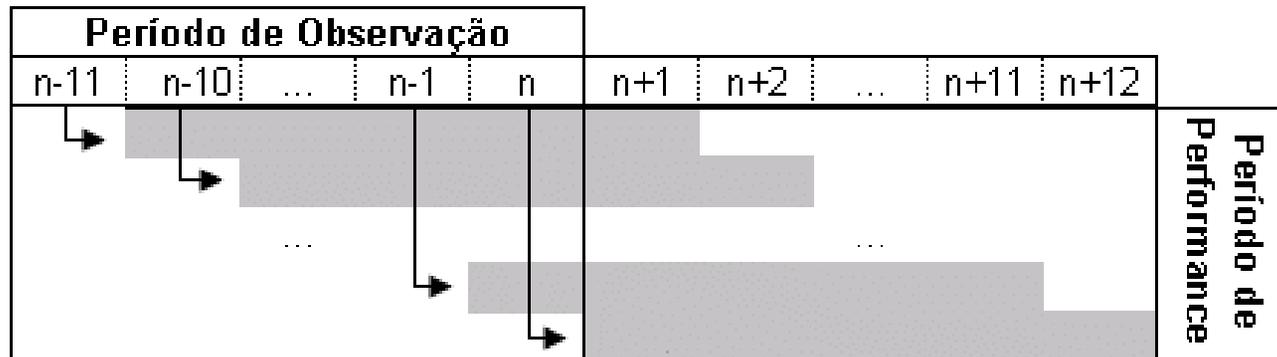
Motivação

- Medidas Governamentais
 - Reformas Fiscal, Tributária e Previdenciária
 - Nova Lei Falências
 - Nova Central de Risco
 - Empréstimos em consignação (desconto em folha)
 - Microcrédito (2% dos depósitos em conta corrente para financiamentos de pequeno valor)



Modelos de Escoragem

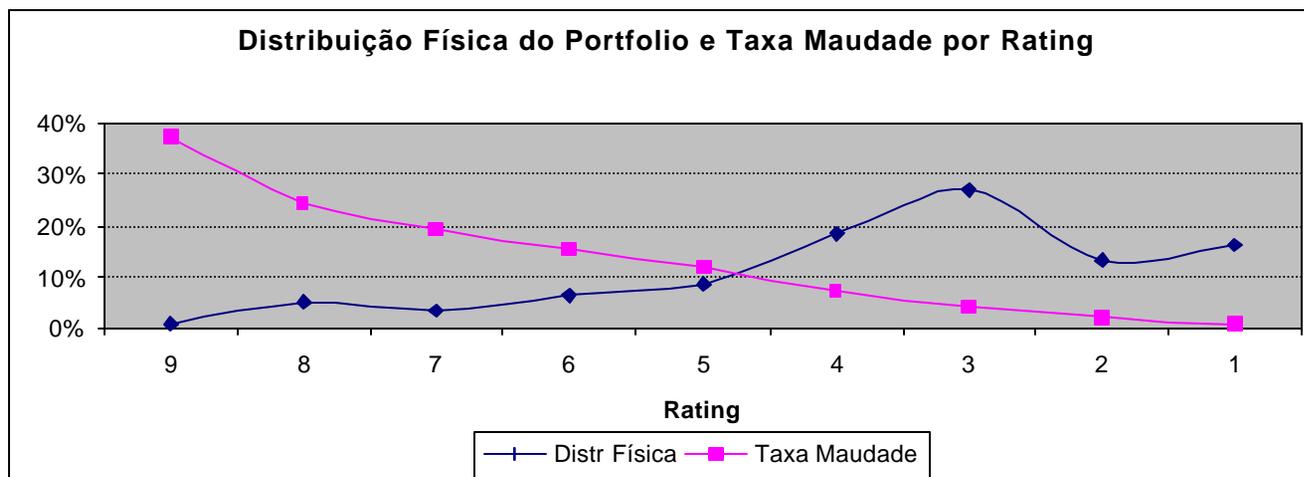
- Períodos de Observação e Performance



Modelos de Escoragem

■ Medidas Qualidade e Performance de Modelos

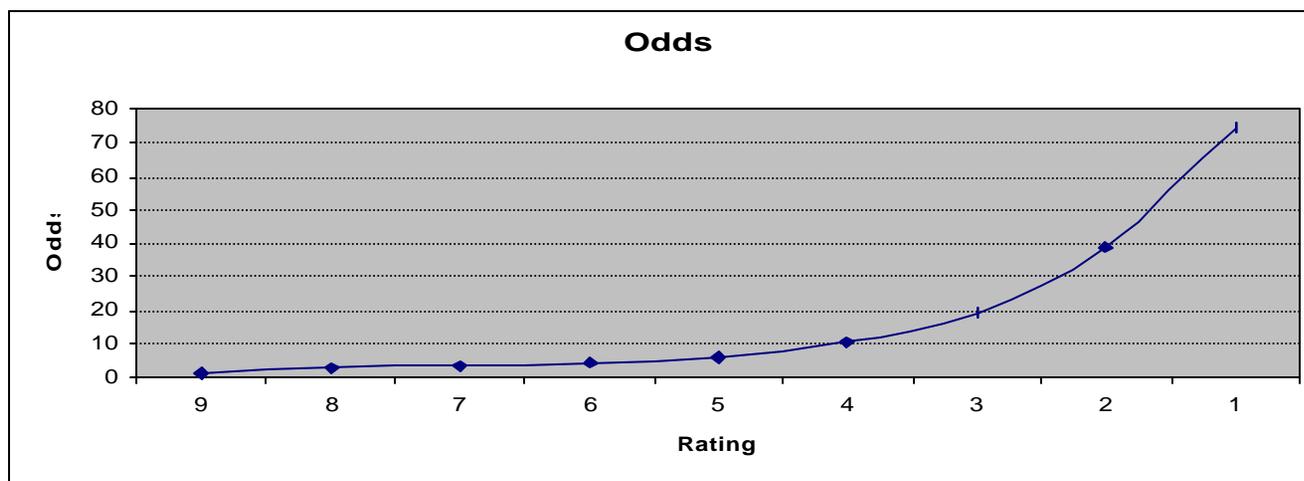
Rating	Bom			Mau			Total		Taxa Maudade	Odds	K-S
	#	%	% acum.	#	%	% acum.	#	%			
9	161	0,5%	0,5%	131	4,3%	4,3%	351	0,8%	↑ 37,3%	1,2	3,8%
8	1.345	4,2%	4,7%	545	17,9%	22,2%	2.205	5,2%	↑ 24,7%	2,5	17,5%
7	938	2,9%	7,6%	270	8,9%	31,0%	1.404	3,3%	↑ 19,2%	3,5	23,4%
6	1.894	5,9%	13,6%	420	13,8%	44,8%	2.682	6,4%	↑ 15,7%	4,5	31,3%
5	2.729	8,5%	22,1%	444	14,6%	59,4%	3.663	8,7%	↑ 12,1%	6,1	37,3%
4	6.111	19,1%	41,2%	583	19,1%	78,5%	7.866	18,7%	↑ 7,4%	10,5	37,3%
3	9.120	28,5%	69,7%	471	15,5%	94,0%	11.466	27,3%	↑ 4,1%	19,4	24,3%
2	4.415	13,8%	83,5%	113	3,7%	97,7%	5.573	13,3%	↓ 2,0%	39,1	14,2%
1	5.275	16,5%	100,0%	71	2,3%	100,0%	6.845	16,3%	↓ 1,0%	74,3	0,0%
Total	31.988	100,0%		3.048	100,0%		42.055	100,0%	7,2%	10,5	37,3%



Modelos de Escoragem

- Medidas Qualidade e Performance de Modelos

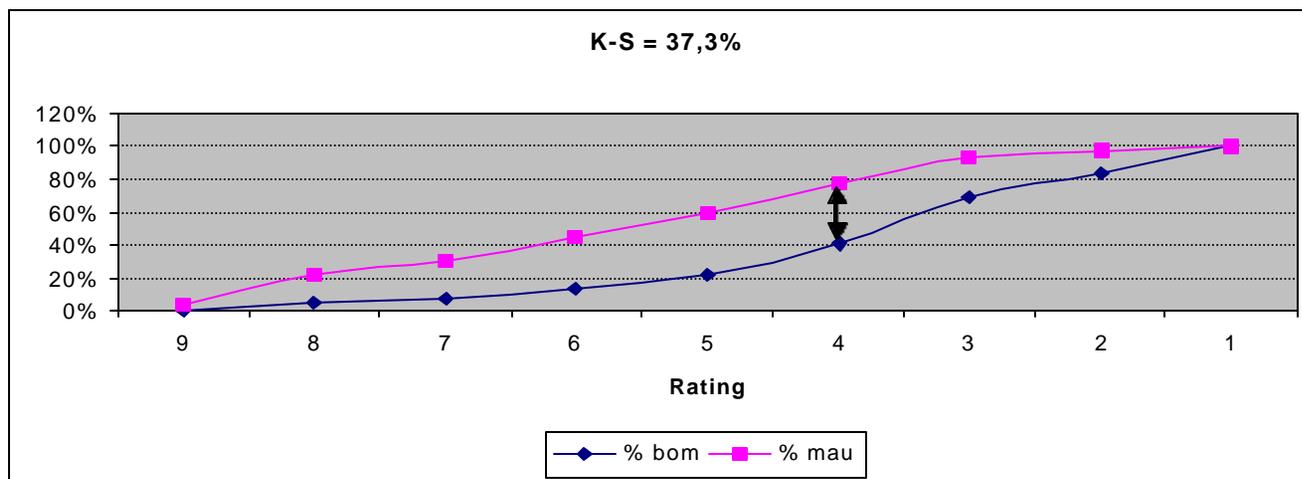
Rating	Bom			Mau			Total		Taxa Maudade	Odds	K-S
	#	%	% acum.	#	%	% acum.	#	%			
9	161	0,5%	0,5%	131	4,3%	4,3%	351	0,8%	37,3%	1,2	3,8%
8	1.345	4,2%	4,7%	545	17,9%	22,2%	2.205	5,2%	24,7%	2,5	17,5%
7	938	2,9%	7,6%	270	8,9%	31,0%	1.404	3,3%	19,2%	3,5	23,4%
6	1.894	5,9%	13,6%	420	13,8%	44,8%	2.682	6,4%	15,7%	4,5	31,3%
5	2.729	8,5%	22,1%	444	14,6%	59,4%	3.663	8,7%	12,1%	6,1	37,3%
4	6.111	19,1%	41,2%	583	19,1%	78,5%	7.866	18,7%	7,4%	10,5	37,3%
3	9.120	28,5%	69,7%	471	15,5%	94,0%	11.466	27,3%	4,1%	19,4	24,3%
2	4.415	13,8%	83,5%	113	3,7%	97,7%	5.573	13,3%	2,0%	39,1	14,2%
1	5.275	16,5%	100,0%	71	2,3%	100,0%	6.845	16,3%	1,0%	74,3	0,0%
Total	31.988	100,0%		3.048	100,0%		42.055	100,0%	7,2%	10,5	37,3%

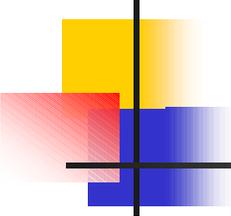


Modelos de Escoragem

■ Medidas Qualidade e Performance de Modelos

Rating	Bom			Mau			Total		Taxa Maudade	Odds	K-S
	#	%	% acum.	#	%	% acum.	#	%			
9	161	0,5%	0,5%	131	4,3%	4,3%	351	0,8%	37,3%	1,2	3,8%
8	1.345	4,2%	4,7%	545	17,9%	22,2%	2.205	5,2%	24,7%	2,5	17,5%
7	938	2,9%	7,6%	270	8,9%	31,0%	1.404	3,3%	19,2%	3,5	23,4%
6	1.894	5,9%	13,6%	420	13,8%	44,8%	2.682	6,4%	15,7%	4,5	31,3%
5	2.729	8,5%	22,1%	444	14,6%	59,4%	3.663	8,7%	12,1%	6,1	37,3%
4	6.111	19,1%	41,2%	583	19,1%	78,5%	7.866	18,7%	7,4%	10,5	37,3%
3	9.120	28,5%	69,7%	471	15,5%	94,0%	11.466	27,3%	4,1%	19,4	24,3%
2	4.415	13,8%	83,5%	113	3,7%	97,7%	5.573	13,3%	2,0%	39,1	14,2%
1	5.275	16,5%	100,0%	71	2,3%	100,0%	6.845	16,3%	1,0%	74,3	0,0%
Total	31.988	100,0%		3.048	100,0%		42.055	100,0%	7,2%	10,5	37,3%





Modelos de Escoragem

- Matriz de Migração (12 meses)

Rating mês N	Rating mês N+12							
	1	2	3	4	5	6	7	Default
1	89,73%	9,76%	0,48%	0,01%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%
2	0,92%	88,87%	9,64%	0,36%	0,15%	0,02%	0,00%	0,04%
3	0,08%	2,24%	90,59%	6,09%	0,77%	0,21%	0,00%	0,02%
4	0,08%	0,37%	6,02%	85,45%	6,48%	1,30%	0,11%	0,19%
5	0,03%	0,08%	0,46%	4,02%	85,66%	7,88%	0,47%	1,40%
6	0,01%	0,04%	0,16%	0,53%	5,86%	84,06%	2,74%	6,60%
7	0,00%	0,00%	0,02%	1,00%	2,78%	5,37%	65,48%	25,34%
Default	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%

