

APLICAÇÃO DE BI NO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DE CRÉDITO - UM ESTUDO DE CASO

Alberto Messias da Costa Souza (USP)
linuxstring@gmail.com

Renato de Oliveira Moraes (USP)
remo@usp.br

Jose Roberto de Almeida Amazonas (USP)
jra@lcs.poli.usp.br



Este trabalho apresenta um estudo de caso de aplicação da tecnologia de Business Intelligence - BI em conjunto com o processo de planejamento estratégico de modo a proporcionar melhorias em processos operacionais e por sua vez ganhos financeiros. O trabalho baseou-se na aplicação de ferramentas de BI e algoritmos de processamento analítico em uma empresa que atua no mercado de cobrança. A análise do estudo de caso concentra-se em demonstrar os resultados operacionais e financeiros mais eficientes no que tange à cobrança de carteiras de clientes selecionados para os experimentos possibilitando o alcance de objetivos e metas organizacionais.

Palavras-chaves: business intelligence, data mining, credit recovery

1. Introdução

Este artigo apresenta um estudo de caso de aplicação da tecnologia de *Business Intelligence* (BI) para a melhoria do processo de recuperação de crédito que mostra a possibilidade de expressivos ganhos através da revisão dos processos operacionais de cobrança na organização estudada. O trabalho baseou-se na aplicação de ferramentas de BI e algoritmos de processamento analítico em uma empresa que atua no mercado de cobrança. A análise do estudo de caso concentra-se em demonstrar os resultados operacionais e financeiros mais eficientes na cobrança de carteiras.

A organização estudada é uma empresa de cobrança. Ela compra carteiras de cobrança de outras empresas de diferentes segmentos (varejo, telecomunicações, cartão de crédito, entre outros) adquirindo, assim, o direito sobre as dívidas dos indivíduos destas carteiras. Sua performance, em última instância, depende do quanto ela paga por estas carteiras e da receita que ela consegue gerar.

Este trabalho tem por objetivo mostrar como a Tecnologia da Informação (TI), mais especificamente tecnologia de Business Intelligence (BI), aliada ao planejamento das operações pode auxiliar as organizações a conceber, implementar e acompanhar suas estratégias ao longo de seu ciclo de vida. Para tanto duas hipóteses foram formuladas:

- 1) os mecanismos de análise de dados providos pelo BI otimizam processos operacionais em organizações de análise e recuperação de crédito; e
- 2) a melhoria destes processos operacionais facilita o processo de tomada de decisão e consequentemente auxilia a organização a atingir suas metas e objetivos.

Em uma grande empresa, com grandes bancos de dados ou grandes sistemas para funções separadas, como manufatura, vendas e contabilidade, são necessários recursos e ferramentas especiais para analisar vastas quantidades de dados e extraí-los de múltiplos sistemas. Entre esses recursos estão o data warehousing (armazém de dados), o data mining (mineração de dados) e ferramentas para acessar bancos de dados internos.

O data mining fornece percepções dos dados corporativos, descobrindo padrões e relacionamentos ocultos em grandes bancos de dados e inferindo regras a partir deles para prever comportamentos futuros. Esses modelos e regras podem então ser utilizados para guiar processos de decisão e prever o efeito dessas decisões.

O artigo está organizado da seguinte maneira, a Seção 1, representada por esta seção introdutória; a Seção 2, que traz os conceitos abordados na pesquisa; a Seção 3, que ilustra o estudo de caso e os resultados experimentais; e, por fim, a Seção 4, que exibe as conclusões obtidas na pesquisa.

2. Revisão Teórica

Em uma grande empresa, com grandes bancos de dados ou grandes sistemas para funções separadas, como manufatura, vendas e contabilidade, são necessários recursos e ferramentas especiais para analisar vastas quantidades de dados e extraí-los de múltiplos sistemas. Entre esses recursos estão o *data warehousing* (armazém de dados), o *data mining* (mineração de dados) e ferramentas para acessar bancos de dados internos.

Entre as principais ferramentas para *Business Intelligence* (BI), estão os softwares para consulta e relatórios de bancos de dados, as ferramentas para análise multidimensional de dados (processamento analítico) e o *data mining*. (Laudon, 2008)

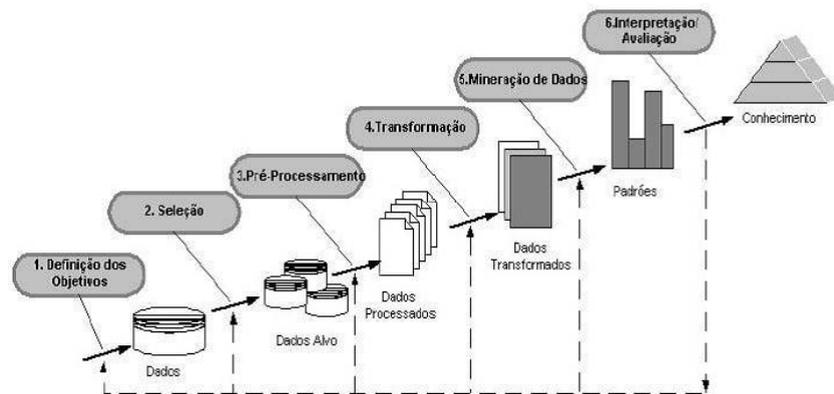
O aproveitamento das informações já existentes e sua transformação em conhecimento criaram o conceito de “mineração de dados” ou aqui chamado como “processo de extração de informação”, que é um passo essencial para descoberta do conhecimento.

Um processo muito utilizado para transformar dados em conhecimento é o *Knowledge Discovery in Databases* – KDD (Figura 1), este processo é descrito na de acordo com (Scheffer, 2001).

Minerar dados é o processo de descobrir informações relevantes como padrões, associações, mudanças, anomalias e estruturas, em grandes quantidades de dados armazenados em bancos de dados, depósitos de dados ou outros depósitos de informação.

O *data mining* fornece percepções dos dados corporativos, descobrindo padrões e relacionamentos ocultos em grandes bancos de dados e inferindo regras a partir deles para prever comportamentos futuros. Esses modelos e regras podem então ser utilizados para guiar processos de decisão e prever o efeito dessas decisões. (Laudon, 2008)

Figura 1 - Processo de KDD ou aquisição de conhecimento



Fonte: Adaptado de Scheffer (2001)

Conforme se observa em Hocevar e Jaklic (2009), a tecnologia de BI permite aos usuários o entendimento rápido de informações complexas, o que possibilita melhores decisões em intervalos de tempo menores. Dentre os principais benefícios se observa o aumento da eficiência e eficácia na organização, de modo a permitir que ela consiga atingir suas metas e objetivos com maior rapidez. As soluções mais recentes estão baseadas em soluções mais agressivas que podem requerer até redefinição ou otimização de processo, de modo a criar novas ou desconhecidas possibilidades e oportunidades (LOKKEN, 2001).

Os benefícios trazidos pelo BI podem não ser tão claros ou difíceis de mensurar, pois não necessariamente têm um efeito financeiro direto, ou seja, são benefícios não mensuráveis ou intangíveis (HOCEVAR e JAKLIC, 2009). Existem alguns métodos para a avaliação da aplicação de BI, que vão além da mensuração de seu custo de implantação, como por exemplo, a análise de retorno de investimento (ROI), que é um método clássico, mas não é relevante para esta avaliação (Solution Matrix LTD., 2009), o método do valor presente líquido (NPV), comumente usado para avaliar investimentos (TURBAN et al, 2008), análise de custo e benefício, utilizado em avaliação em projeto de tecnologia da informação (TURK,

2005), o custo total de propriedade (TCO), que é uma variação do custo e benefício, mas utiliza a identificação e cálculo de custos relacionados a atividades ou aquisição de equipamentos e software (TCO Special Interest Group, 2009).

Vale ressaltar a avaliação através de estudos de caso, conforme se observa em (HOCEVAR e JAKLIC, 2009), no qual é feita uma análise detalhada de um caso específico e também a avaliação subjetiva, baseada em análises feitas por usuários, através de instrumentos de pesquisa. Este artigo considera os modelos de análise de estudo de caso e avaliação subjetiva para se mensurar os ganhos obtidos com a aplicação de BI no ambiente descrito na Seção 3.

3. Apresentação do estudo de caso

Este estudo de caso considera uma empresa fundada em 1995 para atuar no segmento de fidelização e análise de crédito. A empresa desenvolveu projetos de fidelização para diversas empresas de cartão de crédito. Esta organização tem grande consolidação no mercado de telemarketing e possui mais de 2000 colaboradores que atuam diretamente em clientes.

A empresa é especializada em análise e recuperação de crédito, ela possui bases de dados com históricos de informações de clientes e adquire novas bases de clientes endividados para recuperar os valores relacionados às dívidas. O nome da empresa será omitido para atendimento à solicitação da própria organização.

O processo desta empresa ocorre da seguinte maneira, o banco ou financeira vende, o que é chamado comumente no mercado de carteira de cobrança à organização, nestas carteiras estão os dados dos clientes a serem cobrados e eles são inseridos no sistema de cobrança.

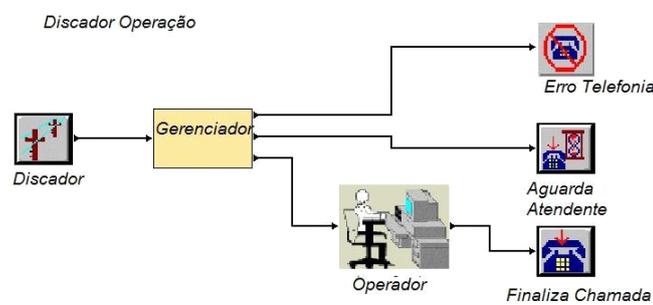
Após a inserção, os dados vão para uma fila de entrada para serem agrupados e inseridos atributos que indica a situação da conta e esse atributo é denominado “fila”.

Em seguida é elaborada uma estratégia para a central de chamadas fazer suas respectivas cobranças. De tempos em tempos os dados podem ser marcados como inativos e as contas não serão mais cobradas.

A Figura 2 ilustra graficamente como esse processo funciona, a imagem foi fornecida pela empresa que disponibilizou os dados para a pesquisa.

O Discador é um software que faz as ligações para os devedores, com base nas informações presentes nas bases de dados. As ligações são feitas através de uma ordem pré-definida pelos gestores. Os gestores são pessoas responsáveis pela definição da estratégia adotada para as prioridades nas ligações e diariamente são emitidos relatórios que mostram os resultados do trabalho realizado no dia.

Figura 2 - Funcionamento do processo da organização



A estratégia adotada seleciona as contas e determina sua prioridade. Estas contas selecionadas são passadas então para o discador, que em seguida passa a ligação para um atendente, que irá tentar fechar um acordo com o cliente para pagamento da dívida.

Quando se acabam as contas do discador, a fila é retomada, retirando apenas as contas que possuem acordos firmados, ou que tiveram devolução solicitada pelo cliente.

Observou-se através de entrevista com o CIO da empresa que no cenário atual não são aplicadas técnicas eficazes para a definição das prioridades de cobrança, ou seja, este processo operacional não é eficiente ou não consegue os melhores resultados. São investidos tempo e dinheiro em ligações que não necessariamente são rentáveis para a organização. O que torna o negócio mais arriscado, tendo em vista que se baseia na experiência de especialistas da organização.

Esta ineficiência em processos operacionais impacta nas metas organizacionais de crescimento e rentabilidade do negócio e torna mais difícil a tomada de decisão no momento em que novas carteiras de cobrança são negociadas.

O foco da proposta é aplicar técnicas de BI para analisar as bases de dados de acordos históricos da organização, afim de, traçar o perfil dos clientes que possuem maiores chances de fechar acordo e cumpri-los. A classificação destes clientes tem o intuito de melhorar a eficiência da central de atendimento, ou seja, aumentando a probabilidade de sucesso nas ligações feitas e conseqüentemente o aumento da receita da organização.

Para isso, será usada uma base de dados de acordos gerados no passado para três clientes, com comportamentos diversificados.

Os clientes escolhidos são de três ramos diferentes, ambos atuam em segmentos diferentes, isso é bom para o estudo de caso, pois, serão analisados 3 tipos de comportamentos existentes. Segue a descrição de cada um deles.

Caso 1: Este cliente é uma loja que atua em todo o Brasil, fornece diversos produtos para uso residencial, como eletrodomésticos, artigos de cama, mesa e banho e roupas masculinas e femininas. O principal meio de pagamento deste cliente é um boleto que é feito na loja no ato da compra. O objeto de cobrança desse cliente é o boleto atrasado a partir de 15 dias. A partir desse ponto este cliente será referenciado como CLIENTE A.

Caso 2: Este cliente é uma loja de roupas para homens e mulheres. No ato da compra é feito um cartão e com esse cartão o cliente ganha crédito para efetuar suas compras no momento. O objeto de cobrança deste cliente são as dívidas dos cartões emitidos na loja. A principal diferença deste cliente é faixa de atraso que está sendo cobrada, que é a partir de 1500 dias de atraso. A partir daqui este cliente será referenciado como CLIENTE B.

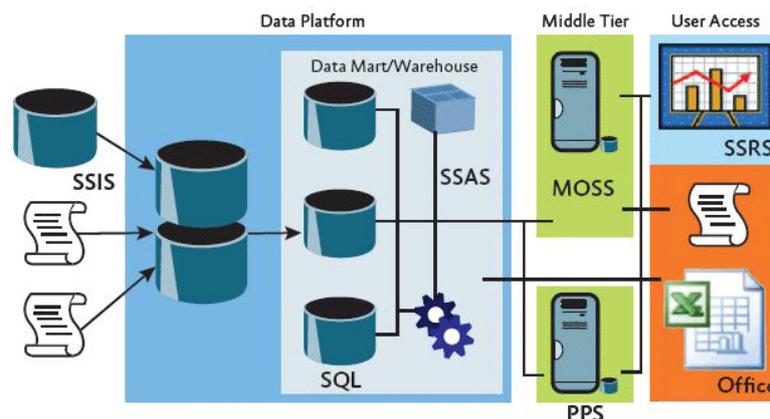
Caso 3: Este cliente é uma financeira que atua na cidade de São Paulo. Ela fornece empréstimos mediante a cheque pré-datado, para este cliente serão cobrados os cheques que não foram compensados. A partir daqui este cliente será referenciado como CLIENTE C.

Para a implementação do BI foi necessário investimento na ferramenta da Microsoft Analytics Service. O Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services (SSAS).

O SSAS permite projetar, criar e gerenciar estruturas multidimensionais que contenham detalhes e dados de agregação de várias fontes de dados, como bancos de dados relacionais, em um único modelo lógico e unificado com suporte para cálculos internos. Ele fornece análise rápida, intuitiva, de baixo para cima de grandes quantidades de dados contidos nesse modelo de dados unificado e que podem ser entregues a usuários em vários idiomas e moedas. Funciona com *data warehouses*, *data marts*, bancos de dados de produção e armazenamento de dados operacional, com suporte à análise de dados históricos e em tempo real (LACHEV, 2005).

O SQL Server 2008 inclui três componentes de BI: Integration Services (SSIS), SSAS (Analysis Services) e SSRS (Reporting Services). Esses componentes estendem a plataforma de dados com funcionalidade de integração de dados, suporte de banco de dados multidimensional e uma camada de apresentação de dados, respectivamente. A Figura 3 ilustra a relação entre esses componentes uns aos outros em uma solução de BI (MISNER, 2009).

Figura 3 - Arquitetura de Serviços do Microsoft SQL Server



Fonte: Adaptado de Misner (2009)

Vale ressaltar que a análise dos dados pode ser feita através de interfaces, como por exemplo, o Excel, de modo a extrair relatórios ou as regras de associação criadas.

Para a implantação do BI foram necessários investimentos na ferramenta da Microsoft Analytics Services atualizando a licença de software do serviço Microsoft SQL Server. O servidor de banco de dados supriu a nova demanda, inclusive pelo fato de já estar executando o sistema de gerenciamento de banco de dados SQL Server, o próprio administrador do banco de dados se encarregou de customizações e execuções do sistema de BI. Sendo assim, conclui-se que a implantação da ferramenta de mineração de dados não teve um custo alto para a organização.

A partir da mineração de dados foram criadas novas estratégias para o software de discador, para que se possa fazer a análise do estudo de caso e atestar as hipóteses destacadas anteriormente.

Baseando-se nas regras geradas foi criada uma nova estratégia para o discador, para isto foram utilizadas as regras de associação que tiveram maiores relevâncias na execução do Microsoft Analytics Service.

Seguem as principais regras criadas para o cliente A:

1. Valor=0- De 0 a 200 UF=SP 843 ⇒ Acordo=Sim 747 conf:(0.89)
2. Valor=0- De 0 a 200 Atraso=6- acima de 120 839 ⇒ Acordo=Sim 742 conf:(0.88)
3. Valor=1- De 200 a 500 Atraso=2- De 31 a 120 738 ⇒ Acordo=Sim 643 conf:(0.87)
4. Atraso=6- acima de 120 1290 ⇒ Acordo=Sim 1109 conf:(0.86)
5. Idade=0- De 0 a 25 984 ⇒ Acordo=Sim 842 conf:(0.86)

Seguem as principais regras criadas para o cliente B:

1. Idade=1- De 25 a 30 774 ⇒ Valor=1- De 200 a 500 405 conf:(0.52)
2. Valor=1- De 200 a 500 1267 ⇒ Atraso=3- De 2100 a 2200 618 conf:(0.49)
3. Idade=2- De 30 a 35 631 ⇒ Atraso=3- De 2100 a 2200 306 conf:(0.48)
4. Idade=2- De 30 a 35 631 ⇒ Valor=1- De 200 a 500 296 conf:(0.47)
5. Idade=1- De 25 a 30 774 ⇒ Atraso=3- De 2100 a 2200 358 conf:(0.46)

Seguem as principais regras criadas para o cliente C:

1. Parcelas=4-acima de 7 324 ⇒ atraso=7-de 241 a 300 261 conf:(0.81)
2. Valor=5-acima de 2000 263 ⇒ atraso=7-de 241 a 300 152 conf:(0.58)
3. Valor=5-acima de 2000 263 ⇒ Parcelas=4-acima de 7 149 conf:(0.57)

4. Parcelas=3-de 6 a 7 381 \Rightarrow atraso=6-de 181 a 240 210 conf:(0.55)

5. Idade=2-de 31 a 40 318 \Rightarrow atraso=7-de 241 a 300 161 conf:(0.51)

Observe que para cada regra criada, existe um valor de confiança associado. Sendo assim, as regras que possuem maior valor de confiança, possuem maior prioridade no software do discador. O objetivo é verificar se os resultados operacionais serão melhores do que os anteriores.

Os resultados de taxas de fechamento de acordos anterior à análise de dados estão na Tabela 1:

Tabela 1 - Taxa de fechamento de acordos antes da análise dos dados

Mês	Cliente A	Cliente B	Cliente C
Janeiro	51,40%	13,60%	14,89%
Fevereiro	54,70%	23,10%	17,67%
Março	56,20%	27,60%	18,21%
Abril	56,80%	30,20%	18,80%
Maiο	57,70%	31,70%	19,30%
Juno*	59,20%	34,80%	19,82%

(*) Em julho as regras identificadas pela aplicação do BI foram incorporadas ao discador

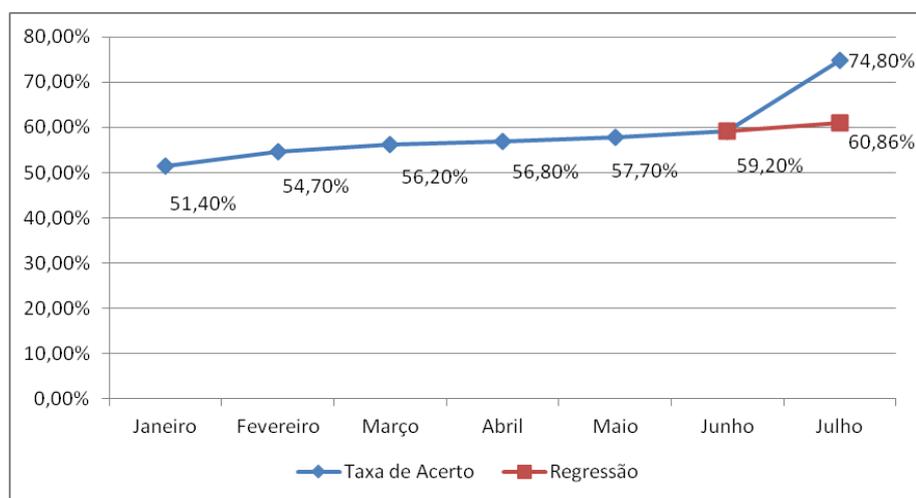
Foram selecionados três operadores que tinham os piores resultados em cada carteira, ou seja, que fechavam poucos acordos em cada carteira de cobrança. Foram aplicadas as novas estratégias somente a estes operadores durante este período.

No final do teste, foi contabilizada a quantidade de acordos fechados no período de teste. Com a nova estratégia foram obtidos os seguintes resultados, comparados com a média da taxa de acerto anterior.

A Figura 4 mostra graficamente as médias de fechamento de acordos para o Cliente A, entre os meses de Janeiro e Julho, cabe ressaltar que o último mês representa o período de teste. A linha em vermelho representa o valor obtido através de uma regressão linear.

Observa-se na Figura 4, que para o Cliente A, no mês de Julho, se teve um salto de 59,20% de acordos fechados para 74,80%, ao utilizar as estratégias geradas com a aplicação da mineração de dados, uma diferença de 15,60%, o valor obtido através da regressão foi de 60,86%. Resultados semelhantes foram obtidos nas outras duas carteiras: B e C (Figura 5 e Figura 6).

Figura 4 - Médias de fechamentos de acordos cliente A



Foi feita também uma avaliação, através de teste hipótese, da existência de um aumento real nas taxas de conversão das três carteiras, e os valores das significâncias calculadas foram de 1,25%, 8,71% e 3,75% para os clientes A, B e C, respectivamente.

Apesar do pouco tempo, um mês apenas, pode-se observar que as novas estratégias tiveram melhor desempenho que as anteriores. Apenas no cliente C (sig. 8,71%), não foi encontrada evidência estatística cabal de melhoria. Talvez com uma séria maior esta evidência fosse encontrada.

Figura 5 - Médias de fechamentos de acordos cliente B

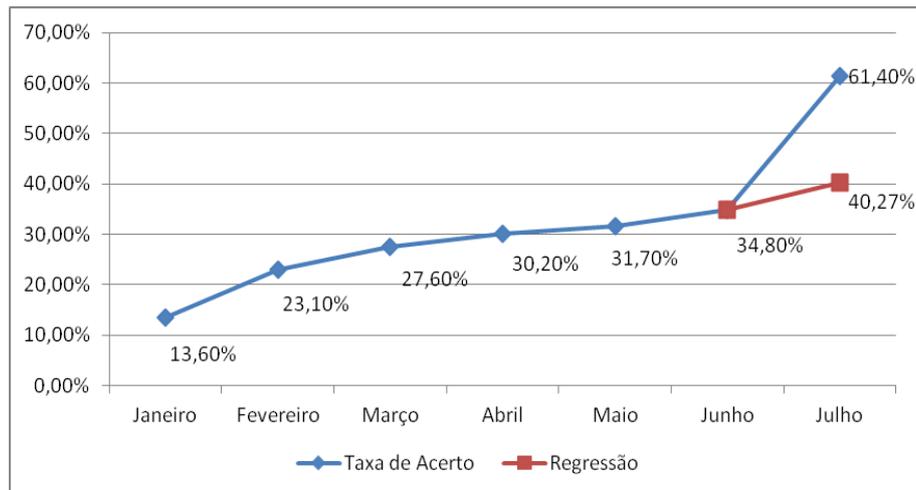
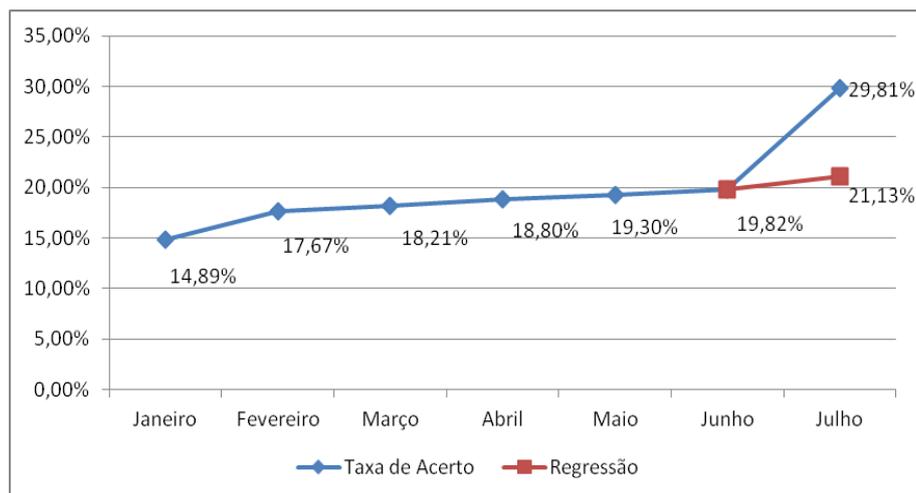


Figura 6 - Médias de fechamentos de acordos cliente C



4. Análise dos resultados observados

Pelo pouco tempo, de um mês, pode-se observar que as novas estratégias tiveram melhor desempenho que as anteriores. Em entrevista com o CIO da empresa destacaram-se as seguintes observações:

- Facilidade e baixo custo de implantação: o ambiente existente na organização não precisou ser modificado para a implantação da mineração de dados, tendo em vista a utilização do próprio servidor e sistema já existente na organização. Não foram

- necessários investimentos em Hardware ou Profissionais, apenas a aquisição da licença do serviço de análise da Microsoft;
- Aumento da eficiência do departamento de telemarketing: com a mesma quantidade de ligações se consegue um melhor aproveitamento, pois o perfil de cliente a ser contatado possui maior probabilidade de fechar acordo;
 - Aumento de faturamento: com a maior quantidade de acordos fechados o retorno financeiro é direto, embora não tenha sido revelado na pesquisa os valores em moeda obtidos com o melhor aproveitamento;
 - Melhora do monitoramento do negócio: se consegue extrair informações mais precisas sobre os perfis de clientes e das próprias carteiras de cobrança, com estas informações se consegue traçar características importantes em carteiras de cobrança, de modo a perceber se ela será mais rentável do que outra;
 - Melhora no suporte a tomada de decisão na compra de novas carteiras de cobrança: tendo em vista informações mais precisas sobre as carteiras de cobrança, a negociação de compra torna-se mais simples e se tem melhores argumentos e expectativas mais reais sobre cada uma;
 - Melhor alinhamento dos processos operacionais com as metas e objetivos de crescimento da organização.

Cabe ressaltar que é interessante aplicar as estratégias com uma quantidade maior de operadores e em um período maior de tempo, embora os gráficos obtidos mostraram melhor desempenho, mesmo com operadores que não tinham bom rendimento com os clientes analisados. A próxima etapa seria de refinamentos nas estratégias definidas para que o ciclo de planejamento estratégico observado na literatura esteja adequadamente aplicado.

5. Considerações Finais

Conclui-se que a tecnologia da informação pode ser uma grande aliada das organizações que desejam usar o planejamento estratégico em seu negócio, ao se observarem os testes práticos efetuados e a comprovação de que a tecnologia permite a extração de informações relevantes e conseqüentemente, trazer ganhos financeiros para a empresa que permitiu a aplicação prática do estudo.

A empresa citada conseguiu melhorias em seus processos operacionais e financeiros onde, no cliente A, se conseguiu aumentar a rentabilidade em 15%, para o cliente B, se obteve melhoria de aproximadamente 26% e para o cliente C, um aumento de aproximadamente 9% apenas em comparação com o mês imediatamente anterior, sendo que a maior rentabilidade foi trazida pela melhoria junto ao cliente C, tendo em vista os valores maiores dos acordos firmados. Se observou que os métodos aquisição de conhecimento e definição de estratégias tornaram o negócio mais rentável e diminuiu o custo operacional para cada carteira de cliente.

A tecnologia de BI cumpriu a sua tarefa, no que se diz respeito ao apoio tecnológico ao planejamento estratégico. Observou-se através dos experimentos que as hipóteses levantadas com relação ao BI foram comprovadas, onde: 1) os mecanismos de análise de dados possibilitaram melhor eficiência em processos operacionais, conforme se observou pelo aumento de acordos firmados pela central de telemarketing; e conseqüentemente, 2) esta melhoria operacional trouxe ganhos financeiros e facilitaram os processos de negociação na aquisição de novas carteiras de cobrança, além de alinhar melhor a operação com as metas e objetivos organizacionais.

Vale lembrar que como trabalhos futuros, são necessários mais refinamentos nos dados da organização e testes para a validação do modelo proposto e das novas estratégias que foram definidas, o que seria a última etapa do processo de planejamento estratégico, a etapa de feedback e melhorias no processo como um todo.

REFERÊNCIAS

CERTO, S. C. **Administração estratégica**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

CHIAVENATO, I., SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CORREIA, A, M, R., SARMENTO, A. **Gestão do Conhecimento: competências para a inovação e competitividade**. Encontro Nacial de SIOT: Inovação e Conhecimento, Lisboa, 2003

DRUCKER, P. F. **Introdução à administração**. São Paulo: Pioneira, 1984.

FILHO, E. F. M., CARVALHO, A. C. P. L. F., MATIAS, A. B. **Utilização de Redes Neurais Artificiais na Análise de Risco de Crédito a Pessoas Físicas**. Laboratório de

Inteligência Computacional – SCE/ICMSC, USP – São Carlos, Centro de Pesquisa em Crédito e Banking – FEA/RP, USP – Ribeirão Preto, 1996.

GILLMEISTER, P. R. G., CAZELLA, S. C. **Uma análise comparativa de algoritmos de regras de associação**: minerando dados da indústria automotiva. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS; Rio Grande do Sul, 2007.

HOCEVAR, B., JAKLIC, J. **Assessing benefits of business intelligence systems** – A case study. Management, Vol. 15, 2010, 1, pp. 87-119.

LACHEV, T. **Applied Microsoft Analysis Services 2005**: And Microsoft Business Intelligence Platform. Prologika Press, USA, 2005.

LAUDON, K. C., LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 7.ed., São Paulo: Pearson, 2008.

LOKKEN, B. **Business Intelligence**: An Intelligent Move or Not? ProClarity Corporation, 2001, disponível em <http://bi.ittoolbox.com/browse.asp?c=BIPeerPublishing&r=/pub/AO031202.pdf>

MICROSOFT. **Modelagem multidimensional**. Acessado em 10 de set. 2012, Disponível em <http://technet.microsoft.com/pt-br/library/ms170208.aspx>

MISNER, S. **Planejando sua primeira solução de BI Microsoft**. Technet Magazine, acessada em 10 de set. 2012, disponível em <http://technet.microsoft.com/pt-br/magazine/2009.08.introtobi.aspx>

OLIVEIRA, D. De P. R. **Planejamento estratégico** – conceitos, metodologia, práticas, 22.ed, São Paulo: Atlas, 2005.

PORTER, M. E., MONTGOMERY, C. A. **Harvard Business Review – Estratégia, a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus: 1998.

ROCHA, D. J. A. **Desenvolvimento do Balanced Scorecard para instituição de ensino superior privada** – estudo de caso da unidade de negócios 4 da Universidade Gama. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

RUSSEL, S. J., NORVING, P. **Inteligência Artificial**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
SCHEFFER, T. Finding association rules that trade support optimally against confidence. In: **PKDD 2001: principles of data mining and knowledge discovery**. European conference on principles of data mining and knowledge discovery N. 5, 2001:1973, v. 2168, pages. 424-435.

SOLUTION MATRIX LTD. **The Simple Return on Investment**. 2009, disponível em <http://www.solutionmatrix.com/return-on-investment-2.html>

SOMERVILLE, I.; MROZ, J. E. Novas competências para um novo mundo. In: HESSELBEIN, F.; GOLDSMITH, M.; BECKHARD, R. **A organização do futuro**. São Paulo: Futura, 2000.

TCO SPECIAL INTEREST GROUP **Total Cost of Ownership** disponível em http://www.12manage.com/methods_tco.html

TURBAN, E., LEIDNER, D., MCLEAN, E., WETHERBE, J. **Information Technology for Management**. Transforming Organizations in the Digital Economy. 6th Edition. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, Inc., 2008.

TURK, T. **Analysis of cost and benefits of investments in informatics** (in Slovenian). Applied informatics (Uporabna informatika), 13 (3), pp.153-169., 2005.