

7 Conclusões e Trabalhos Futuros

7.1. Conclusões

O objetivo deste trabalho foi estudar e propor uma solução para o problema do *churn* na indústria de telefonia celular, através da elaboração de um sistema que integrasse todas as etapas do processo de descoberta do conhecimento em bases de dados.

Foi realizado um estudo de métodos e técnicas, tanto para a preparação de dados quanto para a modelagem dos mesmos. O sistema proposto de retenção de clientes por mineração de dados une todos os passos necessários para que a informação existente sobre o cliente nas bases de dados disponíveis em uma operadora possa ser aproveitada na geração de inteligência empresarial e vantagem competitiva. Foi dada atenção especial à construção de uma criteriosa representação dos dados, buscando-se sempre a otimização dos resultados dos vários modelos testados. Procedimentos de validação cruzada foram empregados nas etapas de *oversampling* e particionamento de conjuntos de treinamento, validação e teste para evitar erros amostrais.

Os resultados obtidos demonstram a aplicabilidade do sistema [FERR03-1] [FERR03-2] [FERR04-1] [FERR04-2] [FERR05] e os ganhos financeiros que ele pode prover para empresas que decidam utilizá-lo como parte de suas estratégias de retenção de clientes. Após inúmeros testes e parametrizações, foi visto que os modelos de redes neurais MLP e PNN, seguidos pelo sistema neuro-fuzzy, alcançaram o melhor desempenho na identificação de clientes *churners*. O melhor modelo, o de redes neurais MLP, apresentaria uma lucratividade de aproximadamente R\$64 milhões anuais, caso o sistema fosse empregado por uma operadora com dois milhões de clientes e uma taxa mensal de *churn* de 3%, sob as condições de cenário especificadas. De qualquer forma, o sistema não é totalmente automático e foi dada muita ênfase ao fato de que a compreensão do negócio é essencial em quase todas as etapas do sistema. Sem esse entendimento o sistema perde muito do seu poder.

A grande limitação do trabalho foi a falta de outras bases de dados relacionadas ao *churn* para que fossem realizados mais testes que pudessem vir a validar o desempenho do sistema de forma mais completa. Além disso, a base disponível era uma base já pronta e lamenta-se que uma das principais etapas do processo, que seria a definição junto à operadora das necessidades de dados para otimizar o sistema de retenção, não possa ter sido realizada.

7.2. Trabalhos Futuros

Propostas para futuros desenvolvimentos sobre o tema seriam:

- O estudo de novas transformações e métodos de seleção de variáveis que viessem a maximizar a informação entre as entradas e a saída do sistema;
- O desenvolvimento de métodos para automatizar a otimização dos parâmetros dos vários modelos testados, baseados em algoritmos genéticos ou outra técnica de otimização;
- A utilização de modelos híbridos combinando os métodos aqui apresentados ou a utilização de comitês de classificação, objetivando uma melhoria nos resultados da classificação realizada;
- A validação da solução para o *churn* proposta através do uso de diferentes bases de dados, de preferência construídas desde a primeira etapa do sistema.