

# SirPROM: Sistema de Recomendação de Promoções Multicritério para Supermercados

José Gildo de Araújo Júnior<sup>1</sup>, Cleyton Rage de Assunção<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
UFERSA – 59515-000 – Angicos – RN – Brasil

jose.araujo@ufersa.edu.br, cleytonraage@gmail.com

**Abstract.** *This work aims develop SirPROM a multicriteria promotion recommendation system in order to automate suggested sales between products available in a supermarket aiming at the gradual control of stock, reduction of waste and the consequent increase in revenue. The administrative sector of many supermarkets, disregards the economic potential present in the purchase records of their customers and suppliers stored over time. From the processing of these data emerges the understanding of innumerable patterns hitherto unknown, among them the association rules of items sold and customers' shopping preferences in order to promote the expansion of billing.*

## 1. Introdução

A utilização de dados de clientes para o desenvolvimento de estratégias de *marketing* como forma de aumentar a lucratividade das empresas já é algo bastante consolidado. Desde a década de 60 estudos formais demonstram o potencial da utilização de dados para a detecção de padrões não triviais que se apresentam entre os diversos negócios realizados entre clientes e empresas [Tukey 1962]. Infelizmente, devido a falta de divulgação científica adequada, inúmeras empresas de pequeno e médio porte ainda desconhecem todo potencial que é possível de ser extraído das informações que armazenam. Este cenário torna-se ainda mais crítico quando analisado em ambientes distantes das grandes cidades como é o caso do semiárido potiguar. De acordo com o IBGE (2017), apenas pequenos estabelecimentos movimentam o comércio dessa região, em especial os supermercados, alguns deles com faturamento superior a 1 milhão de reais por mês podem ser considerados os grandes impulsionadores de desenvolvimento do semiárido potiguar. “*Como aumentar a lucratividade de supermercados sem investimento em estrutura física?*”. A hipótese inicial é a de que com o estudo das regras de associação aplicadas aos padrões de compras dos clientes seja possível alavancar em aproximadamente 20% o faturamento dos supermercados conforme estimado por [Intel 2018] para melhoria de desempenho em negócios que se utilizam das informações de seus clientes para ajustarem seus serviços.

Este trabalho busca o desenvolvimento de um sistema de recomendação denominado **SirPROM** que sugere ao administrador do supermercado a criação de promoções baseadas na estratégia de vendas cruzadas (itens que o supermercado deseja vender junto de itens preferido pelo cliente) por meio da seleção critérios dos produtos (validade, quantidade em estoque, preço de compra com o fornecedor, entre outros) de modo a diariamente apresentar ofertas que atraíam a atenção do cliente, potencializem suas compras (levem mais itens) e consequentemente aumentem o faturamento dos supermercados que o utilizem. Este trabalho também cumpre papel social ao difundir técnicas científicas

clássicas de análise de dados com a comunidade da região ao passo que ajuda a impulsionar economicamente a região do semiárido potiguar.

## 2. Metodologia

A metodologia deste trabalho seguirá o processo *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) proposta em [Fayyad et al. 1996] que busca extrair conhecimentos de bases de dados por meio da utilização de métodos amplamente difundidos da mineração de dados.

**1) Obtenção e Limpeza dos dados.** Neste trabalho os dados serão extraídos do software *CISSPoder*<sup>1</sup> e serão exportados em formato *Comman Separate Value* (CSV). A limpeza dos dados será definida como a etapa onde serão tratados os dados nulos ou faltantes, problemas de incoerência entre tipos de dados, e valores fora dos limites aceitáveis. Esta etapa deverá produzir como resultado final um arquivo .CSV sem dados impuros em conjunto com seu respectivo *script* de automatização de limpeza e verificação de incoerências que poderá ser executado sempre que uma nova coleta for necessária. **2) Mineração de dados.** Nesse ponto será realizado o processamento de dados de compras dos clientes do supermercado de modo a conhecer os padrões existentes em seus hábitos de compras, suas preferências de horários e produtos. Nesta etapa será implementado o algoritmo proposto em [Kamakura et al. 2003] ajustando a seleção de critérios sendo propostas [Garcia et al. 2010]. **3) Avaliação dos padrões.** Nessa etapa os padrões encontrados serão postos a prova com a criação de promoções dentro do supermercado (estudo de caso) seguindo o critério de interesse do administrador respeitando as recomendações propostas pela análise exploratória. Os resultados de cada promoção deverão ser armazenados e analisados posteriormente para em seguida ser medida sua eficiência. **4) Validação.** Com o principal objetivo de aumentar o faturamento mensal de supermercados, a validação deste trabalho será fundamentada nos seguintes aspectos: **a) Faturamento mensal** no período em que as promoções estiverem ativas comparando os resultando com meses anteriores. **b) Quantidade vendida** de itens de interesse dentro do período da promoção. Esse ponto é importante para que se possa obter evidências de que o aumento no faturamento se deve pelo aumento de vendas dos produtos selecionados e não pelo valor atribuído ou eventos do supermercados ou do cenário econômico.

## 3. Resultados Preliminares

O potencial da utilização de dados também foi verificado na prática na tentativa de solucionar um problema que envolvia a produção de salgados e o número de sobras (perdas de estoque e avarias) que estavam tornando a venda do produto inviável no maior supermercado da cidade de Angicos, o supermercado J.Edilson. Buscou-se responder o seguinte questionamento: “*Como evitar que a quantidade de salgados produzida não fosse tão superior à demanda a ponto de que as perdas tornassem a fabricação e venda do produto inviáveis ?*”. Ou então: “*Qual a quantidade de fabricação ideal de salgados para ser produzida em um determinado dia?*” Mediante o problema apresentado, reproduziu-se a metodologia sugerida em 2. Criou-se uma base de dados com a quantidade de salgados vendidos nos últimos 6 meses do ano (de maio a outubro). Respeitando a quantidade de vendas do mês, foi então gerada uma previsão de vendas para o mês de novembro, visando diminuir ou zerar o número de sobras. O modelo desenvolvido, baseado em uma

<sup>1</sup><https://ciss.com.br/sistema-para-supermercado> - sistema de software utilizando por um dos maiores supermercados da região para guardar o registro de compras de clientes.

regressão linear simples, levou em consideração o dia da semana, e a data do mês. A Figura 1 apresenta a análise de 30 dias, excluindo os domingos, dia em que o supermercado encontra-se fechado. É possível perceber que a diferença entre os valores previstos e os obtidos no mundo real foram bastante próximos e suficientes para aumentarem o faturamento do com a venda de salgados, segundo a própria administração do supermercado.

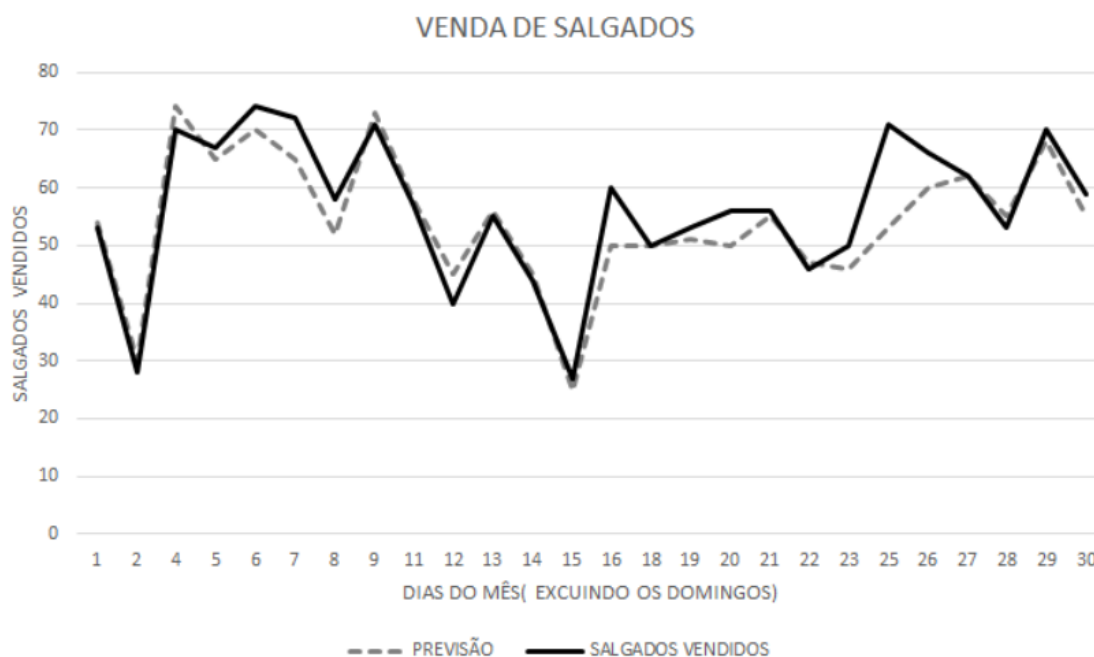


Figura 1. Gráfico de previsão de venda de salgados.

Outra intervenção que demonstra o potencial da análise de dados especificamente nos supermercados, é a possibilidade da criação de vendas cruzadas entre produtos, foco principal de interesse na pesquisa sendo desenvolvida. Em parceria com fornecedores, o supermercado J.Edilson testou uma estratégias de venda cruzada, visando aumentar o número de vendas em produtos que estejam com pouca aceitação pelos clientes. O exemplo teste ocorreu com as esponjas “EsfreBom”. A promoção foi projetada para ocorrer durante um período de 3 meses e era trabalhada da seguinte forma, “Na compra de 2 pacotes de esponjas EsfreBom você ganha 1 unidade de um detergente líquido”. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos com a promoção de venda conjunta entre o detergente e a esponja. Antes da promoção, no período apresentado de 3 meses (de 30 de maio até 29 de agosto), foram vendidas 257 unidades de esponjas. Ao implementar a promoção o objetivo inicial era aumentar as vendas em 50% em relação aos meses anteriores. O resultado foi superior a expectativa, tendo o aumento em 56,64%, considerado amplamente viável e lucrativo pelo proprietário.

#### 4. Conclusão

Grande quantidade de dados transitam em várias empresas de todos os ramos do mercado sem serem explorados. Se analisados corretamente, esses dados podem dizer muito sobre como aumentar o faturamento e rentabilidade do negócio. Infelizmente, ainda é corriqueiro encontrar empresas que desprezam a manipulação desses dados como forma de obterem vantagem competitiva em seus negócios. Este trabalho em desenvolvimento vem se



**Figura 2. Amostra de venda das esponjas “EsfreBom” em 3 meses de promoção.**

propondo a desenvolver o **SirPROM**, um sistema de recomendação de promoções capaz de explorar o histórico de registros de compras de clientes e fornecedores de supermercados de modo a trazer à luz padrões de consumo e regras de associação entre itens possibilitando a elaboração de estratégias de vendas cruzadas estruturada por meio promoções. Ainda em estágio de desenvolvimento, análises iniciais realizadas mostraram-se amplamente promissoras.

## Referências

- Fayyad, U. M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., et al. (1996). Knowledge discovery and data mining: Towards a unifying framework. In *KDD*, volume 96, pages 82–88.
- Garcia, S. F. A., Gonzalez, S., and Mauad, T. (2010). Análise do comportamento de compra de três segmentos de consumidores nos supermercados. *Revista Brasileira de Marketing*, 9(1):17–39.
- Intel, D. (2018). Por que o uso de dados pode revolucionar os pequenos negócios.
- Kamakura, W. A., Wedel, M., De Rosa, F., and Mazzon, J. A. (2003). Cross-selling through database marketing: a mixed data factor analyzer for data augmentation and prediction. *International Journal of Research in marketing*, 20(1):45–65.
- Tukey, J. W. (1962). The future of data analysis. *The annals of mathematical statistics*, 33(1):1–67.