

## **Desenvolvimento de um Protótipo de um Sistema Inteligente de Apoio à Decisão como Ferramenta de *Business Intelligence*: um estudo de caso na Arbaza Alimentos**

**Maik Frizon, Sidnei Renato Silveira, Guilherme Bernardino da Cunha**  
mfrizon@fredon.com.br, sidneirenato.silveira@gmail.com, guilherme@ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Centro de Educação Superior Norte do RS (CESNORS) – Frederico Westphalen  
Departamento de Tecnologia da Informação – Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação

**Resumo:** *Uma das principais necessidades de uma empresa é possuir o controle do fluxo de informações que a mesma produz, para que essas informações possam auxiliar na melhoria contínua dos processos da empresa, com a finalidade de agilizar o seu trabalho e obter informações concretas no menor tempo possível. Neste contexto, este artigo propõe a aplicação de técnicas de Inteligência Artificial no desenvolvimento de um protótipo de ferramenta de Business Intelligence - um Sistema Inteligente de Apoio à Decisão (SIAD), que será implantado na empresa Arbaza Alimentos.*

**Abstract:** *One of the main requirements of a company is to have control of the information flow that it produces, so that this information can assist in the continuous improvement of business processes, in order to streamline your work and get concrete information in the shortest possible time. In this context, this paper proposes the application of Artificial Intelligence techniques in the development of a prototype of business intelligence tool. The proposal involves the implementation of an Intelligent Decision Support System (IDSS), which will be deployed in the company Arbaza food.*

### **1. Introdução**

Este artigo apresenta uma proposta para desenvolvimento de um protótipo de Sistema Inteligente de Apoio à tomada de Decisão (SIAD), no contexto de *Business Intelligence* (BI), voltado para os gestores e gerentes das áreas logística e financeira da Empresa Arbaza Alimentos Ltda, com o intuito de auxiliar os mesmos nas tomadas de decisões com relação a custos de matéria prima e também com relação aos lucros obtidos através das vendas dos produtos.

A motivação para o desenvolvimento deste protótipo surgiu a partir do trabalho desenvolvido no setor Comercial da empresa Arbaza Alimentos, contando com quase três anos de experiência na gerência da área de Tecnologia da Informação (TI). A vivência do dia a dia na empresa possibilita uma visão técnica e específica do andamento do sistema como um todo. Tendo em vista que a TI interliga-se com os demais setores, sentiu-se a necessidade de trazer novas idéias de aprimoramento e precisão no controle gerencial para assim desenvolver o trabalho de compra e, principalmente, de vendas de forma eficaz. A ferramenta proposta permitirá aos gestores da empresa realizar um controle refinado sobre todo o processo de faturamento da empresa possibilitando o gerenciamento efetivo e seguro para tomada de decisões.

### **2. Referencial Teórico**

Dresner (2004 citado por SILVA, 2014, p.18) coloca que BI é “um conjunto de conceitos, ferramentas e tecnologias para aperfeiçoar o processo de tomada de decisão

em negócios, ou seja, é um processo de conseguir informações certas, no momento oportuno, em uma forma utilizável pelos decisores, de modo que possa ser analisada para implementar de imediato ações que tenham impacto positivo na condução dos negócios”.

Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) são sistemas de informação baseados em computador que oferecem informações interativas a gerentes e profissionais de negócios durante o processo decisório e fazem parte das ferramentas de BI (O'BRIEN, 2013). Segundo PRIMAK (2008), SADs são sistemas que permitem total acesso à base de dados corporativa, modelagem de problemas, simulações e possuem uma interface amigável. Além disso, auxiliam o executivo em todas as fases de tomada de decisão, principalmente nas etapas de desenvolvimento, comparação e classificação de riscos, além de fornecer subsídios para a escolha de uma boa alternativa (PRIMAK, 2008).

Os SIADs (Sistemas Inteligentes de Apoio à Decisão) são uma evolução dos SADs e pretendem integrar automação de escritórios, Sistemas de Informações Empresariais, SAD e Sistemas Especialistas em um único ambiente, fornecendo um conjunto muito mais poderoso de ferramentas ao executivo. Sua interação com técnicas de Inteligência Artificial permite sugestão de novas alternativas e o aconselhamento sobre a melhor solução a ser adotada (PRIMAK, 2008).

### 3. Estado da Arte

Para apoiar o desenvolvimento do SIAD proposto foram estudados três sistemas implementados como ferramentas de BI. O Sistema Especialista (SE) apresentado em Dias (2004) – SEAP (Sistema Especialista de Ajuste de Previsão) propõe o ajuste de previsão de vendas de uma franquia de uma multinacional do segmento de refrigerantes. As regras de produção foram usadas para representar o conhecimento neste SE. O SE foi implementado utilizando-se o *Expert Sinta*. Todas as informações foram obtidas em entrevistas com as profissionais responsáveis pela previsão de demanda e pelo PCP (Planejamento e Controle da Produção). O sistema fornece ao usuário a melhor previsão e retorna dois valores mais otimistas que o valor ótimo e dois valores mais pessimistas. Estes valores mais otimistas e pessimistas são variações percentuais do valor ótimo (DIAS, 2004).

O trabalho apresentado por Luchtenberg (2000) é uma ferramenta que visa auxiliar o processo de tomada de decisões da área comercial de uma empresa, através de um SE, utilizando estudos de técnicas de vendas, aplicadas na ferramenta *SPIRIT* (*Simmetrical Probabilistic Intensional Reasoning Inference Transition*). As ligações lógicas são obtidas através de distribuições de probabilidade de ocorrência, por meio de uma rede causal. A forma de representação do conhecimento no sistema *SPIRIT* é feita através de regras de produção.

Pfeifer (2007) apresenta o SE Control-Ger, cujo objetivo é o estudo e a implementação de módulos integrados a um sistema contábil, empregando técnicas de IA para apoio e análise de seus lançamentos. O sistema possui um módulo especialista para apoio e análise dos lançamentos e outro módulo para o usuário, que permite fazer os lançamentos com os registros, acessando o módulo especialista para utilizar a base de conhecimento, trazendo um resultado ao usuário. No módulo especialista foi implementada a base de conhecimento, com uma máquina de inferência que possui uma árvore de decisão (PFEIFER, 2007). Para o desenvolvimento do Sistema Especialista foram utilizadas as tecnologias *Microsoft .NET*, com a linguagem de

programação *Visual Basic.NET*. Para armazenar a base de conhecimento utilizou-se o *SQL Server Express* e, para gerar os relatórios, utilizou-se a ferramenta *ReportViewer* para *Visual Studio .NET*.

#### 4. Solução Proposta

O SIAD proposto será desenvolvido para atender uma necessidade da empresa Arbaza Alimentos, permitindo um melhor acompanhamento sobre a vida da empresa, com relação a resultados e metas a serem alcançados nas áreas de vendas e finanças da empresa. Segundo a gerência de vendas, atualmente a empresa não tem como tomar uma decisão em tempo hábil com relação as suas vendas, devido a não possuir uma ferramenta para diagnosticar uma possível queda no volume de vendas em determinada região, ou um grande desvio padrão de venda de seus principais representantes dentro do mês vigente, entre outros aspectos, não podendo assim tomar uma medida corretiva para evitar essas situações.

Atualmente as informações são analisadas por meio de relatórios do Sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) empregado na empresa, a partir de um cruzamento de dados realizado manualmente em planilhas utilizando o *Microsoft Excel*. Esta análise e cruzamento demanda muito tempo dos diretores da área de vendas, que perdem o foco do trabalho, que é o estudo do mercado, visando otimizar os processos de compras e vendas. Além disso, este cruzamento manual não traz os resultados esperados. É neste contexto que se justifica a implementação da ferramenta proposta.

Será desenvolvido um SIAD que apresentará inicialmente, por meio de uma interface web, consultas e relatórios de dados empresariais relativos a toda parte logística da empresa, envolvendo desde a compra até a venda, mostrando uma visão atualizada do mercado, no que diz respeito à lucratividade e volume de vendas para os gerentes comerciais e diretores. O segundo passo, será a visualização de sugestões de decisões que poderão ser tomadas a partir dos dados analisados. Esta análise será realizada pelo SIAD proposto, por meio da aplicação de técnicas de IA. Optou-se pela implementação de um Sistema Especialista, baseado em regras de produção, como técnica de IA para o SIAD. A aquisição do conhecimento, para construir a base de conhecimento do SIAD proposto, foi realizada por meio de entrevistas com um especialista do domínio, que trabalha na Arbaza Alimentos, ocupando o cargo de Gerente no setor de Compra e Venda. O especialista possui experiência de 25 anos na área de compra e venda de grãos.

A base de conhecimento do SIAD está estruturada da seguinte forma: toda regra pertence a uma categoria previamente cadastrada (meta de vendas, faturamento, etc); todas as variáveis que serão utilizadas nas regras precisam ser cadastradas previamente (metas de vendas, meses, tipo de produto, etc); cada variável tem um código, nome, tipo e diferentes valores possíveis (previamente cadastrados) e os seus diferentes valores possíveis; as regras possuem um identificador, nome, objetivo, a que categoria pertencem e ação (a ação pode ser buscar outra regra ou mostrar um texto ao especialista, indicando a ação que deve ser realizada). Para permitir a manutenção de base de conhecimento, serão construídas interfaces para fazer o cadastro, alteração, consulta e exclusão destas informações. A inferência será o algoritmo a ser criado para buscar as regras e tomar as decisões (quais ações deverão ser mostradas). O SIAD será implementado utilizando-se a linguagem de programação PHP e o Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD) *Microsoft SQL Server*. Após o desenvolvimento do

protótipo de SIAD será realizada uma validação dos resultados apresentados pelo SIAD com especialistas no assunto, neste caso, os gerentes e diretores da área de vendas da empresa, após será implementado o sistema na empresa. A figura 1 apresenta uma proposta de arquitetura para o SIAD.



Figura 1: Arquitetura do SIAD proposto

## 5. Considerações Finais

Até o momento, a aquisição do conhecimento foi uma das tarefas mais difíceis, pois a comunicação entre o Engenheiro do Conhecimento e o especialista do domínio, apesar de ser bastante facilitada pela proximidade e disposição do especialista, é dificultada no que diz respeito à maneira de como o sistema irá se comportar, sendo difícil definir a forma de representação do conhecimento que pudesse contemplar o raciocínio do especialista. Atualmente, está sendo realizada a implementação do SIAD proposto, bem como serão realizados os testes e a validação do mesmo. Também pretende-se realizar um treinamento com os Diretores da empresa, acompanhando os resultados, para verificar se a ferramenta está sendo usada de forma adequada e se a mesma está apresentando resultados positivos à empresa.

## Referências

- DIAS, A. S. *Uso de Conhecimento Teórico e de Especialista para previsão de demanda*. São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, 2004-Curso de Pós Graduação em Engenharia da Produção.
- LUCHTENBERG, J. *Protótipo de Sistema Especialista para área Comercial utilizando a ferramenta SPIRIT*. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2000. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Ciência da Computação.
- O'BRIEN, J. A. *Administração de Sistemas de Informação*. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- PFEIFER, J. T. C. *Emprego de técnicas de Inteligência Artificial para apoio e análise de lançamentos Contábeis*. Porto Alegre: UniRitter, 2007. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.
- PRIMAK, F. V. S. *Decisões com BI (Business Intelligence)*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- SILVA, C. A. V. *Avaliação de uma ferramenta de Business Intelligence em uma indústria aeronáutica*. Disponível em: < <http://homes.dcc.ufba.br/~mauricio052/Topicos em BD/Material Didático/Monografias/Avaliação de uma Ferramenta de Business intelligence em uma Indústria Aeronáutica.pdf> >. Acessado em: 24 de maio, 2014.