

Uso de Ferramentas de *Business Intelligence* na Análise de Desempenho de uma Empresa de Agronegócios

Vinicius Mariano de Lima¹, Clodis Boscarioli¹

¹Colegiado de Ciência da Computação – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Caixa Postal 711 – 85.819-110 – Cascavel – PR

viniciusmariano.info@gmail.com, Clodis.Boscarioli@unioeste.br

Abstract. *Measuring business performance is not a trivial task because it requires that parameters and information be established to appropriate evaluation. This paper describes a case study on improving the generation of performance indicators from a business intelligence system in an agribusiness company, describing the adopted methodology and the main results.*

Resumo. Mensurar desempenho empresarial não é uma tarefa trivial, pois exige que sejam estabelecidos parâmetros e informações apropriados à avaliação. Este trabalho descreve um estudo de caso sobre a melhoria da geração de indicadores de desempenho a partir de um sistema de *Business Intelligence* em uma empresa de agronegócios, descrevendo a metodologia adotada e os principais resultados.

1. Introdução

As empresas rurais são definidas em Marion (1985), como empresas exploradoras da capacidade produtiva do solo, ou seja, as empresas que tem como atividade o cultivo da terra para colheita, a criação de animais de corte ou ainda, fazer a transformação ou beneficiamento de produtos agrícolas. São, portanto, empresas que dependem direta ou indiretamente dos produtores rurais.

Para Marion (1985), a atividade agroindustrial é composta por:

- Beneficiamento de produtos agrícolas como soja, arroz, café, milho, etc.;
- Industrialização de produtos de origem animal como mel, laticínios, seda, etc.; e
- Transformação de produtos agrícolas, a exemplo da aguardente de cana-de-açúcar, óleo de soja, vinhos e vinagres, farinha de trigo e de milho, etc.

A composição da atividade agroindustrial pode ser complementada, segundo Crepaldi (2006), adicionando duas modalidades:

- Transformação de produtos florestais: carvão vegetal, lenha, mudas de plantas, etc.;
- Produção de embriões, alevinos e girinos.

Este trabalho tem seu foco no agronegócio e na análise de desempenho voltada a empresas que possuem como atividade principal a comercialização de insumos e o beneficiamento de grãos. Mensurar desempenho, apesar de ser algo do cotidiano empresarial, não é uma tarefa simples. Inicialmente, é preciso traçar o que se pretende medir para depois instituir parâmetros e informações apropriados à avaliação.

Este artigo tem por objetivo descrever a implantação de uma ferramenta de análise de desempenho em uma empresa de agronegócios utilizando um sistema de BI (*Data Warehouse* e OLAP), e está organizado como segue: A Seção 2 descreve indicadores de

desempenho financeiros e não financeiros; A Seção 3 apresenta o estudo de caso realizado, desde a concepção metodológica à análise dos resultados. A Seção 4, por seu turno, traz as conclusões e perspectivas da pesquisa.

2. Indicadores de Desempenho Empresarial e BI

Para Kaplan e Norton (1997), medir o desempenho de um processo é de extrema importância para a empresa, pois “o que não é medido não é gerenciado”. Os executivos não conseguiriam atingir a excelência empresarial sem a utilização de indicadores para medir o desempenho organizacional nos diversos aspectos ambientais internos e externos ao setor administrativo. A utilização destas medidas auxilia o gestor a traçar suas metas e a identificar os meios para alcançá-las.

Os indicadores de desempenho empresarial são utilizados em todas as áreas de atividade. Para Callado, Callado e Machado (2007), as empresas rurais e agroindustriais compartilham das características comuns das demais organizações e seus indicadores podem ser medidos utilizando os mesmos elementos e fontes de informação.

Stair e Reynolds (2006) afirmam que toda empresa necessita agilidade e eficácia nas decisões. Os sistemas de informação gerenciais oferecem ao gestor vantagem competitiva fornecendo relatórios analíticos, devidamente selecionados, agrupados e totalizados, sobre as operações usuais da organização. Esses relatórios oferecem suporte às tomadas de decisão e criam um fluxo de informações que alimentam o setor tático e operacional, ou seja, as decisões afetam toda a estrutura hierárquica da empresa.

Os sistemas de informação que utilizam estruturas especiais de dados voltados à análise exploratória e consultas analíticas são chamados de BI - *Business Intelligence*, e são responsáveis por coletar, extrair e analisar informações que serão utilizadas para auxiliar nos processos de gestão e tomada de decisão [Kimball e Ross, 2002]. As principais tecnologias envolvidas em um projeto de BI são *Data Warehouse* (DW) e *Data Mart*, *Online Analytical Processing* (OLAP) e *Data Mining* (DM).

Data Warehouse, segundo [Kimball, 1998], é um banco de dados orientado por assunto, integrado, não volátil e histórico, criado para suportar o processo de tomada de decisão. OLAP é a capacidade para manipular e analisar um grande volume de dados em múltiplas perspectivas. Para [Witten e Frank, 2005], *Data Mining* é o processo responsável pela extração automática de novas informações que estão implícitas em uma base de dados.

O crescimento acelerado do agronegócio brasileiro exige maior controle sobre as informações existentes em seus sistemas de informação, que geralmente não estão preparados para demonstrar análises em um formato adequado à tomada de decisão. As ferramentas de BI complementam os sistemas gerenciais com tecnologia adequada, melhorando a qualidade das informações e diminuindo o tempo de geração das análises. O investimento se justifica diante da carência de relatórios especializados, automatizados no sistema de gestão, voltados à análise e suporte à decisão, específicos para empresas do agronegócio.

No intuito de levantar e documentar os indicadores mais utilizados nas empresas atuais foi feita uma pesquisa na literatura sobre análise de desempenho e também no desempenho do agronegócio brasileiro. A Tabela 1 apresenta indicadores financeiros e a Tabela 2 traz indicadores não financeiros relevantes ao estudo, e que foram utilizados como base para a definição das medidas empregadas na análise de desempenho do estudo de caso.

Callado, Callado e Almeida (2007) destacam os indicadores financeiros mais utilizados em empresas nacionais da agroindústria. Kaplan e Norton (1997), afirmam que os indicadores de desempenho são definidos de acordo com o significado da estratégia de cada

empresa, entretanto, existem as medidas essenciais para qualquer análise de desempenho corporativo.

Tabela 1 - Indicadores Financeiros

Indicadores Financeiros			
Callado, Callado e Almeida (2007)	Kaplan e Norton (1997)	Matarazzo (2008)	
<ul style="list-style-type: none"> • Custo unitário • Preço do produto • Valor do resultado • Margem de lucro • Valor do faturamento • Endividamento • Rentabilidade do patrimônio 	<ul style="list-style-type: none"> • Retorno sobre o investimento • Lucratividade • Aumento da receita • Redução de custos 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação do Capital de Terceiros • Composição do Endividamento • Imobilização do Patrimônio Líquido • Imobilização dos Recursos Não-Correntes • Liquidez Geral • Liquidez Corrente • Liquidez Seca • Giro do Ativo • Margem Líquida • Rentabilidade do Ativo • Rentabilidade do Patrimônio Líquido 	<ul style="list-style-type: none"> • Capital de Giro • Necessidade de Capital de Giro • Saldo de Tesouraria • Necessidade Total de Financiamento Permanente • Prazo Médio de Recebimento de Vendas • Prazo Médio de Pagamento a Fornecedores • Prazo Médio de Estocagem • Ciclo Operacional • Ciclo de Caixa

Tabela 2 - Indicadores Não Financeiros

Indicadores Não Financeiros			
Callado, Callado e Almeida (2007)	Callado, Callado e Almeida (2008)		Kaplan e Norton (1997)
<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do produto • Participação no mercado • Número de reclamações • Evolução do nº de clientes • Fidelidade dos clientes • Tempo de atendimento ao cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação no mercado • Evolução do número de clientes • Tempo de atendimento ao cliente • Rotatividade de empregados • Número de reclamações • Tempo para solução de reclamações • Evolução do número de funcionários 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do produto • Perfil do consumidor • Volume de vendas • Capacidade de produção • Inovação • Valor da marca • Investimento em treinamento • Investimento em propaganda • Investimento em modernização • Investimento em ação social 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação de mercado • Aquisição de clientes • Retenção de clientes • Satisfação dos clientes • Retenção dos funcionários • Satisfação dos funcionários

Para Matarazzo (2008), a análise financeira de balanços fornece um diagnóstico amplo sobre a situação da empresa representada em indicadores. Em Callado, Callado e

Almeida (2007) e Callado, Callado e Almeida (2008), são apresentadas as variáveis não financeiras mais utilizadas nas empresas agroindustriais e, Kaplan e Norton (1997), identificam os medidores não financeiros essenciais à análise de desempenho, informações estas que serviram de base para o estudo de caso descrito na sequência.

3. Estudo de Caso: Descrição e Análise dos Resultados

A empresa escolhida para o estudo de caso foi a Agroalimentos S/A¹, grande produtora e beneficiadora de grãos com sede em Santa Rosa, Rio Grande do Sul. Esta empresa foi escolhida por: (i) por ser uma das maiores clientes da Maxicon Sistemas em movimentação de grãos; (ii) ter-se mostrado receptiva e parceira para novos desafios.

A Agroalimentos S/A ocupa posição de destaque na origem de grãos – soja, milho, trigo, canola, girassol e arroz – no estado do Rio Grande do Sul. Atua também na industrialização de soja e canola, comercialização de farelos e óleos vegetais brutos e refinados, produção de sementes, varejo de insumos agrícolas, industrialização e comércio de produtos de nutrição animal, transporte de cargas e comercialização de combustíveis.

A seguinte metodologia foi adotada:

1. Analisar as características organizacionais e operacionais da empresa escolhida, de forma entender seus processos internos e delinear as metas de implantação do sistema;
2. Fazer um levantamento dos indicadores de desempenho existentes em estudos aplicados ao agronegócio;
3. Verificar as medidas já utilizadas na empresa alvo e documentar sua utilização;
4. Construir um *Data Mart* voltado à análise de indicadores de desempenho;
5. Configurar um agente de extração, transformação e carga para o *Data Mart*;
6. Desenvolver um sistema de visualização com informações *on-line* dos indicadores definidos;
7. Validar a utilização da ferramenta na empresa por meio de pesquisa, e fazer um comparativo entre o novo sistema e o anteriormente utilizado.

Os primeiros passos da execução do projeto foram definição da empresa alvo e levantamento de informações, em forma de pesquisa (entrevistas semiestruturadas e questionários) com os gestores, sobre os indicadores utilizados para medir o desempenho. Fez-se necessário registrar como essas métricas eram geradas e analisadas. As entrevistas foram estruturadas por questões abertas visando compreender e captar a perspectiva do entrevistado. As principais questões abordadas foram:

1. Quais indicadores são utilizados para analisar o desempenho na sua área de atuação? Existem outros indicadores de interesse? (Enumerar os indicadores por ordem de importância)
2. Qual o processo utilizado para a geração dos indicadores? Qual o tempo gasto no desenvolvimento?
3. Quais são as informações existentes nestes relatórios? O que poderia melhorar a análise?
4. Todas as informações geradas nos relatórios são apresentadas nos fechamentos mensais?

O documento elaborado na primeira etapa serviu de base à organização da lista de indicadores e do processo de extração de informação executados na implantação. Após a documentação das análises de desempenho já existentes, deu-se início à instalação do BI.

¹Denominação fictícia a pedido da empresa.

A implantação do sistema foi realizada em três fases: modelagem do repositório analítico (*Data Marts*), configuração da camada de ETL (*Extraction, Transformation and Load* – Extração, Transformação e Carga) e elaboração das telas de visualização de gráficos e *dashboards*. O sistema ViewExpress, uma ferramenta completa de desenvolvimento de análises multidimensionais, produzido pela Maxicon Sistemas², foi escolhido para a implantação da inteligência de negócios na empresa alvo.

Para a modelagem do repositório e a configuração da ETL foi utilizado o sistema ViewExpressDeveloper. O ViewExpressViewer é o módulo do sistema de inteligência de negócios onde são gerados os relatórios, gráficos e *dashboards*, e neste foram criadas as visões gráficas dos indicadores de desempenho utilizadas pelos gestores.

Estabeleceu-se que as primeiras áreas analisadas para a implantação seriam o varejo de insumos³ e o recebimento de grãos para o beneficiamento. Estes dois assuntos foram escolhidos por possuírem maior maturidade estratégica e, por estarem relacionados diretamente às principais atividades da empresa.

Na empresa em estudo o varejo de insumos é dividido em três grupos principais: Sementes, Químicos e Fertilizantes. A análise da venda de insumos ficou concentrada nestes segmentos, uma vez que as informações e comparativos de desempenho foram desenvolvidos sobre estes grupos.

As atividades relacionadas ao recebimento e expedição de grãos, assuntos abordados na análise, são: fixação (formalização da venda), logística, padronização e *trading* (revenda para o exterior). O recebimento é feito pela empresa e um contrato é firmado para esta entrega. Quando o produtor rural deseja fazer o acerto deste contrato uma fixação é realizada e o pagamento é efetuado. Caso o produtor não queira fazer este acerto e retirar o produto, ele fará somente o pagamento da logística e padronização.

Para o estudo ora apresentado foram escolhidos os indicadores relacionados ao melhor uso da estrutura de armazenagem e logística. Para realizar o levantamento dos indicadores existentes e contribuir no desenvolvimento dos novos indicadores foram destacados dois controladores, um relacionado à área de comercialização de insumos e o outro à área de negociação de grãos. Os controladores são responsáveis por produzir relatórios analíticos e traçar as estratégias proativas de acordo com o desempenho verificado nos reportes. Com a automatização das análises estes profissionais podem utilizar melhor seus esforços nas ações e estratégias relacionadas às suas áreas.

A partir de reuniões, ficou claro que a metodologia então empregada para a aquisição dos indicadores não era adequada ao suporte à decisão, pelos seguintes fatos:

1. Tempo gasto no levantamento e transformação dos dados em informações relevantes era muito longo, cerca de dois dias para cada requisito. Exemplos de Requisito de indicador: Margem de Lucro por Vendedor e Alcance de Metas;
2. A qualidade das informações era questionável, pois existia muita entrada manual de dados. Exemplo: O controle de metas por vendedor era feito em uma planilha, e a informação sobre as vendas retiradas de relatórios do sistema. O controlador compilava as informações e elaborava os comparativos;
3. Os relatórios não acompanhavam as alterações de cadastro efetuadas no sistema de gestão empresarial, ou seja, se um cadastro fosse alterado, os relatórios não eram refeitos, o que causava uma expiração na validade das informações.

²Mais informações no site: <http://www.maxiconsistemas.com.br/>

³EMBRAPA (2004) define como insumo agrícola qualquer material utilizado na produção agrícola como sementes, mudas, fertilizantes, agrotóxicos, equipamentos, entre outros.

Dadas as dificuldades dos controladores em integrar as informações de diversas fontes, validar e homologar os relatórios analíticos e controlar as alterações temporais das informações, uma ferramenta de BI foi a solução apresentada por possuir as funcionalidades necessárias para melhorar a eficácia das análises e das medidas de desempenho.

No levantamento inicial dos indicadores para o varejo de insumos foi verificada a utilização das informações de valor de venda e lucro líquido, indicadores empregados na medição de desempenho dos vendedores, filiais e produtos, e calculados com base nos relatórios do sistema de gestão. Este modelo de geração de relatórios dificulta a análise, por não possuir recursos de filtros e agrupamentos dinâmicos necessários. Para cada formato de análise deve ser gerado um novo relatório, o que causa demora na compilação dos dados.

O funcionário responsável por construir estes indicadores gerava três relatórios (um para cada segmento de produtos) para cada agrupamento necessário, ou seja, para uma análise da margem de lucro por vendedor nos últimos seis meses era necessário a gerar 18 relatórios, o que dificultava a formatação e consolidação da análise.

Os usuários relataram extrema dificuldade no cruzamento de informações quando necessitavam unir dados digitados em planilhas eletrônicas e relatórios do sistema de gestão. A Figura 1 representa uma planilha MS-Excel compilada com dados retirados de relatórios, para cada mês de 2011 confrontadas com o realizado em 2010, para cada filial, agregados por região. Os indicadores em cores são entradas de valores digitados configurados na planilha. Para unir essas informações o funcionário precisou gerar um relatório por filial para cada mês de 2011 e outro somente para o ano de 2010, o que não é adequado, uma vez que não há como fazer a análise dos detalhes de cada célula.

O controlador da área de movimentação de grãos utiliza um processo semelhante para a formação dos reportes analíticos. São utilizadas informações dos relatórios extraídos do sistema de gestão e vinculados aos dados externos ao sistema para alcançar os cruzamentos necessários para visualização dos indicadores. As informações utilizadas na geração dos indicadores desta área são o peso e valor da movimentação.

Junto à gerência, foram listados os indicadores possíveis de serem extraídos do banco de dados e que fornecem informações importantes sobre o desempenho corporativo, juntamente com as medidas já utilizadas pela empresa. Os indicadores foram selecionados pela relevância e viabilidade de aquisição das informações necessárias. Os indicadores relacionados à análise financeira de balanços foram descartados, pois serão retomados na análise financeira e contábil. A Tabela 3 compõe uma lista dos indicadores propostos para a área de faturamento de insumos e a Tabela 4 traz a proposta para a área de grãos.

A implantação do sistema foi então iniciada, e o primeiro passo foi a instalação do servidor analítico e do sistema de modelagem e configuração. Com o sistema em funcionamento, a construção e validação dos modelos foram iniciadas.

Analisando as informações existentes no banco de dados foi verificada a necessidade dos seguintes campos para a composição dos indicadores: valor total da movimentação, valor do custo do produto, tipo de movimentação (venda e devolução) e valor da comissão. Foram definidas as dimensões⁴ cliente, vendedor, filial, produto, movimentação e tempo no *Data Mart*, como essenciais à análise.

A área de negociação de grãos possui como demanda toda a informação relativa aos movimentos de entrada e saída de grãos da empresa. As medidas necessárias para os indicadores propostos são valor, peso, desconto de classificação e bonificação. As

⁴ As dimensões descrevem características das empresas que se deseja analisar. As dimensões se tornam cabeçalho de colunas e linhas do cubo OLAP. Cada dimensão é muitas vezes internamente estruturada de acordo com as relações hierárquicas da característica do negócio.

dimensões relacionadas ao fato (cubo) são contrato, produto, meta, empresa e tempo.

Os modelos apresentados foram desenvolvidos a partir da necessidade dos usuários, utilizando como base o processo de geração dos relatórios de apresentação dos resultados mensais à diretoria da empresa. Estes relatórios são elaborados sobre uma compilação de informações extraídas dos relatórios do sistema ERP e de planilhas com cadastros isolados. Exemplo de planilhas de controle de informações extras ao ERP são os cadastros de metas dos vendedores e o controle da capacidade de armazenamento dos produtos nos silos.

Margens Brutas Fert + Quim + Sem + Lubr							
Regionais	Realiz 2010	2011					
		Jan	Fev	Mar	Abr	Maio*	Acum
Total	10,0%	10,4%	11,0%	10,0%	14,4%	10,7%	● 11,2%
Regional Front-Oeste	10,2%	10,6%	17,6%	12,5%	13,5%	6,9%	● 11,9%
São Borja (18)	9,4%	10,2%	18,0%	11,3%	12,5%	6,5%	● 11,0%
São José (25)	11,8%	13,9%	14,4%	14,5%	14,7%	7,9%	● 13,3%
Conde Poa (26)	12,8%	10,7%	21,6%	17,0%	14,5%	19,3%	● 16,5%
Regional Missões	8,8%	11,1%	8,9%	11,0%	12,6%	9,1%	● 10,4%
Buriti (13)	9,1%	13,7%	15,0%	14,1%	10,7%	10,9%	● 12,7%
Coimbra (32)	8,3%	13,2%	5,9%	5,7%	15,3%	6,9%	● 7,8%
Sto Ângelo (34)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	● 0,0%
São Miguel Missões (37)	5,7%	7,5%	14,1%	17,5%	16,2%	11,3%	● 14,5%
Eugênio Castro (38)	0,0%	14,1%	6,7%	8,6%	10,5%	9,4%	● 8,7%
Carajazinho (39)	0,0%	15,5%	4,4%	8,8%	18,3%	6,5%	● 7,8%
Comandá (41)	0,0%	9,0%	8,5%	13,9%	16,6%	11,8%	● 14,1%
Vitória Missões (42)	8,2%	6,4%	7,7%	12,6%	10,1%	11,5%	● 10,6%
Caibaté (44)	10,2%	5,8%	9,8%	13,4%	11,7%	11,2%	● 9,9%

Indicadores de cores (bolas) definidos na planilha:

- Vermelho: Menor que 9%;
- Amarelo: Entre 9 e 10;
- Verde: Maior que 10.

Figura 1 - Exemplo de Planilha da Margem com os Dados Trabalhados

Tabela 3 - Indicadores Faturamento de Venda

Indicadores	Descrição
Venda Bruta	Valor total do faturamento de saída subtraindo as devoluções
Lucro Bruto	Porcentagem da diferença entre o valor de compra e o valor de venda
Alcance de Metas	Valor da venda bruta sobre a meta
% Devoluções	Representatividade das devoluções sobre o total das vendas
Comissões	Representatividade da comissão sobre as vendas
Aumento da Receita	Comparativo entre receita do ano anterior e o atual
Clientes Atendidos	Quantidade de clientes que realizaram compra
Evolução do número de Clientes	Diferença entre os clientes que realizaram compras este ano com o ano anterior
Clientes Resgatados	Número de clientes que voltaram a realizar compras após seis meses

O maior desafio da configuração da carga dos dados foi a união dos dados oriundos de planilhas com as informações existentes no banco de dados, pois as planilhas não seguiam um padrão de utilização. Diante desse cenário, definiu-se um padrão para a entrada dos dados por planilhas para facilitar a integração.

De posse das planilhas padronizadas e das consultas que geram as informações necessárias às análises foi feita a configuração da extração para os primeiros testes e validação dos modelos, que seguiu um sistema cíclico de interação: Alteração, Configuração, Extração, Teste, Comparação e Validação, por permitir rápida reação e ajuste

de inconsistências existentes nos dados e garantir a qualidade e completude das informações, requisito essencial à análise.

Tabela 4 - Indicadores Movimentação de Grãos

Indicadores	Descrição
Valor Negociado	Valor total dos grãos negociados
% Bonificação	Representatividade da bonificação sobre o valor total negociado
% Devoluções	Representatividade das devoluções sobre o total das vendas
Volume de Recebimento versus Expedição	Diferença entre o recebido e o expedido. Retenção sobre serviços prestados
Contratos Atendidos	Número de contratos finalizados totalmente atendidos
Qualidade do Produto Recebido	Acumulado dos descontos sobre padronização de grãos
Número de Fornecedores Atendidos	Quantidade de fornecedores que entregaram produtos na empresa

Homologadas as informações, deu-se início à construção das visões analíticas e dos cálculos dos indicadores. A Figura 2 exemplifica o acesso e visualização das informações utilizando o ViewExpress. Esta análise possibilita um comparativo entre o faturamento realizado e a meta estipulada para o vendedor para o ano de 2011. Estes dados podem ser filtrados e agrupados pelos meses de 2011, região comercial da venda, filial e vendedor. O usuário pode facilmente alterar o indicador utilizado que neste caso é o alcance de metas, para os outros indicadores presentes na modelagem, como a margem bruta. Esta visão permite a utilização de filtros e a visualização de detalhes dos registros em tempo real.

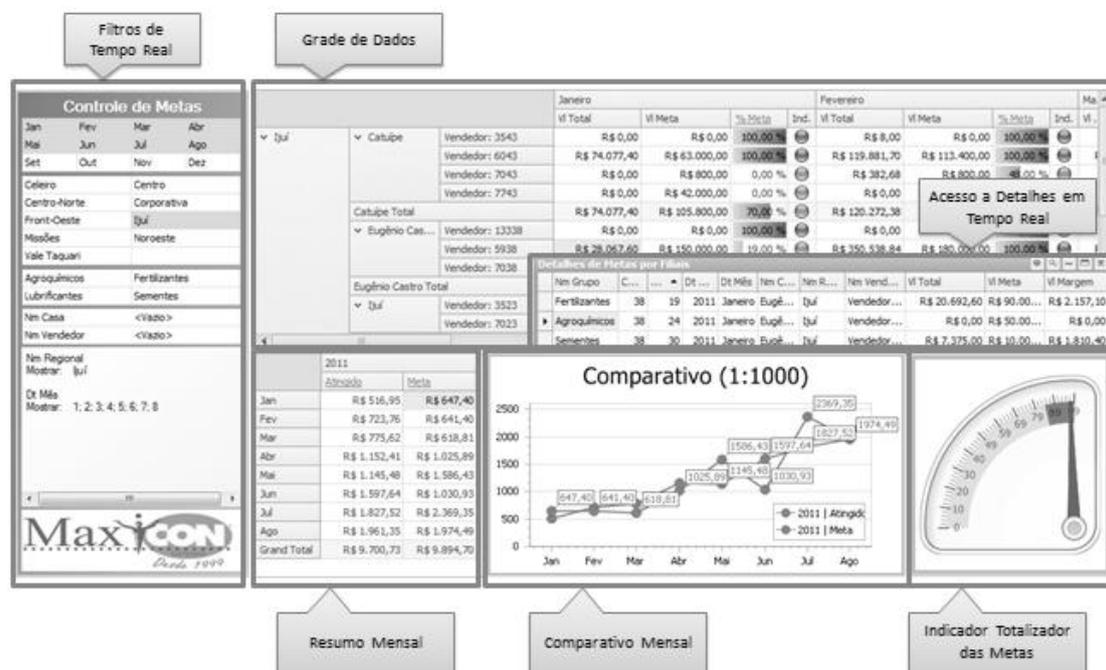


Figura 2 - Análise de Metas

Para a análise de margem bruta de lucro foram configurados indicadores para cada segmento de produtos. Os marcadores indicam as cores de acordo com o desempenho do vendedor em cada segmento. Foi configurado também um disparador de mensagens (e-mails) para margens muito baixas. O supervisor de vendas de cada região recebe

diariamente por e-mail um relatório com o desempenho dos seus vendedores auxiliando o gestor a promover ações em tempo hábil.

A Figura 3 exibe o formato do relatório automaticamente enviado aos supervisores. A Figura 4 traz a visualização do modelo recebimento total de produtos das regionais separadas por município, que possibilita análise da distribuição geográfica dos fornecedores de cada filial. O ViewExpress utiliza banco de dados geográfico para a visualização dos indicadores em mapas. Com as informações disponíveis no modelo é possível fazer uma classificação dos melhores fornecedores ou comparar os recebimentos de safras por período, ilustrando os resultados em um componente cartográfico.

As análises descritas são exemplos de utilização da ferramenta de visualização e das funcionalidades oferecidas. Cada modelo multidimensional possibilita inúmeras combinações de análises e cabe ao usuário fazer os cruzamentos entre medidas, indicadores e dados cadastrais produzindo o relatório final.

	AGROQUIMICOS				FERTILIZANTES				SEMENTES			
	Valor Total	Margem Bruta	% Margem	Ind.	Valor Total	Margem Bruta	% Margem	Ind.	Valor Total	Margem Bruta	% Margem	Ind.
Vendedor: 6621	R\$ 447.459,87	R\$ 89.738,51	20,06 %	00	R\$ 1.049.318,10	R\$ 93.277,77	8,89 %	00	R\$ 353.688,18	R\$ 69.593,52	19,14 %	00
Vendedor: 5155	R\$ 315.839,49	R\$ 63.766,40	20,13 %	00	R\$ 434.634,97	R\$ 36.510,98	8,41 %	00	R\$ 759.416,41	R\$ 51.541,71	19,91 %	00
Vendedor: 321	R\$ 3.104,97	R\$ 989,22	31,88 %	00	R\$ 820,78	R\$ 58,00	7,07 %	00	R\$ 455,00	R\$ 82,17	18,06 %	00
Vendedor: 5836	R\$ 64.447,18	R\$ 12.086,66	18,75 %	00	R\$ 19.484,50	R\$ 2.876,31	14,75 %	00				
Vendedor: 5555	R\$ 759.885,67	R\$ 141.306,72	18,60 %	00	R\$ 1.625.158,94	R\$ 145.566,96	7,93 %	00	R\$ 424.161,74	R\$ 79.581,75	18,79 %	00
Vendedor: 3556	R\$ 1.045.092,00	R\$ 104.080,67	17,60 %	00	R\$ 3.777.074,10	R\$ 321.752,02	8,50 %	00	R\$ 234.201,41	R\$ 49.511,72	21,16 %	00
Vendedor: 3555	R\$ 139.853,42	R\$ 24.524,26	17,54 %	00	R\$ 178.677,88	R\$ 18.524,68	10,37 %	00	R\$ 47.136,00	R\$ 7.319,42	15,54 %	00
Vendedor: 9835	R\$ 24.842,32	R\$ 4.343,05	17,48 %	00	R\$ 120.880,24	R\$ 8.502,05	7,03 %	00	R\$ 33.522,07	R\$ 4.318,50	12,88 %	00
Vendedor: 9156	R\$ 337.208,89	R\$ 53.863,21	15,71 %	00	R\$ 633.908,71	R\$ 56.650,11	8,93 %	00	R\$ 77.622,60	R\$ 12.496,61	16,10 %	00
Vendedor: 5456	R\$ 362.040,12	R\$ 56.853,79	15,70 %	00	R\$ 1.063.390,62	R\$ 52.020,36	4,89 %	00	R\$ 117.815,80	R\$ 20.511,54	17,43 %	00
Vendedor: 4956	R\$ 364.516,44	R\$ 79.986,07	21,94 %	00	R\$ 1.033.003,50	R\$ 57.412,70	5,55 %	00	R\$ 107.570,20	R\$ 18.113,77	16,84 %	00
Vendedor: 13836	R\$ 10.280,94	R\$ 1.355,16	13,18 %	00								
Vendedor: 3521	R\$ 3.455.560,14	R\$ 40.472,61	1,16 %	00	R\$ 6.590.368,81	R\$ 106.667,15	1,62 %	00	R\$ 215.107,30	R\$ 112.086,70	51,66 %	00
Vendedor: 421	R\$ 2.310.314,98	R\$ 278.303,82	12,05 %	00	R\$ 4.492.738,29	R\$ 281.267,95	6,26 %	00	R\$ 844.107,30	R\$ 146.346,55	17,44 %	00
Vendedor: 30036	R\$ 16.922,00	R\$ 1.290,20	7,62 %	00	R\$ 83.120,00	R\$ 5.328,23	6,41 %	00	R\$ 52.057,30	R\$ 6.515,69	12,71 %	00
Vendedor: 8056					R\$ 49,00	R\$ 4,79	9,78 %	00				
Vendedor: 3121					R\$ 3.990,00	R\$ 413,90	10,37 %	00				

Figura 3 - Análise OLAP da Margem Bruta por Vendedor

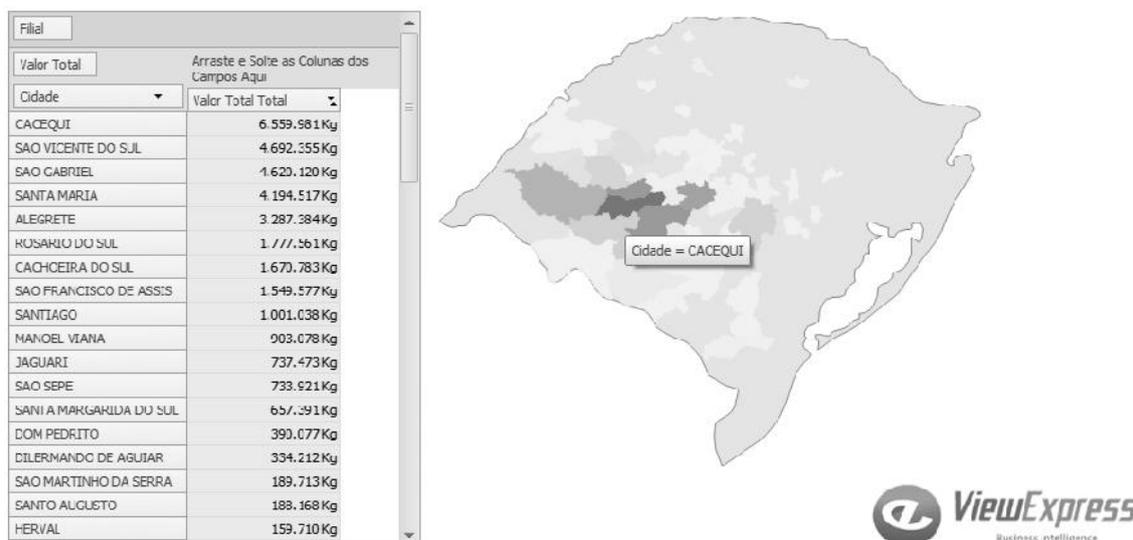


Figura 4 - Análise Geográfica do Recebimento de produtos das regionais por município

A Tabela 5 apresenta as melhorias e benefícios alcançados com a implantação do BI, cujas informações foram extraídas de entrevistas realizadas com os usuários e também do projeto de implantação do sistema.

Tabela 5 - Melhorias nas Análises após implantação do Sistema de BI

Variáveis	Antes da Implantação do BI	Após a Implantação do Sistema de BI
Tempo para gerar relatório analítico mês	3 minutos, em média	2 segundos, em média
Tempo para gerar um relatório analítico do intervalo de um ano	Média de 1 hora, considerado inviável pelos usuários finais	10 segundos para carregar pela primeira vez. Após carga de dados, a aplicação de filtros e totalizadores é feita em tempo real
Tempo para gerar o Controle de Metas ⁵	36 horas por mês	40 horas (esforço único) para configurar o modelo, a ETL e a visão analítica. Visualização em cerca 5 segundos
Tempo para gerar o Boletim de Movimentação ⁶	24 horas por mês	30 horas (esforço único) para configurar o modelo, a ETL e a visão analítica. Visualização entorno de 5 segundos
Confiabilidade da Informação	Não havia. Apenas informações não validadas de várias fontes	Sim, com a implantação do sistema e a homologação, as informações são confiáveis
Informações disponíveis nos relatórios	<p>1) Margem de Lucro Bruto, Faturamento e Devoluções por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filial • Segmento • Negócio • Produto • Vendedor • Intervalo de Data Obrigatório <p>2) Movimentação de Grãos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filial • Item • Armazém • Contrato • Cliente/Fornecedor • Modalidade de contrato • Intervalo de Data Obrigatório 	<p>1) Margem de Lucro Bruto, Faturamento e Devoluções por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filial • Segmento • Negócio • Produto • Vendedor • Regionais • Município • Cliente • Fornecedor • Marca do Produto <p>2) Movimentação de Grãos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filial • Item • Armazém • Contrato • Cliente/Fornecedor • Modalidade de Contrato • Contratos Tipo <i>Trading</i> <p>3) Controle de Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filial • Segmento • Negócio • Produto • Vendedor • Regionais • Município • Cliente • Fornecedor • Marca do Produto <p>4) Boletim de Movimentação de Grãos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filial • Item • Armazém • Cliente/Fornecedor • Estoque

⁵Esta planilha une informações de faturamento, devoluções, margens e alcance de metas para o cálculo real da comissão do vendedor.

⁶Esta é uma planilha de análise comparativa entre recebimento, expedição e estoque de armazéns.

4. Conclusão

O estudo apresentou a aplicação de BI auxiliando na obtenção de indicadores de desempenho em uma empresa do agronegócio, mostrando-se uma ferramenta analítica de extrema importância para empresas que desejam aprimorar seu gerenciamento, pois prontamente oferece informações em um formato adequado, direcionado à estratégia, essenciais no suporte à decisão.

Thomas (2009) elaborou uma lista de exemplos para avaliação dos benefícios alcançados na utilização de sistemas de BI, consideradas neste estudo de caso. Dentre estes exemplos destacam-se as contribuições diretas ao negócio da empresa: a melhoria nas análises, a utilização de relacionamentos de causa e efeito, a medição do aumento da produtividade dos usuários, e o aumento da receita.

A medição da melhoria das análises e do tempo gasto pelos funcionários para gerá-las foi utilizada para comprovar os benefícios ocasionados pela utilização do sistema. Buscando avaliar a utilização deste sistema foi feito neste estudo, um comparativo sobre o desempenho e opções de informações oferecidas entre o sistema implantado e o sistema anterior.

O processo de geração, transformação e distribuição do conhecimento oferecido pelas ferramentas de inteligência de negócios facilitam o trabalho dos gestores no acompanhamento e na avaliação de desempenho, pois centralizam, agregam e selecionam os dados de acordo com a necessidade e perfil das informações a serem analisadas. Pode-se considerar que há inovação nesta pesquisa, no que tange ao método empregado e no processo metodológico (roteiro de execução) desenvolvido.

A implantação de um sistema de BI ajuda a solucionar muitos problemas encontrados nas empresas relacionados à qualidade de informações e relatórios. As dificuldades de acesso às fontes de dados heterogêneas e a independência das origens, são facilmente resolvidas com a integração proposta pela ferramenta.

O estudo na Agroalimentos S/A possibilitou a comparação entre a geração de indicadores de desempenho utilizando relatórios comuns de sistemas e automatizando estas ações com um sistema de inteligência de negócios. Por meio dos índices de melhorias alcançados com a implantação do BI, pode-se concluir que o investimento feito é justificado em sua totalidade devido ao decréscimo de tempo e esforço utilizados na geração de análises e no aumento da qualidade e disponibilidade da informação.

É oportuno destacar a mudança de cultura organizacional decorrente do modelo proposto de validação e homologação da informação. Muitos problemas de consistência e qualidade da informação encontrada durante estas etapas foram resolvidos no momento em que apareceram, simplesmente por ter facilitado a auditoria e o controle das informações.

Convém, no entanto, salientar que somente uma ferramenta de *Business Intelligence* não garante a melhoria dos resultados diretos da empresa. Entretanto, a mudança da cultura para a voltada à estratégia, a busca por informações consistentes e a agilidade na análise são instrumentos poderosos que auxiliam o gestor na tomada de decisão, diminuindo o tempo de resposta e melhorando a qualidade das ações.

Como trabalhos futuros, pode-se citar:

- Estender o trabalho ora desenvolvido para outras empresas, com o intuito de dar continuidade e avanço à pesquisa de um modo geral;
- Identificar e apontar as semelhanças e falhas na correlação entre o a empresa estudada e outras do mesmo ramo de atividade;

- Avaliar a ferramenta desenvolvida pela ótica do usuário final, a exemplo de testes de usabilidade e entrevistas;
- Desenvolver indicadores de desempenho de maior complexidade utilizando a automatização oferecida pelas ferramentas de BI.

Referências

Barbieri, C. (2001) BI – Business Intelligence: Modelagem e Tecnologia. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora Ltda.

Callado, A. A. C., Callado, A. L. C. e Machado, M. A. V. (2007) Indicadores de Desempenho Operacional e Econômico: Um Estudo Exploratório no Contexto do Agronegócio. In: *Revista de Negócios*, Blumenau, SC, v. 12, n.1, p. 3-15, janeiro/março.

Callado, A. L. C., Callado, A. A. C. e Almeida, M. A. (2007) A Utilização de Indicadores Gerenciais de Desempenho Industrial no Âmbito de Agroindústrias. In: *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão (S&G)*, v. 2, n. 2, p. 112-118, maio/agosto.

Callado, A. L. C., Callado, A. A. C. e Almeida, M. A. (2008) Indicadores de Desempenho Não-financeiros no Agronegócio: Um Estudo Exploratório. In: *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Lavras, v. 10, n. 1, p. 35-48.

Crepaldi, S. A. (2006) Contabilidade Rural: Uma Abordagem Decisória. 4ª Ed. São Paulo: Atlas.

EMBRAPA. (2004) Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC. Brasília: EMBRAPA/SEDE, 101 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS campo.

Kaplan, R. S. e Norton, D. P. (1997) A Estratégia em Ação: *Balanced Scorecard*. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Campus.

Kimball, R. (1998) Data Warehouse Toolkit. São Paulo: Makron Books.

Kimball, R. e Ross, M. (2002) The Data Warehouse Toolkit. 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus.

Marion, J. C. (1995) Contabilidade Rural. São Paulo: Atlas.

Matarazzo, D. C. (2008) Análise Financeira de Balanços. 6ª ed. São Paulo: Atlas.

Thomas, P. J. (2009) “Measuring the Benefits of Business Intelligence”. Disponível em: <http://peterjamesthomas.com/2009/02/26/measuring-the-benefits-of-business-intelligence/>. Acesso em 04/12/2011.

Stair, R. M. e Reynolds, G. W. (2002) Princípios de Sistemas de Informação: Uma Abordagem Gerencial. 6ª Ed. Rio de Janeiro: LTC.

Witten, I. H. e Frank, E. (2005) Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. 2ª Ed. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann.