Brazilian Journal of Development

Base de Dados da Agropecuária Brasileira: Planejamento Estratégico e Desenvolvimento

Brazilian Agricultural Database: Strategic Planning and Development

Recebimento dos originais: 02/11/2018
Aceitação para publicação: 04/12/2018

Édson Luis Bolfe
Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas
Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/SIRE)
Endereço: Parque Estação Biológica - PqEB, Brasília – DF, Brasil
E-mail: edson.bolfe@embrapa.br

Marcos Antonio Gomes Pena Junior
Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/SIRE)
Endereço: Parque Estação Biológica - PqEB, Brasília – DF, Brasil
E-mail: marcos.pena@embrapa.br

Elisio Contini
Doutor em Economia pela Universidade de Muenster da Alemanha
Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/SIRE)
Endereço: Parque Estação Biológica - PqEB, Brasília – DF, Brasil
E-mail: elisio.contini@embrapa.br

Fabiano Mariath D'Oliveira
Mestre em Gestão do Conhecimento e da TI pela Universidade Católica de Brasília
Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/SGE)
Endereço: Parque Estação Biológica - PqEB, Brasília – DF, Brasil
E-mail: fabiano.mariath@embrapa.br

Giani Tavares Santos da Silva
Graduada em Processamento de Dados pela Universidade Católica de Brasília
Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/SIRE)
Endereço: Parque Estação Biológica - PqEB, Brasília – DF, Brasil
E-mail: giani.tavares@embrapa.br

RESUMO

Nas últimas décadas, o Brasil se tornou um dos líderes globais na produção agropecuária. Fatores que contribuem para tais resultados incluem disponibilidade de recursos naturais, condições climáticas favoráveis, pesquisa agrícola, o empreendedorismo da sua agroindústria e dos seus agricultores e políticas governamentais para o setor agrícola. Atualmente, várias organizações públicas fornecem dados e informações alfanuméricas sobre a agropecuária. Análise crítica para entender o conteúdo da informação, visualização de dados é uma ferramenta indispensável para examinar, analisar e validar a análise, bem como dar suporte às pessoas na tomada de decisões.

Brazilian Journal of Development

Visualização de dados é a ação, entregue muitas vezes por ferramentas digitais, de esclarecer as informações dentro de uma coleção de dados através de diferentes formas gráficas. O Sistema de Inteligência Estratégica (Agropensa) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem como um dos seus objetivos apoiar o público em geral a construir sua própria visão estratégica sobre o setor agropecuário, dentre outras ferramentas, se utilizando para tal de *business intelligence* (BI) e painéis baseados nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Embrapa incorporou o uso do BI e a da visualização de dados para a agricultura, possibilitando ganhos analíticos em suas ações de inteligência estratégica (IE); permitindo um planejamento mais eficaz em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

Palavras-Chave: *Business intelligence* (BI), Visualização de dados, Inteligência Estratégica.

ABSTRACT

Over the last decades, Brazil has become one of the global leaders in agriculture production. Factors contributing to such results include natural resources availability, favorable climate conditions, agricultural research, farmers and agroindustry entrepreneurship and governmental policies towards the agricultural sector. Currently, several public organizations provide data and alphanumeric information on Brazilian agriculture. Critical to understand the content of information, data visualization is an indispensable tool to examine, scrutinize, and validate analysis and upholds people making decisions. Data visualization is the action, delivered often by digital tools, of clarifying the information within a collection of data through different graphic shapes. The Strategic Intelligence System (Agropensa) of Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) aims at supporting the general public to construct their own strategic view on the agricultural sector by means of developed business intelligence (BI) and dashboards based on Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) data. Embrapa incorporated the use of BI and data visualization for agriculture, enabling analytical gains in its strategic intelligence (IE) actions; enabling more effective planning in research, development and innovation (PD&I).

Keywords: Business intelligence (BI), Data visualization, Strategic intelligence.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se tornou um dos líderes globais na produção agrícola. Dentre os principais fatores que contribuem para esses resultados destacam-se a disponibilidade de recursos naturais, as condições climáticas favoráveis, a pesquisa agrícola, o empreendedorismo e as políticas governamentais para o setor agrícola.

Existe uma crescente demanda de alimentos, fibras e energia, em função das transformações no padrão de consumo global e do aumento da população e da expectativa de vida. O estabelecimento de uma agricultura brasileira baseada em ciência e tecnologia com alta diversidade explica a razão do aumento da produção e produtividade agropecuária do país. Indicam que só nas duas últimas décadas, a produção de grãos aumentou em 230%, com apenas 50% na expansão da área plantada e dessa forma, foi produzido mais alimentos, fibras e bioenergia com menos recursos naturais. O Brasil tornou-se, também, uma potência ambiental: da sua área, aproximadamente 60%

ainda estão preservados com vegetação natural, e o setor agropecuário ocupa em torno de 30% (Bolfe, et al., 2017).

Várias organizações públicas geram dados e informações sobre a agricultura brasileira. Um aspecto crítico para a melhor compreensão das informações geradas é a forma de visualização de dados. Este processo torna-se indispensável para examinar, analisar e validar estudos e apoia o planejamento estratégico na área agrícola. Cada tomada de decisão exige análises de diferentes formatos e ferramentas de visualização apoiam estas operações (MYATT; JOHNSON, 2009). Visualização de dados é a ação organizada por ferramentas digitais, visa gerar informações a partir de banco de dados de diferentes formas gráficas. Dados sobre o setor agrícola no Brasil, entre outros, são coletados, organizados e fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). O IBGE fornece dados agrícolas através do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), mas a base de dados da Pesquisa Agropecuária Municipal (IBGE, 2017) é apenas uma interface para obter os dados do IBGE. Esta ferramenta não permite que as pessoas interajam com os dados e construam diferentes formas de visualização.

O Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa (AGROPENSA, 2018a) atua: (i) na captura e na prospecção de tendências, para a identificação de futuros possíveis; e, (ii) no mapeamento e no apoio à organização, à integração e à disseminação de base de dados e de informações agrícolas. Esses dois grandes focos têm como principal objetivo a elaboração de estudos de futuro, os quais contenham e difundam conhecimentos e informações em apoio à formulação de estratégias de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para a própria Embrapa e para organizações parceiras.

Nesse sentido, este artigo objetiva apresentar ações do sistema Agropensa vinculadas à coleta, à organização e à disponibilização de dados da agricultura brasileira por meio de produtos de *Business Intelligence* (BI) como *dashboards* (painel de controle ou interativo) para apoiar a tomada de decisão e o planejamento estratégico do setor rural.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O painel de controle de *business intelligence* é um conjunto de visões analíticas de dados, de diversas fontes, transformados, integrados e consolidados a fim de fornecer informações imediatas e relevantes por meio de indicadores apresentados em relatórios e *dashboards* com gráficos e tabelas, além dos demais componentes de análises com um elevado nível de interação. "Um painel é uma exibição visual das informações mais importantes necessárias para alcançar um ou mais objetivos; consolidado e organizado em uma única tela para que as informações possam ser monitoradas de relance" (PEW; STEPHEN, 2006, p. 26).

A ferramenta de BI utilizada na Embrapa para a construção dos dashboards é a SAP Business Objects Dashboards (Xcelsius). Outras também foram essenciais na coleta e transformação dos dados como o Data Service no processo de ETL (extração, transformação e carga dos dados), Web Intelligence (relatórios gráficos e tabelas) e Ferramenta de Design de Informações (Universos – camada semântica). Os dados foram armazenados em um data warehousing aplicando modelagem dimensional e permitindo o processamento analítico on-line (OLAP) através de ferramentas self services/data discovery. O SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) ainda é relacional padrão (PostgreSQL), porém está previsto a utilização de um SGBD orientado a coluna (Sybase IQ), mais apropriado para ambientes analíticos. Os painéis interativos foram desenvolvidos a partir da necessidade desafiadora de coletar, organizar, analisar e disseminar os crescentes dados agrícolas (como produção por culturas, área colhida e rendimento médio do país por produtos) com uma tecnologia inteligente e ágil e gerar resultados úteis por modelagem multidimensional, análise estatística, mineração de dados e business intelligence (BI) (HIRA; DESHPANDE, 2015). O processo de implementação do projeto de BI incluiu as seguintes fases: i) Planejamento e Elaboração; ii) Construção; iii) Apresentação e Validação.

2.1 Planejamento e Elaboração

Nessa fase foram levantadas informações gerenciais e de apoio à decisão, as fontes de dados, os riscos, as responsabilidades e as premissas para definição do escopo do projeto, planejamento e sua aprovação. Ela se subdividiu em três etapas: levantamento de requisitos; mapeamento das fontes de dados; e, elaboração do documento de visão.

O levantamento de requisitos tem o objetivo de buscar e registrar quais as informações necessárias para análise de acordo com o objetivo do negócio, quais indicadores e seus níveis de detalhamentos seriam apresentados, bem como a política de segurança para o acesso. Nessa fase definiu-se iniciar o projeto com dados agropecuários da pesquisa do IBGE: Produção Agrícola Municipal (PAM); em seguida, foi realizado o mesmo para a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM); e, por último, a Pesquisa Trimestral do Abate (PTA) (todas pesquisas do IBGE). Para cada pesquisa, identificou-se onde, como e quais dados e informações coletar conforme necessidade. Os dados disponibilizados da PAM consistem em informações estatísticas de lavouras pecuárias e permanentes com as variáveis: área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção. As variáveis da PPM são: efetivo por tipos de rebanho, produção na aquicultura, vacas ordenhadas e ovinos tosquiados. A série temporal para os dados da PAM e da PPM são de 1990 a 2016 e estão apresentadas em todos os níveis territoriais. Os dados da Pesquisa Trimestral do Abate (PTA) se

compõe dos tipos de abate de animais, pesquisa trimestral do couro e leite e produção de ovos de galinha. Todos possuem variáveis específicas.

Na sequência foi realizado o mapeamento das fontes de dados, para os quais, relativamente a cada requisito levantado, identificou-se suas fontes diretas, autorizações para sua utilização e forma de uso pelos gestores.

A última etapa foi a elaboração do documento de visão, o qual traz um panorama geral das necessidades e características dos produtos de BI a serem implementados, a fim de mitigar riscos de entendimento e facilitar análise pelo gestor do negócio do que serão apresentados como produtos.

2.2 Construção

Fase de modelagem dos dados conforme requisitos e implementação dos processos de ETL, que automatizam a coleta e a carga das diversas fontes no banco de dados do *business intelligence*. O objetivo foi preparar os dados no ambiente de BI para desenvolver seus produtos. A construção se subdivide em: modelagem dos dados (elaborar conforme requisitos e documento de visão), elaboração dos processos de ETL e elaboração de mecanismos de acesso aos dados no ambiente de BI, que são os universos e/ou serviços *webservices*. A criação dos universos consiste numa camada semântica que permite acesso fácil aos dados, se autorizados, para elaboração de produtos. O serviço *webservice* permite que produtos como *dashboards* acessem diretamente os dados no ambiente de BI, aumentando assim a interoperabilidade.

2.3 Apresentação e Validação

A fase de apresentação inclui a elaboração dos produtos de BI conforme os requisitos definidos no documento de visão. Entre aqueles utilizados no projeto tem-se universos, *dashboards*, relatórios *web intelligence*. Após coleta, transformação e disponibilização dos dados no ambiente de BI desenvolveu-se os painéis interativos PAM, PPM, PTA. Todos eles possuem relatórios web intelligence em seus detalhamentos ou para exportação de dados. No da PAM, por exemplo, há um relatório web intelligence comparativo de produção entre níveis territoriais iguais (exemplo comparativo de UF com UF: área colhida de milho entre BA e MG).

A validação tem o objetivo de validar os produtos sob a perspectiva do usuário/negócio e conforme os requisitos especificados no documento de visão. São avaliadas a existência de falhas ou interpretação errada com relação ao requisito funcional. O usuário tem um prazo para testar a funcionalidade do dashboard no ambiente de homologação e conferir se os dados estão corretos. Atendendo ao que foi proposto, é dado o aceite, se não, os mesmos são reajustados e validados novamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema Agropensa disponibilizou várias formas para analisar dados de agricultura usando diferentes parâmetros para gerar resultados de interesses específicos dos usuários. Nas tabelas 1, 2 e 3 estão apresentados os dados e as variáveis obtidos e disponibilizados na forma de consultas interativas via três *dashboards*: Produção Agrícola Municipal, Pesquisa Pecuária Municipal e Pesquisa Trimestral do Abate. Esta ação permitiu ao público interagir e construir diferentes formas de visualização de dados agrícolas. Abaixo seguem informações e variáveis obtidas e disponibilizadas via Dashboards.

Tabela 1. Base de Dados: Produção Agrícola Municipal (PAM) – período de 1990 a 2016.

Tabelas	Culturas	Quant.	Variáveis	Unidade Territorial
Lavouras Permanente, Temporária e Safras	Abacate, Abacaxi, Algodão arbóreo, Algodão herbáceo, Alho, Amendoim, Arroz, Aveia, Azeitona, Banana, Batata-doce, Batata-inglesa, Borracha, Cacau, Café Arábica, Café Canephora, Café Total, Cana-de-açúcar, Caqui, Castanha de caju, Cebola, Centeio, Chá-da-índia, Coco-da-baía, Dendê, Erva-mate, Ervilha, Fava, Feijão, Figo, Fumo, Girassol, Goiaba, Guaraná, Juta, Laranja, Limão, Linho, Maçã, Malva, Mamão, Mamona, Mandioca, Manga, Maracujá, Marmelo, Melancia, Melão, Milho, Noz, Palmito, Pera, Pêssego, Pimenta-do-reino, Rami, Sisal ou agave, Soja, Sorgo, Tangerina, Tomate, Trigo, Triticale, Tungue, Urucum, Uva Safras (feijão, batata-inglesa, amendoim e milho)	66 culturas e 4 safras	Área Colhida; Produção; Rendimento médio; Valor da Produção	Brasil, Grandes regiões, UF, Mesorregião, Microrregião e Município

Fonte: PAM/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Brazilian Journal of Development

Tabela 2. Base de Dados: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) - – período de 1990 a 2016 para todas as tabelas, exceto a de Produção de Aquicultura (período de 2013 a 2016).

Tabelas	Tipos	Variáveis	Unidade Territorial
Ovinos tosquiados (efetivo)	Ovinos tosquiados (em mil cabeças) cruzando com lã (tabela produtos de origem animal em quilogramas)	Número de cabeças X Produção de lã; Rendimento médio (kg/cabeça)	Brasil; Grandes Regiões; UF; Mesorregião; Microrregião e Município
Efetivo de rebanhos	Bovino, bubalino, equino, asinino, muar, suíno, suíno, caprino, ovino, galos-frangas-frangos-pintos, galinhas, codornas, coelhos	Número de cabeças (Em mil cabeças)	
Produtos de origem animal	Leite (mil litros); Ovos de galinha, ovos de codorna (em mil dúzias); Mel de abelha, casulos do bicho-da-seda e lã (em quilogramas)	Produção de origem animal; Valor da produção Preço médio (em mil reais); Percentual do valor da produção	
Vacas ordenhadas (efetivo)	Vacas ordenadas cruzando com Leite (tabela produtos de origem animal)	Número de cabeças X Produção de leite, rendimento médio	
Produção da aquicultura	Carpa, Curimatã, Curimbatá, Dourado, Lambari, Jatuarana, Matrinxã, Pacu, Piau, pintado, Pirapitinga, Pirarucu, Tambacu, Tambaqui, Tilápia, entre outros (em quilogramas)	Produção Valor da produção Preço médio	

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Tabela 3. Base de Dados: Pesquisa Trimestral do Abate (PTA), das unidades territoriais Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federativas (UF).

Tabelas	Tipos	Variáveis	Inspeção; Procedência do couro	Anos
Produção trimestral do abate de animais	Bovinos Abatidos: (Bois, vacas, novilhos, novilhas, vitelos e vitelas) Suínos Abatidos Frangos Abatidos	Número de informantes; Número de animais abatidos; Peso total das carcaças	Inspeção: Federal Estadual e Municipal	1997 a 2017
Produção de ovos de galinha	-	Número de informantes; Número de galinhas poedeiras; Quantidade de ovos produzidos		1995 a 2017
Pesquisa Trimestral do Couro	Adquirido para curtimento Adquirido de terceiros Curtido	Número de informantes Couro Bovino para curtimento	Procedência: Matadouro frigorífico; Matadouro municipal; Intermediários (salgadores) Outros curtumes Outras origens	1999 a 2017
Leite	-	Número de informantes; Leite adquirido; Leite industrializado	Inspeção: Federal Estadual e Municipal	1997 a 2016

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As figuras 1, 2 e 3 representam as telas de entrada de cada um dos dashboards gerados (https://www.embrapa.br/agropensa/bases-de-dados) exemplificadas com informações sobre a produção e área colhida de soja de 1990 a 2016, o efetivo do rebanho bovino de 1990 a 2016 e o abate total de frangos entre 1990 e 2017 no Brasil. Esse método de visualização de dados pode apoiar a tomada de decisão gerencial (TELEA, 2015). Ao estudar esses fatores de uso da terra com outros conjuntos de dados geoespaciais é possível obter uma melhor compreensão dos processos

relacionados com a dinâmica da agropecuária no Brasil, como expansão, retração, transição e intensificação, ajudando a estabelecer políticas públicas para a região.

A Embrapa incorporou a plataforma de BI com capacidade de transformação e organização de grandes volumes de dados para potencializar o negócio e para uma inovadora visualização de dados em dados de agricultura de modo amigável e interativo. Com isso, ganha-se automaticamente uma vantagem competitiva em seu trabalho devido a dados precisos para análise; permite pré-planejamento dentro de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Outra forma de consulta, é apresentada na figura 4, onde observa-se a evolução da cultua do milho no estado do Paraná de 1990 a 2016. A navegação dos níveis territoriais é feita clicando no mapa até a mesorregião. Microrregião e municípios estão apresentadas em lista numa caixa de texto para melhor visualização. Esses últimos níveis territoriais se subdividem em muitos subníveis, o que dificultaria a navegação devido a diversidade de divisões no mapa.

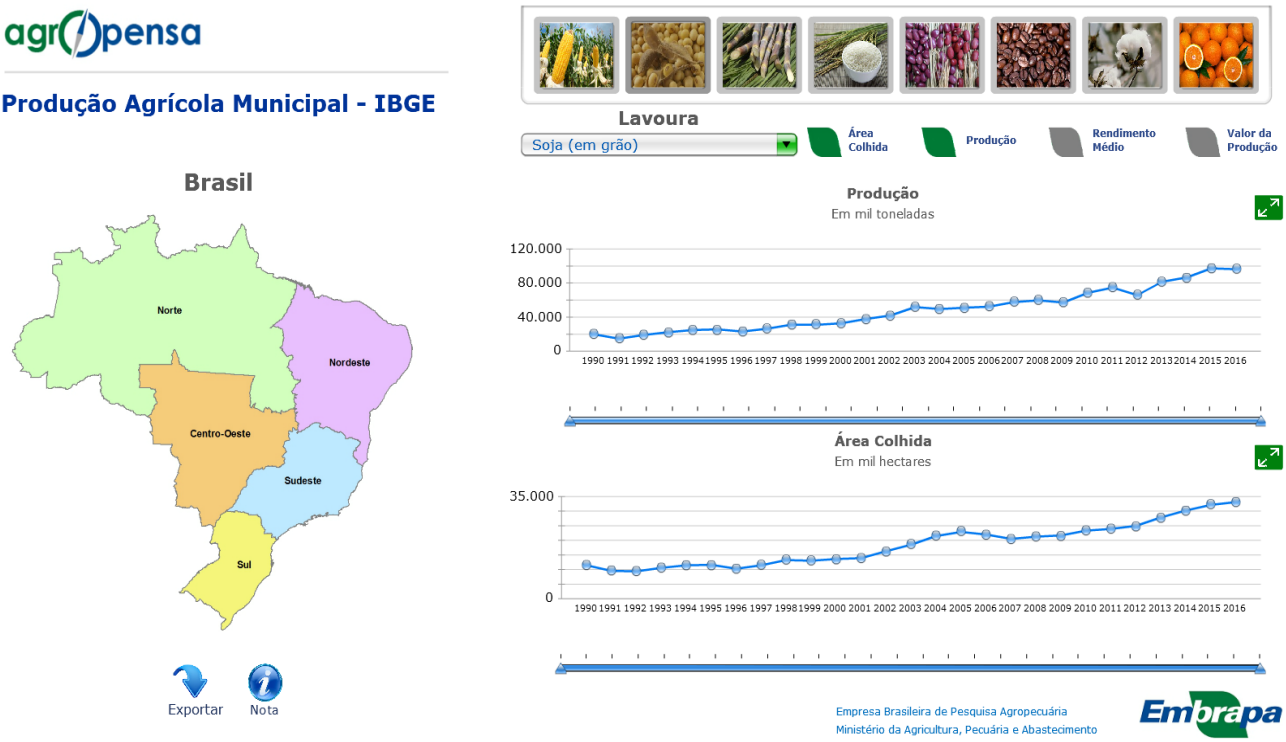

Figura 1. Dashboard com a visualização dos dados da produção (em mil toneladas) e da área colhida (em mil hectares) de Soja (1990-2016).

Fonte: AGROPENSA, 2018 b.

Brazilian Journal of Development

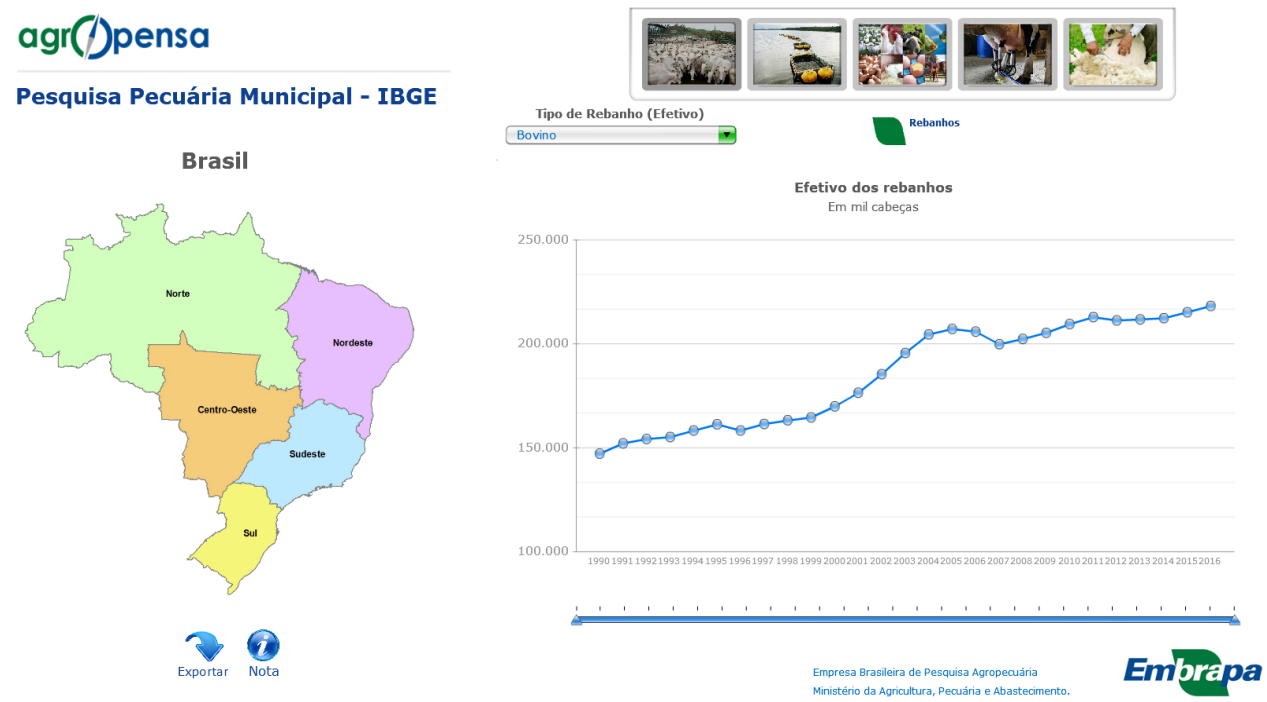

Figura 2. Dashboard com a visualização do efetivo de bovinos (1990-2016).

Fonte: AGROPENSA, 2018 b.

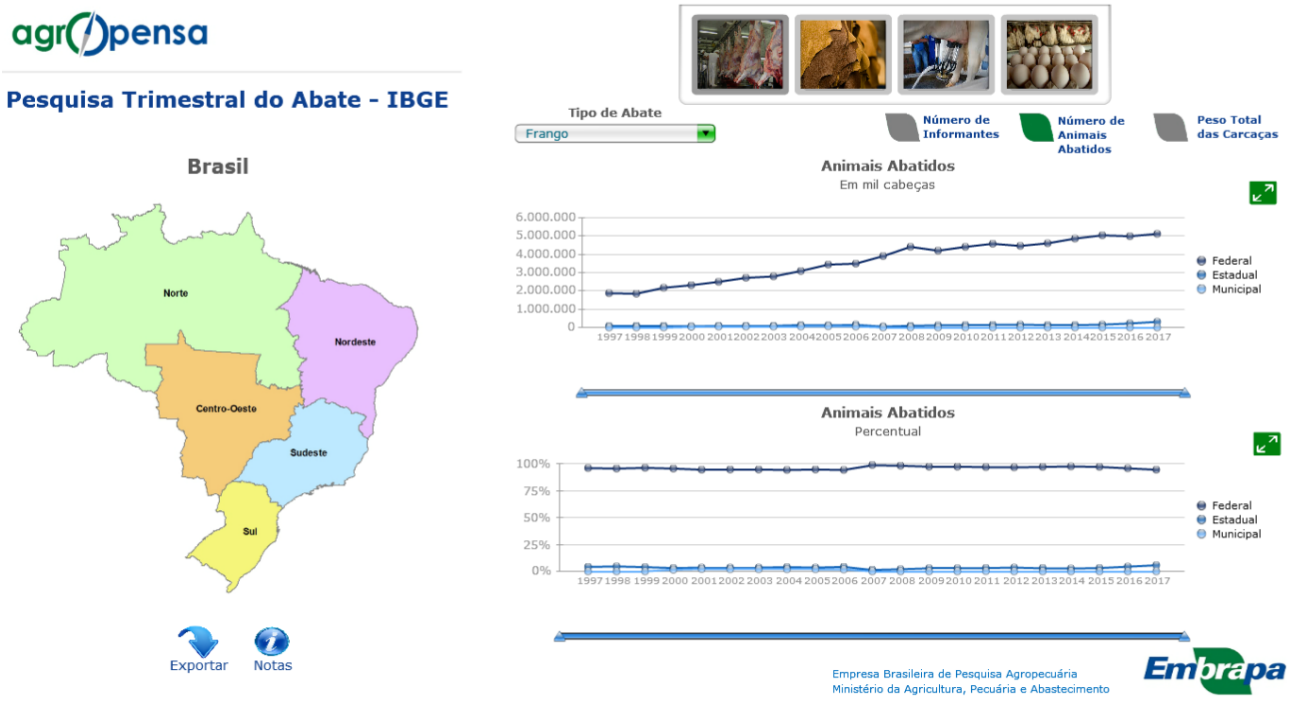

Figura 3. *Dashboard* com a visualização do número de animais (frangos) abatidos (1997-2017).

Fonte: AGROPENSA, 2018 b.

Brazilian Journal of Development

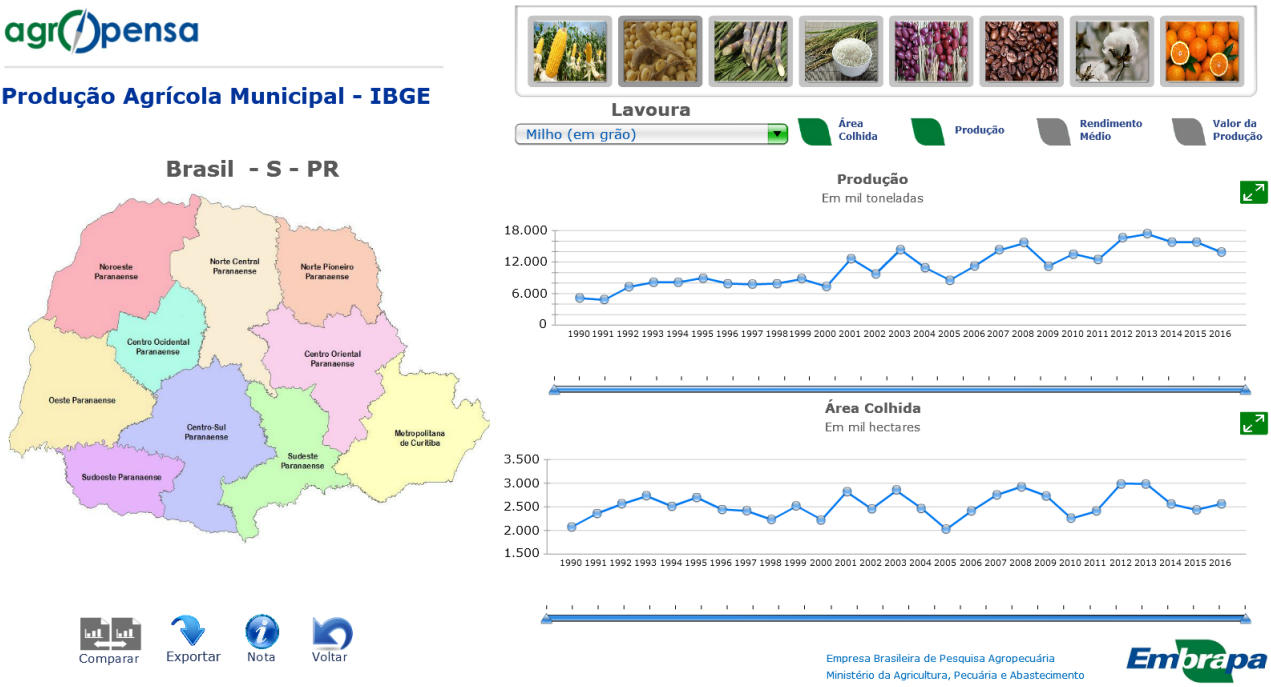

Figura 4 – *Dashboard* com a visualização da produção e área colhida de milho no estado do Paraná (1990-2016).
Fonte: AGROPENSA, 2018 b.

Pode-se ainda gerar inúmeras análises on-line gerando gráficos, mapas e relatórios web intelligence, relógios ou marcadores com visão de desempenhos e que geram alertas de acordo com a escala definida e tabelas de indicadores. A ferramenta possibilita desenvolver diversas visualizações de dados com informações de alta qualidade para gestão do negócio e tomada de decisões. Na figura 4, é apresentada um relatório que compara as variáveis referentes a cultura de café (em grão) total entre os estados de Minas Gerais e São Paulo.

Brazilian Journal of Development

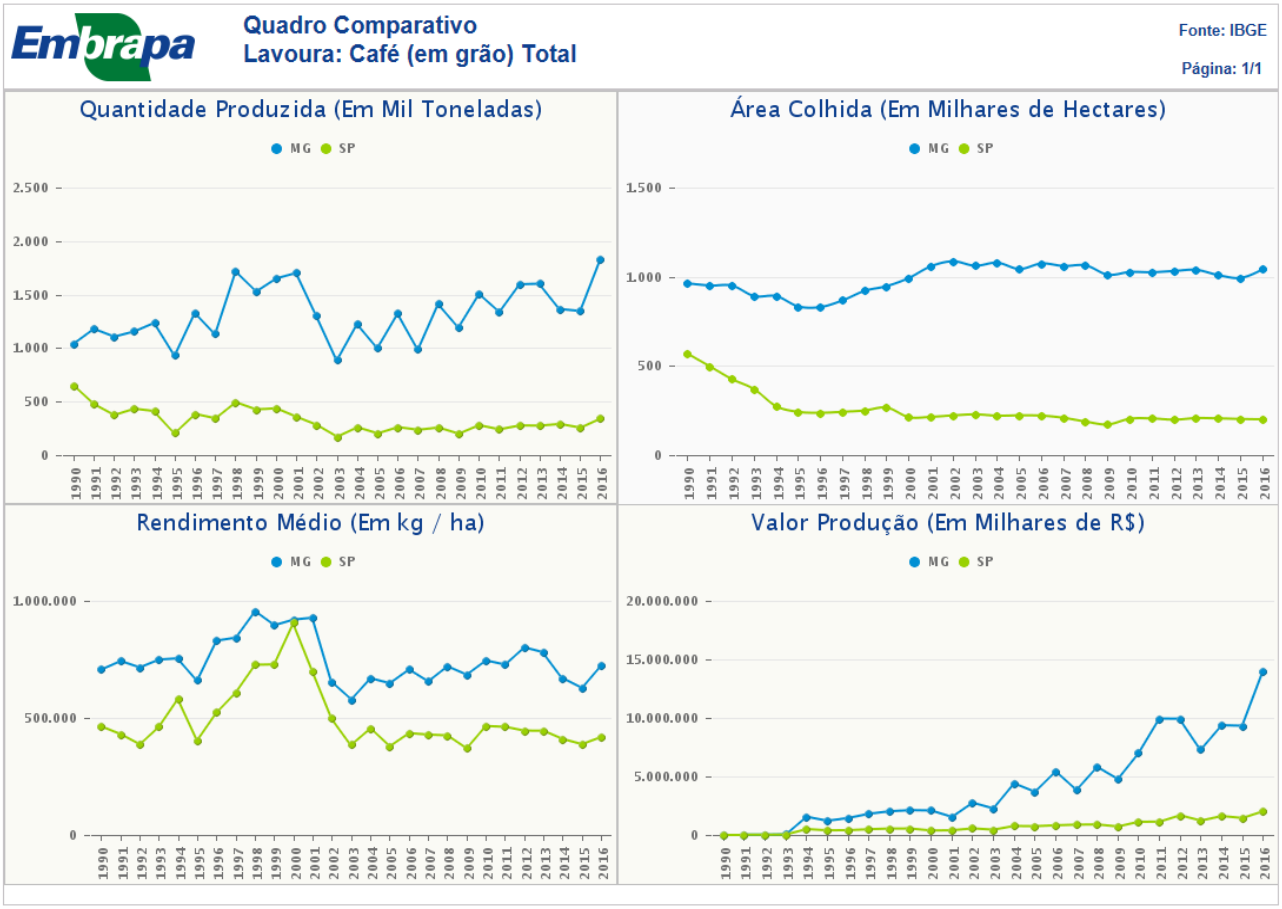

Figura 4 – *Dashboard* com a visualização comparativa das variáveis referentes à cultura de Café entre os estados de Minas Gerais e São Paulo (1990-2016).

Fonte: AGROPENSA, 2018 b.

4 CONCLUSÕES

As informações organizadas estão disponíveis via Agropensa na forma de painéis interativos (*dashboards*) com acesso a dados da produção agrícola, pecuária e abates brasileiros dos últimos anos. Essa gama de dados disponibilizados apoia análises setoriais indicando tendências e trazendo vantagem competitiva na tomada de decisão estratégica. São ferramentas valiosas para a consulta e análise por agricultores, empresários, pesquisadores, analistas, gestores e membros de cooperativas, associações, sindicatos, bancos, ministérios, estados e prefeituras. Dessa forma, torna-se um instrumental relevante para apoiar o planejamento estratégico público e privado da agricultura brasileira.

Tanto a visualização de dados como o BI são ferramentas que tornam o acesso e a análise de dados mais diretos e eficazes. Como um dos principais focos de atuação do Agropensa é mapear e apoiar a organização, a integração e a disseminação de base de dados e de informações agropecuárias, os esforços envidados e condensados nos painéis desenvolvidos e apresentados no presente artigo concorrem para a consecução do seu principal objetivo, qual seja: a elaboração de

estudos de futuro, os quais contenham e difundam conhecimentos e informações em apoio à formulação de estratégias de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para a própria Empresa e organizações parceiras.

REFERÊNCIAS

AGROPENSA. **Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa**. Disponível em: www.embrapa.br/en/agropensa. Acesso em: 30 nov. 2018 a.

AGROPENSA. **Página de painéis interativos do Agropensa**. Disponível em: www.embrapa.br/en/agropensa/bases-de-dados. Acesso em: 30 nov. 2018 b.

BOLFE, E.L.; CONTINI, E.; PENA JUNIOR, M. Comércio Exterior: Bases de Dados e Acesso ao Agro. **Agroanalysis**. v. 37, n.6, p. 23-24, 2017. disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/issue/view/4078. Acesso em: 30 nov. 2018.

EMBRAPA. **Processo de Implementação de Projetos de *Business Intelligence* da Embrapa** - Anexo I. Brasília, DF, 2014.

GONZATTO, Jordano. **Gestão de desempenho e a tecnologia de Business Intelligence** – Vistra Tec. Disponível em: < https://mireporting.wordpress.com/2012/02/16/gestao-de-desempenho-e-a-tecnologia-de-business-intelligence/ >. Acesso em: 17 abr. 2017.

HIRA, S; Deshpande, P.S. **Data Analysis using Multidimensional Modeling, Statistical Analysis and Data Mining on Agriculture Parameters**, Procedia Computer Science, vol. 54, pp. 431-439, 2015. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915013745?via%3Dihub. Acesso em: 15 mar. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Recuperação Automática (SIDRA)**. Disponível em: www.ibge.gov.br/english/disseminacao/eventos/missao/default.shtm. Acesso em 30 nov. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PAM. **Produção Agrícola Municipal (PAM)**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas. Acesso em: 10 mar. 2017.

MYATT, G.J.; JOHNSON, W.P. **Making sense of data II: a practical guide to data visualization, advanced data mining methods, and applications**. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2009.

PEW, Stephen. **Information Dashboard Design**: The effective Visual Communication of Data. O'Really Media, 1 edition, 2006.

TELEA, A.C. **Data Visualization: Principles and Practice.** 2nd Ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015.