

MODELAGEM CONVENCIONAL PARA GESTÃO DE DADOS NA AGRICULTURA ORGÂNICA

Monica Cristine Scherer Vaz (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada - UEPG)
E-mail: monicacsvez@yahoo.com.br

Maria Salete Marcon Gomes Vaz (Diretora Adjunta do Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia – UEPG)
E-mail: salete@uepg.br

Resumo: Consumidores estão cada vez mais se preocupando com a qualidade de vida e buscando alimentos mais saudáveis. Nesta busca, um grande aliado tem sido a Agricultura Orgânica, onde os alimentos são cultivados sem o uso de agrotóxicos e outras substâncias tóxicas e sintéticas, podendo causar contaminação dos mesmos. Este artigo apresenta um projeto de banco de dados para a área de negócio da Agricultura Orgânica. A importância da definição dos dados em um sistema informatizado está em minimizar a ocorrência de erros e inconsistências no banco de dados. O objetivo desta aplicação é gerenciar todas as informações do plantio à colheita para apoiar a tomada de decisão na melhoria do processo, visto que a Agricultura Orgânica está se tornando cada vez mais importante para a qualidade e segurança dos alimentos.

Palavras-chave: Agricultura Orgânica, Modelagem de Dados, Banco de Dados

CONVENTIONAL MODELING FOR DATA MANAGEMENT IN ORGANICAL AGRICULTURE

Abstract: Consumers are increasingly worrying about life quality and seeking healthier foods. Organic Agriculture has been a great ally, such as food is grown without use of pesticides and other toxic and synthetic substances, that may cause contamination. This paper presents a project database for Organic Agriculture business area. The importance of the definition of computer system data is to minimize the errors occurrence and database inconsistencies. The goal of this application is to manage all information from crop to harvest for support the decision making on process improvement, since the Organic Agriculture is becoming increasingly important for the quality and safety of food.

Keywords: Organic Agriculture, Modeling Database, Database

1. INTRODUÇÃO

Os produtos orgânicos são cultivados sem o uso de agrotóxicos, adubos químicos, fertilizantes sintéticos solúveis, transgênicos e outras substâncias tóxicas e sintéticas, podendo causar contaminação dos alimentos ou do meio ambiente. Um produto só pode ser considerado orgânico se for cultivado dentro de ambiente de plantio orgânico, respeitando todas as regras do setor. Como resultados desse processo são obtidos produtos mais saudáveis e nutritivos.

A definição da agricultura orgânica está retratada na Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 que considera um sistema orgânico de produção agropecuária;

(...) todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente

modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (...) (MAPA, 2003).

Com o objetivo de atender à demanda de consumidores que buscam cada vez mais por produtos saudáveis, o mercado dos produtos orgânicos está crescendo e é de grande importância o incentivo a este setor, para que a agricultura orgânica se torne um modelo de produção alternativo de alimentos (PINHEIRO, 2012).

Neste contexto, os sistemas computacionais são desenvolvidos com o objetivo de apoiar o processo de crescimento e acompanhamento da produção. Assim, tão importante quanto informar os dados, a forma de armazenamento é uma etapa essencial, pelo grande número de usuários que podem interagir com o sistema.

Uma das etapas do ciclo de desenvolvimento de um sistema é a modelagem dos dados, para garantia dos aspectos de qualidade de um software como, por exemplo, disponibilidade de dados, segurança, portabilidade, rastreabilidade, desempenho e usabilidade (CHICHINELLI, 2002).

A modelagem de Banco de Dados inclui ferramentas e pessoal especializado, capazes de compreender e integrar a tecnologia com a melhor solução para a área de negócio que está sendo modelada.

O objetivo deste artigo é apresentar a especificação do projeto do banco de dados, para um sistema de agricultura orgânica, considerando o processo produtivo, desde o tipo e manejo do solo até a colheita.

Tendo em vista o exposto, este artigo está organizado como segue, além desta seção introdutória. Na Seção 2, é descrita a fundamentação teórica inerente a modelagem de banco de dados. Na Seção 3 é apresentada a especificação de banco de dados para uma aplicação de agricultura orgânica. Na Seção 4 é apresentada a conclusão deste trabalho e apresentada a perspectiva de trabalho futuro.

2. MODELAGEM DE BANCO DE DADOS

Um Sistema de Banco de Dados é um sistema computadorizado, cuja finalidade principal é armazenar informações e permitir que os usuários consultem e atualizem essas informações quando necessário (MECENAS, 2005).

Conceitualmente, um dado é um conjunto de símbolos organizados de forma a representar uma informação. A informação agrega valor e pode afetar as empresas de forma efetiva e é vista muitas vezes como um patrimônio.

Para que o crescimento de uma empresa no mercado seja alcançado e para que ela consiga tratar as novas tecnologias apresentadas, haverá a preocupação com a organização e recuperação de suas informações. A dificuldade em se manipular e controlar enormes repositórios de dados leva ao desenvolvimento de novas tecnologias, aplicadas aos métodos de armazenamento de informações.

Para manter grandes repositórios compartilhados de dados, são usados Sistemas de Gerência de Bancos de Dados (SGBD), que consiste de um conjunto de programas que permite ao usuário criar, consultar e atualizar as informações armazenadas no banco de dados (SIEBRA, 2010).

A fase da modelagem do banco de dados é fundamental no ciclo de vida de desenvolvimento

de um sistema, pois facilita o entendimento de como um determinado sistema de informação deverá ser construído, documenta e normaliza o sistema, define o relacionamento entre os objetos de um sistema, minimizando os erros de construção e conseqüentemente contribui para a qualidade do sistema. Cada modelo (conceitual, lógico e físico), possui objetivos e características específicos.

O modelo conceitual corresponde à primeira etapa do projeto de banco de dados, representando a realidade do ambiente do problema em uma visão global dos principais dados e seus relacionamentos, totalmente independente dos aspectos de implementação tecnológica.

O objetivo do modelo conceitual é descrever, de forma simples e de fácil compreensão pelo usuário final, as informações no contexto de negócios. É uma descrição de alto nível, mas que tem a preocupação de captar e retratar a realidade de uma organização ou processo de negócio. O resultado desta etapa pode ser representado utilizando o Diagrama de Entidade e Relacionamento, que é uma representação gráfica, considerada um padrão para modelagem conceitual (HEUSER, 1998). Neste diagrama são identificadas todas as entidades e os relacionamentos entre elas, tornando-se uma ferramenta chave para a compreensão do modelo conceitual de dados.

O modelo lógico é construído com base no modelo conceitual. Neste modelo deve-se considerar a abordagem a ser utilizada, para que possa ser definida a lógica dos relacionamentos entre os dados. Este modelo deve levar em consideração algumas características de implementação, como por exemplo, padrão de nomenclatura e deve definir quais as tabelas que serão criadas e para cada tabela, quais os nomes das colunas (HEUSER, 1998). O resultado desta etapa é o Esquema Relacional.

O modelo físico é definido, a partir do modelo lógico, e descreve as estruturas físicas de armazenamento de dados, tais como: tipo e tamanho de campos, índices, domínios, gatilhos (*triggers*), visões (*views*), entre outros. Os índices aceleram o tempo de acesso às linhas de uma tabela, criando ponteiros para os dados armazenados em colunas específicas. O domínio restringe os valores que um atributo pode ter, como exemplo: TipoFertilizante = O (Orgânico) ou I (Inorgânico). Os gatilhos ajudam a manter a consistência dos dados. Como exemplo, criar um gatilho para gravação dos dados de alteração em uma tabela, para fins de auditoria, envolvendo dados de quem alterou e quando. A utilização de visões (*views*) permitem um acesso mais rápido aos dados visto que são consideradas como uma tabela virtual (SANTOS, 2010) ou uma consulta armazenada. São implementadas encapsulando uma instrução SELECT que guarda os dados em uma tabela virtual, armazenando também em cachê e, por este motivo, torna uma consulta mais rápida.

3. MODELAGEM DO BANCO DE DADOS PARA AGRICULTURA ORGÂNICA

O banco de dados foi modelado e criado para o armazenamento e manipulação de dados de agricultura orgânica. Para tanto foram necessário o que segue. A descrição dos produtos que são cultivados e seus respectivos tipos. Exemplos de tipos de produtos são verduras, legumes, frutas, hortaliças.

A aplicação de fertilizantes e seus respectivos tipos e quantidades são necessárias. Exemplos de tipos de fertilizantes são minerais, orgânicos, organo-minerais. Já o processo de adubação envolve os tipos de adubos e quantidade aplicada. Exemplos de tipos de adubos são Macronutrientes, Micronutrientes Orgânicos, Micronutrientes minerais, Micronutrientes químicos.

O controle de pragas deve conter a descrição da praga, data de início e controle. Os dados

climáticos são necessários, pois influenciam diretamente na produção. Exemplos de climas são Equatorial, Tropical, Subtropical, Mediterrâneo, Desértico, Semiárido e Temperado.

Os dados do solo devem ser armazenados e envolvem os tipos de solo em determinada área de plantio. Exemplos de tipo de solo são Latossolo, Argissolo, Cambissolo e Neossolo. O manejo do sol envolve processo de manejo, que influencia, determinantemente, na produção da cultura. Os exemplos de tipo de manejo são Plantio Direto, Convencional, Cultivo Mínimo.

O controle de produção (controle financeiro) envolver definição de dados para controle do investimento na produção versus o retorno financeiro. Já a produção de mudas, envolve o controle dos produtos que, ao invés de serem plantados para colheita, são criadas mudas para comercialização.

Para que os dados possam ser inseridos, consultados e mantidos, a Linguagem SQL é utilizada para criação e destruição de tabelas, inserção, modificação e remoção de dados, consulta destes dados, definição de privilégios de acesso, entre outros.

No processo de criação do banco de dados, um conjunto de recursos podem ser definidos para impedir inserções ou atualizações errôneas, para que não sejam violadas regras de negócio. Estas restrições quando aplicadas ao esquema do BD simplificam o projeto, visto que quando desenvolvidas no código do programa tornam o mesmo complexo, de difícil manutenção, e com códigos de programas repetitivos. As restrições de integridade devem ser incorporadas desde o início do projeto, visto que quando existem dados já cadastrados, na criação de restrições podem ocorrer erros.

No projeto de Agricultura Orgânica foram criadas as restrições de valores únicos, através de criação de índices. Também, checagem de valores, com regras de negócio, tais como (entre outros): (i) produtividade deve ser sempre maior que zero; (ii) valor do investimento, sempre, é maior que zero; (iii) quantidade de adubo deve ser maior que zero; (iv) área de plantio sempre deve ser maior que 1.

Foi possível criar gatilhos, os quais correspondem a bloco de comandos que são, automaticamente, executados quando um comando manipulação for executado em uma tabela do banco de dados e está associado a uma única tabela. Foi criado gatilho para validar que o valor do percentual de tipo de solo, não pode ser maior que 100.

A implementação do banco de dados para agricultura orgânica, envolveu criação de visões, para a visualização de dados sobre (entre outras): (i) produtividade de produtos orgânicos; (ii) informações climáticas, por localização geográfica, num determinado período; (iii) produtos orgânicos plantados por tipo de solo; (iv) fertilizantes aplicados, em determinado período e o tipo; (v) investimento realizado e o retorno obtido por período; (v) adubos utilizados, por produto, e quantidade aplicada; e (vi) épocas de plantio, colheitas e formação de mudas por culturas.

O Esquema Entidade/Relacionamento, resultado da modelagem conceitual, é apresentado na Figura 1.

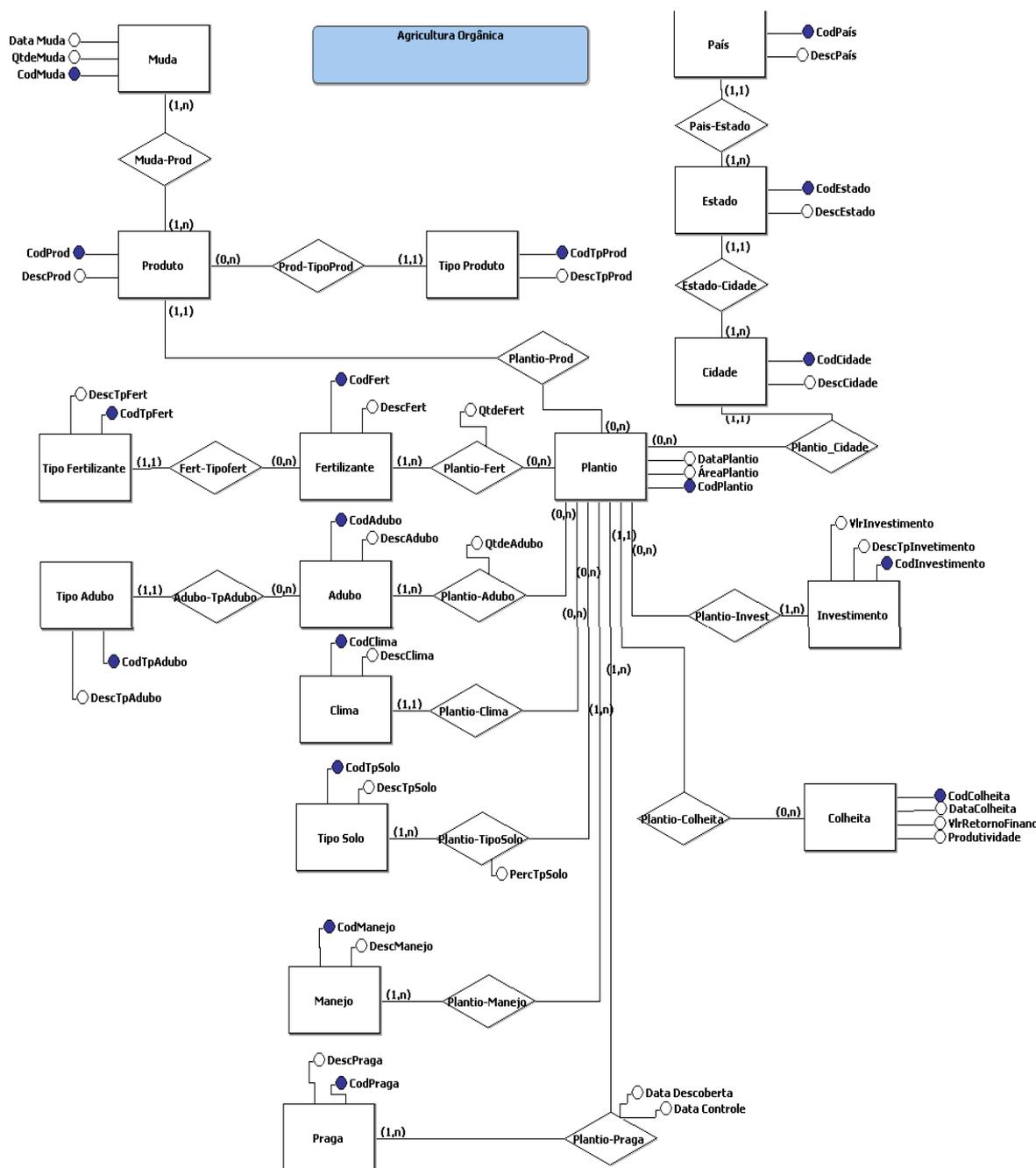


Figura 1 – Diagrama Entidade-Relacionamento do Sistema de Agricultura Orgânica.

O diagrama entidade relacionamento representa os objetos do sistema, bem como o relacionamento entre eles. Esta é uma forma de envolver o usuário no processo de especificação de requisitos, visto que o entendimento de como o sistema está sendo modelado e como será desenvolvido é essencial para a qualidade final. Modelos conceituais são ricos semanticamente e de fácil compreensão, pois identificam quais os dados serão armazenados e geridos.

Cada retângulo representa uma ‘Entidade’, ou seja, um grupo de objetos sobre os quais deseja-se guardar informações. Por exemplo, ‘Produto’ representa o conjunto de todos os produtos que serão cadastrados e que futuramente terá os dados do ‘Plantio’ registrados. O relacionamento entre o objeto Produto e Plantio permitirá identificar, por exemplo, quais produtos foram plantados em um determinado período.

Após a modelagem conceitual, a modelagem lógica é desenvolvida, envolvendo estruturas de domínio da aplicação. O Modelo Lógico criado a partir do diagrama E/R é apresentado na Figura 2.

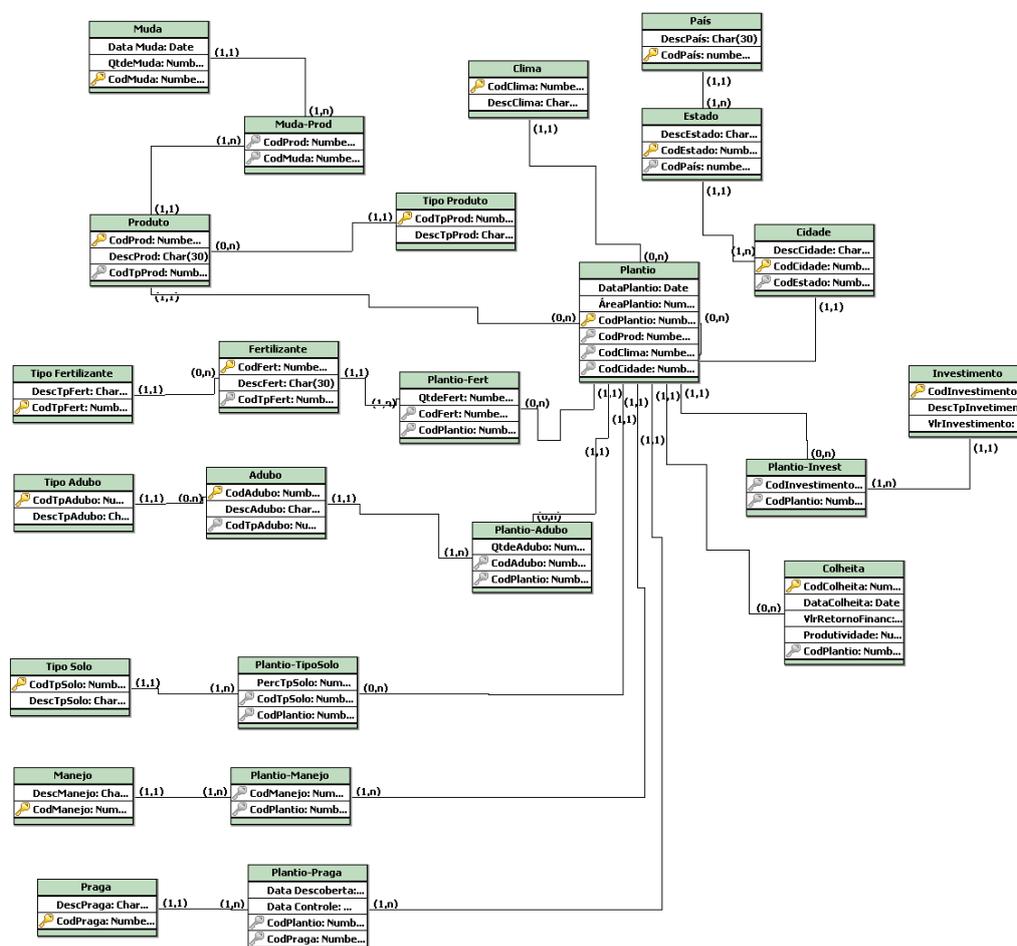


Figura 2 – Diagrama Modelo Lógico do Sistema de Agricultura Orgânica.

O projeto lógico define como o banco de dados será implementado em um SGBD específico, tornando o modelo menos abstrato, com mais detalhes de informações. A forma como o modelo lógico é implementada, pode impactar no desempenho do sistema, podendo dificultar ou facilitar o desenvolvimento e manutenção do mesmo e, por este motivo, é uma etapa importante no ciclo de vida do desenvolvimento.

4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Dada a importância do cultivo de produtos orgânicos visando maior qualidade de vida e segurança dos alimentos, através deste trabalho foi proposto um modelo de banco de dados que permite o armazenamento e controle do processo produtivo desde o plantio, aplicação de fertilizantes e adubos, controle de pragas, controle da produção de mudas bem como o controle financeiro.

Os dados de clima, tipo do solo e manejo do solo possuem importância decisiva no resultado da produção, sendo assim, estes dados são armazenados para pesquisas e referências

cruzadas, visando melhoria do processo de cultivo e análises quantitativas, como por exemplo, produtividade por cultura versus manejo do solo.

Como perspectiva de trabalho futuro, sugere-se o mapeamento da modelagem de dados relacional para modelagem não convencional, objeto relacional.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada e a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio recebido para desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Decreto nº 7.048 de 23 de dezembro de 2009*. Dá nova redação ao art. 115 do Decreto no 6.323, de 27 de dezembro de 2007, que regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, Artigo 2º, parágrafo XVII, que dispõe sobre a agricultura orgânica. Diário Oficial da União, Brasília,DF, 24 dez. 2009. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Decreto/D7048.htm>. Acesso em: 03 jun. 2012

PINHEIRO, Keren Hapuque. *Produtos Orgânicos e Certificação: O Estudo desse Processo em uma Associação de Produtores do Município de Palmeira* – Pr. UTFPR, 2012

CHICHINELLI, Micheli. *Contribuição da técnica de modelagem organizacional ao processo de engenharia de requisitos, com destaque aos requisitos não funcionais*. Tese de Mestrado, USP. São Carlos, 2002.

MECENAS, Ivan & OLIVEIRA, Viviane de. *Banco de Dados: do modelo conceitual à implementação*. Editora Alta Books, 1ª edição, 2005, RJ.

SANTOS, André, Santos, Douglas R, Werneck, Haydn Douglas. *Sistema Web de Gestão e Geração de Diário de Classe*. Revista Engenharia de Computação, 2010.

HEUSER, Carlos A. *Projeto de Banco de Dados*. 4ª edição. Instituto de Informática. Editora Sagra, 1998.

SIEBRA, Sandra A. *Banco de Dados*. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2010.