

GESTÃO DE DADOS NO PROCESSO DE RASTREABILIDADE INERENTE À CADEIA PRODUTIVA DA AGRICULTURA FAMILIAR

Daniele Aparecida Antunes (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada UEPG)

E-mail: daniele.alves.batista@hotmail.com

Matheus Silva Ortiz (Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada UEPG)

E-mail: matheus7@gmail.com

Maria Salete Marcon Gomes Vaz (Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada UEPG)

E-mail: salete@uepg.br

Resumo: Com o aumento da população a alta produtividade nas lavouras também cresceu. Conseqüentemente a esse aumento, os consumidores estão cada vez mais exigentes e assim, a Agricultura Familiar também tem buscado se adaptar em um novo cenário para atender a demanda. Considerando a importância do tema e a necessidade que a rastreabilidade tem em armazenar todas as informações do processo, este trabalho apresenta um modelo de banco de dados relacional, aprimorando trabalhos anteriores desenvolvidos para agricultura orgânica e familiar. O objetivo é identificar conceitos e noções de gestão de dados no processo de rastreabilidade inerente à cadeia produtiva da agricultura familiar e como os dados podem ser armazenados em um banco de dados relacional, gerenciando todas as informações do plantio à colheita para apoiar a tomada de decisão na melhoria do processo.

Palavras-chave: Rastreabilidade, gestão de dados, agricultura orgânica, agricultura familiar.

DATA MANAGEMENT IN THE TRACEABILITY PROCESS INHERENT TO THE FAMILY AGRICULTURE PRODUCTIVE CHAIN

Abstract: With the increase of the population, the high productivity in the crops also grew. As a consequence of this increase, consumers are increasingly demanding and thus, Family Farming has also sought to adapt to a new scenario to meet the demand. Considering the importance of the theme and the need that traceability has to store all the information of the process, this work presents a relational database model, improving previous works developed for organic and family agriculture. The objective is to identify concepts and notions of data management in the traceability process inherent to the family farming production chain and how the data can be stored in a relational database, managing all information from planting to harvest to support decision making improving the process.

Keywords: Traceability, data management, organic farming, family farming.

1. Introdução

A rastreabilidade é uma ferramenta que possibilita o acompanhamento de toda a cadeia produtiva, desde processos como escolha da semente, plantio, manejo, até a colheita, ou seja, todas as informações do início do processo até a mesa do consumidor. A utilização de sistemas de informação para a rastreabilidade permite a ampliação na gestão das culturas, otimizando tempo e recursos humanos. Esse processo pode ser feito pelo produtor através do registro do seu trabalho em um banco de dados. Desta forma, é gerado uma identificação que acompanhará o produto durante todo o percurso proporcionando

segurança para o produtor e o consumidor (CONCEIÇÃO e SCHNEIDER 2019). Atualmente, com o avanço da tecnologia, todas essas informações já podem ser armazenadas e acessadas de modo online.

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa DAS/MAPA 2/2018 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) define que a partir de agosto de 2021 a aplicação do processo de rastreabilidade destinado à alimentação humana tornará obrigatória para grupos de vegetais frescos.

Com o aumento da população a alta produtividade nas lavouras também cresceu de forma exponencial. Consequentemente a esse aumento, os consumidores estão cada vez mais exigentes e assim, a agricultura familiar também tem buscado se adaptar em um novo cenário para atender a demanda. Este ramo vem percorrendo uma série de reformas que atinge o meio ambiental e o aspecto social, portanto muitos consumidores entendem a necessidade de produtos de qualidade. Diante disso, os produtores de grande e pequeno porte estão se adequando para fornecer uma qualidade de informações aos seus consumidores amoldando seus produtos através da certificação de rastreabilidade.

Considerando a importância do tema e a necessidade que a rastreabilidade tem em armazenar todas as informações do processo, este trabalho apresenta um modelo de banco de dados relacional, aprimorando trabalhos anteriores desenvolvidos para agricultura orgânica e familiar, incluindo o processo de rastreabilidade de acordo com a Instrução Normativa DAS/MAPA 2/2018.

2. Revisão da Literatura

Esta consulta expõe uma revisão de literatura, contendo os conceitos de rastreabilidade e agricultura familiar no Brasil.

2.1. Agricultura familiar e a sua evolução no Brasil

A Agricultura Familiar não é composta somente por pessoas da mesma família, para ser denominada agricultura familiar se exige ao menos uma pessoa do mesmo membro que combine as execuções de produtor e administrador. Este tipo de agricultura consiste em três condições iniciais: gestão, propriedade e trabalho familiar. (ABRAMOVAY, 1997).

No Brasil os agricultores familiares ainda são os agricultores de pequeno porte devido ao tamanho das suas propriedades. Porém, na década de 1990, houve algumas mudanças políticas, sociais e econômicas onde os agricultores familiares passaram a ganhar mais espaço no cenário agrônomico. É importante compreender um pouco do processo histórico da agricultura familiar e sua incorporação no cenário econômico brasileiro, onde a agricultura familiar ou pequena propriedade deu início após severos desentendimentos entre donos de propriedades e trabalhadores, invasores ou pessoas que se apossavam de pequenas áreas de terras, aceitando trabalhar nessas áreas cultivando alguns tipos de culturas até tomarem posse das terras. Devido esses acontecimentos ocorreu o monopólio latifundiário das terras (GUIMARÃES 1991).

Já no século XIX houve uma crise na cafeicultura, que era a principal atividade econômica da época e a alternativa que os donos das culturas encontraram foi as divisões das propriedades, o que acabou beneficiando os trabalhadores imigrantes. Esse acontecimento começou o processo de desenvolvimento do capitalismo no Brasil onde foi reconhecida a

importância da terra como produção fundamental, as divisões das terras geraram a redução das áreas ao longo do tempo diferente dos núcleos de colonização (GRAZIANO 1978) e gerou um aumento populacional nos núcleos urbanos e dando início ao período colonial, aumentando a demanda de produção de alimentos. Desta forma, as pequenas propriedades ficaram responsáveis para suprir o abastecimento, ou seja, era necessário a utilização da mão de obra familiar. Com as bruscas mudanças na década de 1990 a agricultura familiar foi redescoberta, no século XX passou a ocupar mais espaço nas telecomunicações até a política nacional, a agricultura familiar passou a ter sua demanda cada vez mais competitiva por diferentes instituições (PINHEIRO, 1999). O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PLANF) incluiu a agricultura familiar como uma propriedade. A agricultura familiar a princípio era apenas uma linha de crédito de subsídio para pequenos produtores, depois essa linha de crédito teve pedidos de mudanças da Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura (CONTAG), surgindo o Programa Nacional dos Trabalhadores da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1996. O PRONAF é um projeto que passou a atender os pedidos dos trabalhadores rurais que tinham precários sistemas e capacidades de inserção no mercado. O programa tinha o intuito de solicitar as execuções políticas para o seu desenvolvimento. Institucionalmente o PRONAF teve muitas remodelações até atingir o formato em que se encontra hoje (SAVOLDI 2010).

Atualmente o número de agricultores familiares vem crescendo e uma das características desse aumento é que os consumidores estão cada vez mais atentos e preocupados com a saúde e a sustentabilidade, os produtores familiares não utilizam muitos produtos químicos ou agrotóxicos diferenciando o produto. Por esse motivo, a produção agrícola familiar tem aumentado sua relação com a agricultura orgânica ganhando espaço dentro da casa do consumidor.

A agricultura pode ser definida por duas linhas muito conhecidas: agricultura convencional e agricultura orgânica. No processo de produção da agricultura convencional é muito comum a utilização de produtos químicos e agrotóxicos. De acordo com o Ministério da Agricultura (MAPA), os agrotóxicos e produtos químicos são utilizados em várias fases da cadeia produtiva que são capazes de modificar a composição da flora ou fauna, mas também livrando de pragas que podem gerar danos à cultura (P22ON 2018). A Lei 10.831/2003 reputa que os produtos orgânicos são produtos: in natura, processado e alcançado o sistema orgânico de produção ou resultante do processo sustentável e não prejudicial ao ecossistema da região (Brasil 2003). Os produtos orgânicos no Brasil geralmente são comercializados em feiras e em parcerias com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), mas também podem ser comercializados em supermercados, de acordo com o MAPA.

2.2. Conceitos básicos de Rastreabilidade

A conhecida crise “doença das vacas loucas” ou Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), gerou um grande transtorno em muitos países europeus onde foram detectadas contaminações em carnes que afetou seus consumidores na época, gerando incertezas nos alimentos oferecidos em supermercados (Lloyd, McCorriston, Morgan, & Rayner, 2006). A partir de episódios envolvendo contaminações alimentares, começaram a ser analisados processos para garantir a segurança e qualidade para a saúde das pessoas.

A rastreabilidade ainda é um processo muito estudado por pesquisadores e ao longo dos anos está se desenvolvendo, podendo ser aplicada em diversos ramos e atualmente encontram-se muitas definições de rastreabilidade dentro da literatura. Neste trabalho serão identificados conceitos e noções de rastreabilidade dentro da cadeia produtiva da

agricultura familiar e orgânica e como as informações deste processo podem ser armazenadas em um banco de dados relacional.

A rastreabilidade agrícola pode ser definida como a capacidade de detalhar informações, execuções, técnicas, lugares ou acontecimentos de um produto de uma determinada distribuição, segundo a Organização Internacional para a Normatização (ISO 8402 – Conceitos e terminologia de qualidade 1994). A base da rastreabilidade é fundamentada no desenvolvimento de um programa que disponibilize todas as informações do processo da cadeia produtiva do produto até a mesa do consumidor. (FAO 2003)

De acordo com Schaeffer & Caugant (1998), a ideia de rastreabilidade é reorganização de todo o processo produtivo dos alimentos sendo elas:

- A origem do produto, identificação dos elementos que possam vir influenciar o processo de evolução do produto final;
- Informações registradas de todo o percurso aplicado no produto;
- Informações de onde o produto foi distribuído até a localização final do produto.

Podemos identificar que para os autores Joram & Gryna (1992) a rastreabilidade tem alguns objetivos, tais como:

- Certificar que em todo o processo foram utilizados produtos e materiais de qualidade;
- Permitir o retorno do produto caso esteja com alguma postura inconfiável;
- Identificar possíveis imprecisões sendo capaz de tomar medidas corretivas.

Um nicho que tem sido explorado é a de consumidores mais exigentes conseqüentemente aptos a elevar o valor desde que obtenham qualidade superior, portanto, a rastreabilidade dos produtos é algo imprescindível para que isso ocorra trazendo o conhecimento para o consumidor de todo o processo daquele produto que ele está utilizando, as condições de trabalho e ecológicas. A transparência do produtor com o consumidor no sentido dos valores do produto do início do processo ao fim faz com que o ganho seja maximizado. A forma como isso acontece pode ser direta, através da embalagem ou de tecnologias.

As primeiras identificações de rastreabilidade nos produtos eram através de símbolos, aberturas, cores demarcadas no produto (Tzoulis e Andreopoulou, 2013).

Como a demanda da produtividade aumenta ao decorrer dos anos, eleva a necessidade de mais investimento nas tecnologias, desta forma, facilitando o processo de armazenamento e leitura das informações. Tecnologias que possam ler automaticamente as informações registradas pelos produtores através de códigos de identificação no próprio produto. Atualmente existem estudos e sistemas desenvolvidos que fazem esse trabalho automaticamente.:

Ano	Método	Ramo de utilização	Eficiência	Atributos
1952	Código de barras	Alimentar Saúde	Menos eficiente	Simple e rápido Econômico
1987	DataMatrix	Componentes pequenos	Eficiente em vários setores	Tamanho x força de leitura

1994	QR-Code	Automóveis Controle de acesso Distribuições	Eficiente em vários setores	Velocidade de leitura Bom armazenamento de dados
2009	RFID	Rastrear animais Frotas Segurança Telemóveis	Eficiente em vários setores	Bom armazenamento de dados Tag não necessita estar visível Longa durabilidade

Tabela 1: dos autores - características das técnicas de captura popularmente utilizadas.

Código de Barras

Teoricamente o código de barras é um código que ajuda na inspeção de um determinado produto/mercadoria, o código de barras foi criado para facilitar a identificação evitando que esse tipo de trabalho seja feito manualmente. A leitura pode ser feita através de um aparelho infravermelho que faz a leitura do código.

O código de barras foi criado com o objetivo de diminuir os erros de digitação ou anotações dos números de identificação nos produtos, sem contar que esse trabalho feito manualmente, acaba desperdiçando o tempo em todo o processo manual. Além dessa facilidade, os códigos também podem ser alterados caso tenha sido digitado erroneamente, podendo ser impressos e ainda adicionados ao produto ou mercadoria final (Setemen et al 2020).

DataMatrix

A DataMatrix, são dados agrupados numa matriz bidimensional (2D). Pelo fato de ser bidimensional (2D), a datamatrix pode proporcionar muitas vezes mais o armazenamento de informações comparado a um código de barras convencional. A dataMatrix pode conter 3116 caracteres numéricos, 2335 caracteres alfanuméricos e 1556 binários.

Na prática, se ele for utilizado por uma forma de retângulo, a sua capacidade de armazenamento pode diminuir, porém, ainda assim ele continua sendo superior que um código de barras 1D (ou seja, o tradicional). Seu diferencial além do armazenamento, é que a sua apuração de informações pode-se usar um tamanho muito pequeno na embalagem. Otimizando espaço na rotulagem e desta forma a datamatrix também pode ser utilizada em materiais ainda muito pequenos (KEYENCE 2019).

Qr-Code

O Código QR (do inglês Quick Response Code), foi criado por uma empresa japonesa, a Denso-Wave, em 1994. Em tão pouco tempo o código ganhou espaço dentro da sociedade e até hoje o código QR é usado em muitos segmentos, ele é capaz de armazenar dados que após computados podem ser convertidos em informações. O uso do código QR necessita de um aplicativo para realizar sua leitura, podendo conter muitas informações, por exemplo uma mensagem de SMS, uma URL, textos, números de telefone. (Ferreira e Cleophas, 2018).

Um atributo importante do QR-Code é a velocidade na leitura que permite agilidade e estabilidade. Isso acaba tornando o Qr-Code muito eficiente na identificação de informações. Ele também pode ser fracionado em mais áreas de dados, por exemplo, pode

ser fracionado em até 16 símbolos, o que permite a identificação de uma área que possa estar danificada ou extraviada. (QR Code.com, 2019).

Nos dias atuais existe uma grande variedade de modelos do QR-Code, cada modelo pode se adequar às exigências de cada usuário, atendendo de maneira mais eficiente e simples de retornos de informações (Gutierriz 2020).

RFID

O RFID (Radio Frequency Identification) é um leitor/terminal tecnológico capaz de identificar objetos instantaneamente. Podendo ser uma etiqueta ou tag portadores de informações qual é anexada ao um item e que através de ondas eletromagnéticas são capazes de extrair e armazenar informações (Chen et al 2019).

3. Metodologia

O número de consumidores que estão dispostos a pagar preços mais altos por alimentos orgânicos está aumentando ao longo dos anos (Schaeufele e Hamm, 2017). O número de pessoas optando por alimentos rastreáveis também cresce pois os consumidores dos produtos orgânicos desejam obter as informações do processo produtivo dos alimentos que irão levar para casa, especialmente as informações com relação ao controle de pragas e insumos, o que foi utilizado, a quantidade utilizada, ou seja, uma breve avaliação de segurança e qualidade na escolha dos produtos (Matzembacher et al., 2018).

E para que os produtos orgânicos possam ser comercializados em supermercados e as informações de rastreio do produto disponibilizadas, é necessário conter um selo de certificação socioambiental expedido através do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade. A certificação, é uma ferramenta que estabelece características de um produto ou de um processo de produção, garantindo a origem, o tratamento e a procedência do produto, proporcionando ao produtor um diferencial entre seus concorrentes, firmando uma relação de confiança com o consumidor, agregando valor no produto e transparência em seu negócio (Rauta et al., 2017).

A Instrução Normativa Conjunta SDA/MAPA 2/2018, define os procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, para fins de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos, em todo o território nacional, a partir de agosto de 2021. Sendo necessário informações obrigatórias de todo o processo decorrido da cadeia produtiva sejam registradas e arquivadas (Tabela 2). Os prazos de estabelecimento para implementação variam de acordo com a cadeia produtiva, visto que já existem culturas que já tem obrigatoriedade da rastreabilidade.

É possível identificar através de pesquisas que a agricultura familiar ainda vem crescendo e angariando seu espaço dentro do mercado agrônomico, o pequeno agricultor consegue elevar o preço do seu produto gerando qualidade e segurança ao consumidor através do processo da rastreabilidade. É necessário um investimento tecnológico e adequações conforme normas estabelecidas para cada cultura.

Considerando tais necessidades, a técnica mais utilizada para gerir os sistemas de informação de para a agricultura familiar é aplicando as diretrizes de Interação Humano Computador (IHC). A IHC considera todos os aspectos relacionados com a interação entre as pessoas e os computadores, sendo guiada através de diretrizes de usabilidade otimizando

a experiência dos usuários (Prates et al., 2007).

Os sistemas desenvolvidos para rastreabilidade devem permitir que os produtores cadastrem seus dados pessoais e possuam credenciais de segurança para acesso. Uma vez com acesso ao sistema, o produtor poderá registrar as informações referentes à sua produção, cadastrando os dados pertinentes aos produtos e lotes por ele produzidos.

A literatura promove sistemas com maior flexibilidade ao cadastro de produtos, disponibilizando configurações prévias, permitindo cadastro de características de produtos e informações nutricionais. (Franco et al., 2017)

1 - Informação sobre o produto vegetal:	
1.1 - Nome do produto	1.2 - Variedade
1.3 - Quantidade do produto	1.4 - Identificação de lote
1.5 - Data de recebimento/expedição	
2 - Informações do fornecedor/comprador:	
2.1 - Nome ou Razão Social	2.2 - CPF ou CNPJ ou CGC/MAPA
2.3 - Endereço ou coordenadas geográficas	

Tabela 2: Adaptada da Instrução Normativa Conjunta SDA/MAPA 2/2018 - informações obrigatórias para garantir a identificação dos entes anterior e posterior da cadeia produtiva.

A modelagem de dados é uma das etapas do ciclo de desenvolvimento de software e tem como objetivo transformar uma ideia conceitual em algo que possa ser traduzido em termos computacionais, eliminando redundâncias e incoerências (Vaz et al., 2013), garantindo aspectos de qualidade (Chichinelli et al., 2002).

Vaz et al. (2012), apresenta um projeto de banco de dados para a área de negócio da agricultura orgânica visando minimizar a ocorrência de erros e inconsistências e gerenciar todas as informações do plantio à colheita para apoiar a tomada de decisão na melhoria do processo. O diagrama entidade relacionamento representa os objetos e relacionamentos do sistema. Modelos conceituais de fácil compreensão e semanticamente ricos. Os retângulos representam as entidades que são grupos de objetos dos quais os dados serão representados e os losangos representam os relacionamentos entre as entidades. O diagrama entidade relacionamento da aplicação de agricultura orgânica proposto por Vaz et al. (2012) pode ser visto na Figura 1.

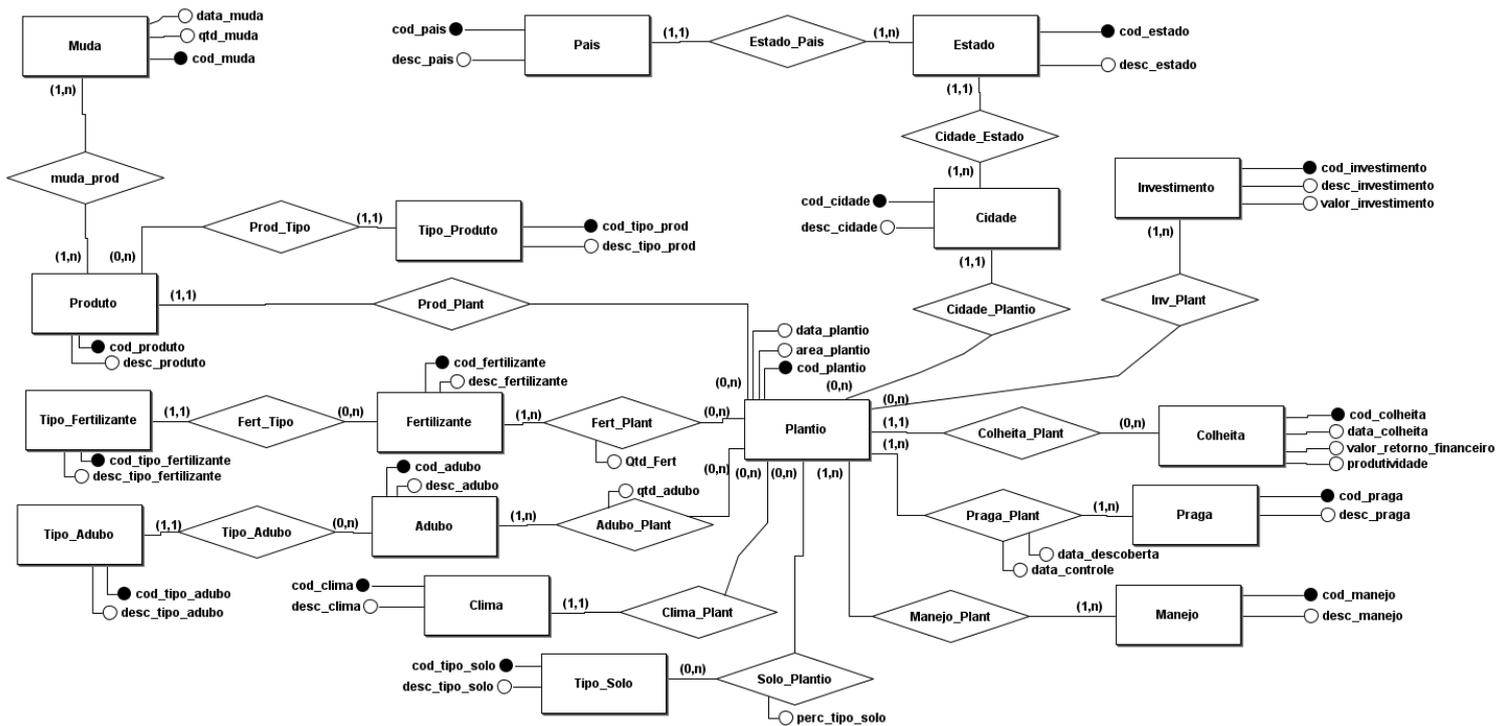


Figura 1: Diagrama Entidade-Relacionamento do Sistema de Agricultura Orgânica adaptado de Vaz et al. (2012).

O presente estudo incluiu o processo de rastreabilidade à modelagem convencional para gestão de dados na agricultura orgânica balizado pela Instrução Normativa DAS/MAPA 2/2018. O diagrama entidade relacionamento proposto é apresentado na Figura 2. O processo de rastreabilidade está grifado no diagrama.

As entidades do processo de rastreabilidade armazenam as informações tanto do ente anterior quanto do ente posterior através da generalização da entidade *Rastreabilidade*. O ente anterior é definido pelo relacionamento com a entidade *Produto* e as suas respectivas informações, já o ente posterior pelo relacionamento com a entidade *Colheita*. Ambos cumprindo os requisitos de informações da Instrução Normativa.

Por sua vez, as informações de fornecedor e comprador são representadas pela generalização da entidade *Pessoa*, em *Pessoa Física* ou *Pessoa Jurídica*, que se relaciona com a entidade *Rastreabilidade*, que é o centro deste processo. As informações dos lotes não são diferentes considerando a relação da entidade *Lote* com a entidade *Rastreabilidade*.

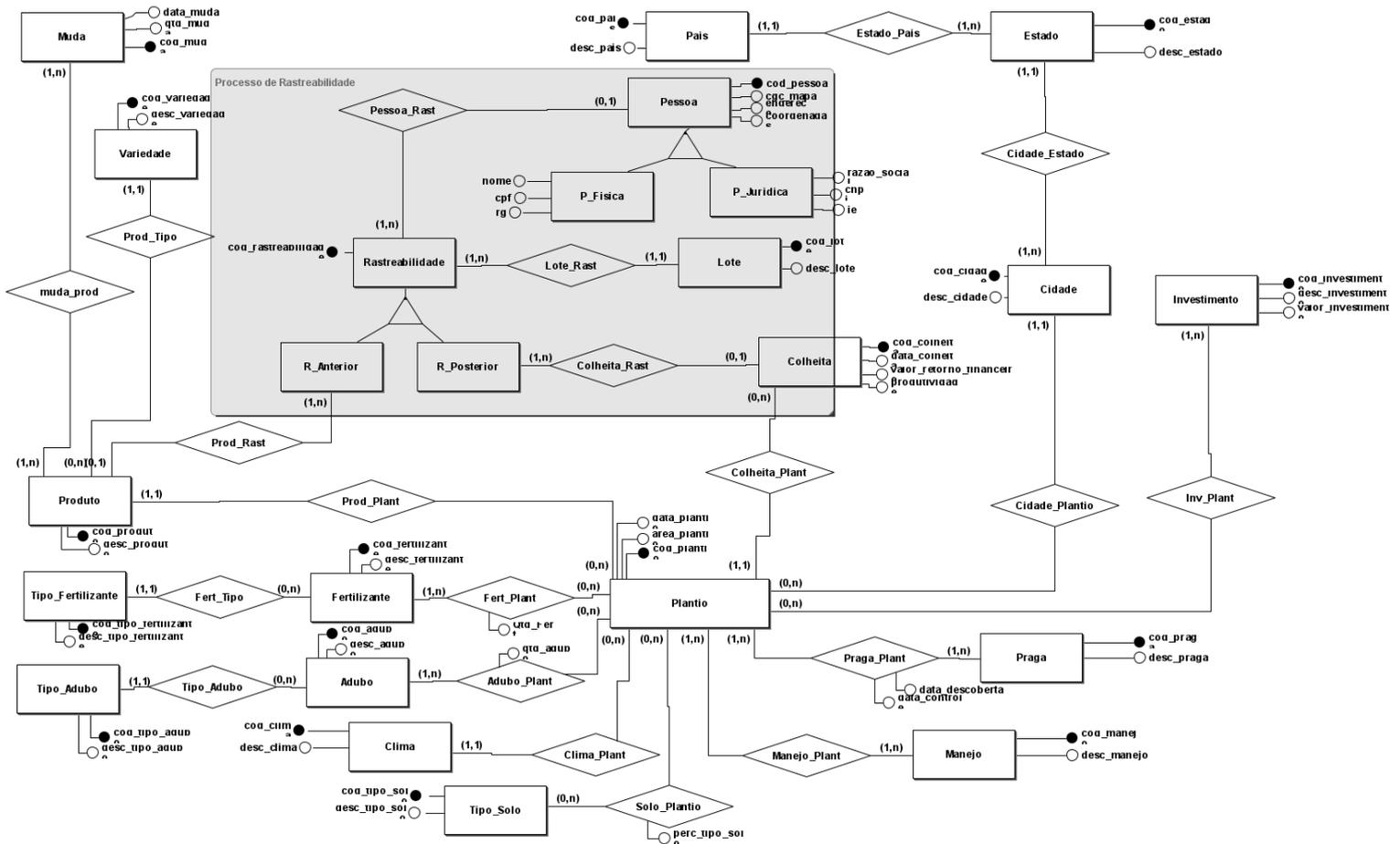


Figura 2: Diagrama Entidade-Relacionamento Proposto

4. Conclusões

Além das características citadas, ainda nos deparamos com uma questão muito importante que possibilita novos surgimentos de técnicas a serem exploradas e desenvolvidos, que é a integridade das informações, estudos futuros exigirão um grande número de amostras de informações a serem analisadas e então confirmadas a integridade total da rastreabilidade e do respectivo banco de dados. Segundo Medina et al., (2019) aponta que alguns estudos já permitem a impressão digital de metabólitos, esses estão começando a mostrar início de potencial de discriminação entre uma gama de fatores de produção, Exploração como essas serão valiosas para determinar o potencial da rastreabilidade e a eficácia do processo implementado, ganhando e mantendo a confiança do consumidor na indústria de produtos frescos.

Prêmios de preços para produtos designados como de alto valor, por exemplo, produtos orgânicos, produtos de proveniência específica ou área de produção geográfica fornecem motivação para que atores menos escrupulosos apresentem para venda produtos com rótulos incorretos ou deturpados. A integridade das pessoas, bem como a integridade dos dados, produtos e processos, está ganhando maior atenção no setor de horticultura. Os tipos de fraude criticados neste artigo de revisão incluem rotulagem incorreta, substituição ou deturpação da origem (país ou localização regional), método de produção (orgânico ou

convencional) ou declaração varietal incorreta. São considerados esses desafios e as tecnologias existentes e emergentes que são usadas em um programa de garantia de qualidade e, alternativamente, pelos reguladores ao investigar possíveis instâncias de comportamento fraudulento. (Louise Manning & James Monaghan 2019).

O presente artigo apresentou uma solução conceitual para incorporar o processo de rastreabilidade na agricultura familiar cumprindo todos os requisitos da Instrução Normativa DAS/MAPA 2/2018 permitindo a inclusão de novas tecnologias ao processo. Novos trabalhos poderão apresentar a vinculação da IHC com o modelo proposto por este estudo.

Agradecimentos

Os autores 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

CONCEIÇÃO, A. F. and SCHNEIDER, S - *Internet e Agricultura Familiar: Algumas percepções sobre as mudanças no meio rural*. Revista Margens Interdisciplinar, 2019.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. “*Instrução Normativa Conjunta SDA/MAPA 2/2018.*” gov.br, 15 abril 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/fisc_monitoramento/inc-02_2018-rastreabilidade.pdf/view>. Acesso em 31 março 2021.

ABRAMOVAY, Ricardo - Paradigmas do Capitalismo Agrário em questão. “*Uma nova extensão para a agricultura familiar*”. In: Seminário Nacional De Assistência Técnica e Extensão Rural. Brasília, DF, Anais, 1997 (Texto para discussão)

GUIMARÃES, A. P - “*As classes perigosas no Brasil. In: As classes perigosas: banditismo urbano e rural*”. Rio de Janeiro, 1991.

GRAZIANO, J. da Silva - “*Antecedentes históricos*”. In: Estrutura Agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira, 1978.

PINHEIRO, D - “*A agricultura familiar e suas organizações, o caso das associações de produtores*”. In: TEDESCO, J.C. (org.) A agricultura familiar, realidades e perspectivas, 1999.

SAVOLDI, A. and CUNHA, A. L - “*Uma abordagem sobre agricultura familiar, PRONAF, e a modernização da agricultura no sudoeste do Paraná na década de 1970*”. Revista Geografar Curitiba, 2010.

P22ON – “*Socio-environmental blockchain*”. Disponível em http://www.p22on.com.br/wp-content/uploads/2018/11/P22ON_NOVEMBER-2018-ONLINE1.pdf. FGV, São Paulo, 2018. Acesso em 31 março 2021.

BRASIL - Lei nº 10.831 – “*Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências*”. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm> Casa Civil, 2003. Acesso em: 31 março 2021.

LLOYD, T., MCCORRISTON, S., MORGAN, W., & RAYNER, T - “*Food Scares,*

Market Power and Price Transmission: The UK BSE Crisis.” European Review of Agricultural Economics, 2006.

ISO – “*International Organization for Standardization n° 8402*”. Disponível em: <<https://fdocumentos.tips/document/nbr-iso-8402-1994-gestao-da-qualidade-e-garantia-da-qualidade-terminologia.html>> International Organization for Standardization , 1994. Acesso em 31 março 2021.

FAO - “*Traceability of products from fisheries and aquaculture*”, p. 12-16. Item 8 of the Provisional Agenda. Germany, Disponível em: <<http://www.fao.org/3/y3015E/y3015E.htm> > Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2003. Acesso em 31 março 2021.

SCHAEFFER, E.; CAUGANT, M – “*Traçabilité guide pratique pour l agriculture e l industrie alimentaire.*” ACTA-ACTIA, 1998.

JURAN, J.M. & GRYN, F. M - “*Planejamento da produção.*” Controle da qualidade: handbook. São Paulo 1992.

TZOULIS, I., & ANDREOPOULOU, Z - “*Emerging Traceability Technologies as a Tool for Quality Wood Trade*”. Procedia Technology, 2013.

SETEMEN K., SUDIRTA I. G - MARSITI C. I. R., DANTES G. R. and SUPUTRAL P. H. “*Developing inventory information system using mobile computing with quick response (2d-barcode) and geotagging*”. Journal of Physics: Conference Series, 2020.

KEYENCE - “*What is a DataMatrix code?*”. Keyence, 2019.

FERREIRA, T. V., & CLEOPHAS, M. G - “*O potencial do aplicativo QR CODE no ensino de química. Revista Tecnó Episteme y Didaxis. Bogotá, TED*”. Bogotá 2018.

QRCODECOM - “*What is a QR Code?*”. Disponível em: <<https://www.qrcode.com/en/about/>> Qrcode.com, 2019. Acesso em 31 de março 2021.

GUTIERRIZ, I. E - “*O QR Code como ferramenta de comunicação na valorização cultural: Estudo intercultural entre as cidades de Bragança (Portugal) e Salvador (Brasil)*”. Salvador, 2020.

CHEN, L. Y., LIU, D., WANG, S., LI, Y. F., ZHANG, X. S. - “*Self-powered smart active RFID tag integrated with wearable hybrid nanogenerator.*”. Nano Energy, 2019.

SCHAEUFELE, I., HAMM, U - “*Consumers’ perceptions, preferences and willingness-to pay for wine with sustainability characteristics: a review.*” J. Clean. Prod, 2017.

MATZEMBACHER, D., STANGHERLIN, I., SLOGO, L., ET AL - “*Uma integração de rastreabilidade elementos e seu impacto na confiança do consumidor*”. Controle de Alimentos, 2018.

RAUTA, J., PAETZOLD, L. J. AND WINCK, C. A. “*Rastreabilidade Na Cadeia Produtiva Do Leite Como Vantagem Competitiva*”. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR), 2017.

FRANCO, J. R., PETROSKI, L. P., GUIMARÃES, A. M., VAZ, M. S. G., FALATE, R. - *“Desenvolvimento de sistema para rastreabilidade de alimentos orgânicos aplicando diretrizes IHC”*. Universidade de Ponta Grossa, 2017.

LONDOÑO-LONDOÑO, C., MEDINA, J., S. - *“A metabolômica não direcionada revela withanolides e glicosídeos de acil graxos específicos como metabólitos provisórios para diferenciar frutos orgânicos e convencionais de *Physalis peruviana*.”* Química Alimentar, 2018.

LOUISE MANNING & JAMES MONAGHAN - *“Integridade na cadeia de abastecimento de produtos frescos: soluções e abordagens para uma questão emergente”*. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 2019.

VAZ, MONICA CRISTINE SCHERER, AND MARIA SALETE MARCON GOMES VAZ - *“Modelagem Convencional para Gestão de Dados na Agricultura Orgânica.”* Revista de Engenharia e Tecnologia, 2012.

VAZ, MONICA CRISTINE SCHERER, AND MARIA SALETE MARCON VAZ - *“Especificação objeto-relacional para rastreabilidade da agricultura orgânica.”* Revista Brasileira de Agroecologia, 2013.

INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA Nº 2 DE 07 DE FEVEREIRO DE 2018 - https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/fisc_monitoramento/inc-02_2018-rastreabilidade.pdf/view Rastreabilidade, 2020. Acesso em: 31 março 2021.

PRATES, R. O. AND BARBOSA, S. D. J. - *“Introdução à Teoria e Prática da Interação Humano-Computador fundamentada na Engenharia Semiótica”*, 2007.

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.