

Abordagem sobre o Desenvolvimento de Tecnologia (Software e Hardware) para Analisar os Fatores de Risco da Produção Industrial de Mel

Approach on Technology Development (Software and Hardware) to Analyze the Risk Factors of Industrial Honey Production Technology

Marcus Vinicius Dantas Linhares¹; Cristina Maria Quintella²; Cleydiel Edmar da Silva³

¹Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT

Instituto Federal do Piauí – IFPI / Campus Picos
Rua Pedro Marques de Medeiros – s/n – Bairro Pantanal – CEP: 64600-000
Picos/PI – Brasil

marcus-linhares@hotmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT

Universidade Federal da Bahia – UFBA / Campus Ondina
Av. Adhemar de Barros, s/n – Bairro Ondina – CEP: 40170-110
Salvador/BA – Brasil

cris5000tina@gmail.com

³Coordenação do Curso de Matemática - CMAT

Universidade Federal de Piauí – UFPI – Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Rua Cícero Duarte, 905, Bairro Junco – CEP: 64607-670
Picos/PI – Brasil

cleydielsilvajc@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta as etapas do desenvolvimento de uma tecnologia autoral de controle e gestão da cadeia produtiva do mel, capaz de realizar: (i) o processamento dos dados de condições naturais e logísticas que influenciam a produção do mel, para diagnosticar e prever os fatores de risco de bioprocessamento de Fermentação e do processo de aumento do HMF (hidroximetilfurfural), por meio do mecanismo tecnológico de Big Data; (ii) a automatização dos registros de indicadores de umidade do mel, umidade relativa do ar e de temperatura ambiente, para relacionar e integrar às análises laboratoriais e definir as condições ideais para a diminuição dos fatores de riscos.

Palavras-chave: mel; software; hardware; fatores de risco.

Abstract

This paper presents the stages of the development of an authorial technology for the control and management of the honey production chain, capable of: (i) processing the data of natural and

logistical conditions that influence the production of honey, to diagnose and predict the factors the risk of the Fermentation bioprocess and the HMF (hydroxymethylfurfural) increase process, through the Big Data technological mechanism; (ii) the automation of the records of honey moisture, relative humidity and room temperature indicators, to relate and integrate into laboratory analyzes and define the ideal conditions for the reduction of risk factors..

Keywords: Honey; Software; Hardware; Risk Factors.

1. Introdução

O desenvolvimento do produto tecnológico a ser apresentado neste trabalho requereu uma abordagem científica aprofundada e, somado a isso, uma visão sistêmica capaz de agregar informações diversas, intermediar a particularidade das aplicações de tais informações, analisar as condições de usabilidade, ressaltar os pontos de inovação e definir os impactos a serem causados.

Dentre os produtos tecnológicos que integram inovação aos processos, nos mais diversos setores econômicos, está o *Software*. Segundo Livi (2010), *software* corresponde a um conjunto de procedimentos arquitetados e administrados para processar dados de maneira integrada a partir de *inputs* (entradas), a fim de gerar *outputs* (resultados) com alta possibilidade de replicação e retroalimentação.

A abordagem a que esse artigo se propõe objetiva apresentar as etapas do desenvolvimento e implementação de uma tecnologia autoral, defendida como Tese do Programa de Doutorado RENORBIO, contendo as seguintes funcionalidades: (i) avaliação das técnicas de manejo envolvidas na cadeia do mel, desde a produção até as condições de transporte, beneficiamento e armazenamento; (ii) diagnóstico condições de risco do bioprocessamento de Fermentação e do processo de aumento de HMF; (iii) documentação as análises de parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos, para aplicar sistematicamente às relações existentes e essenciais com os fatores de risco; (iv) integrar informações dos indicadores naturais, como clima, temperatura, umidade e chuvas, para determinar padrões de *Big Data*, possibilitando previsões e possíveis intervenções; (v) processar, por meio de *software* embarcado em *hardware* próprio, os resultados de análises de cor, umidade, HMF e temperatura, com a finalidade de delimitar índices que relacionem tais indicadores, e; (vi) gerar informações e definições inerentes à localização geográfica do mel, para analisar sua composição e características diferenciadas pelo processo de georreferenciamento, obtendo, conseqüentemente, a rastreabilidade da cadeia produtiva.

No percurso deste artigo, descreve-se um aporte tecnológico, autoral e protegido de *hardware* e *software* embarcados e *online*, com a finalidade de controle, rastreabilidade e gestão da cadeia de produção do mel, capaz de processar informações que integram produtores, indústria de beneficiamento e mercado. O que para KARADAS & BIRINCI (2018), possibilita aos produtores

estratégias mais adequadas contra fatores de risco, enquanto o mel e outros produtos apícolas em cada região podem ser melhores comercializados por produtores com produção sustentável.

2. Materiais e Métodos

Com base no algoritmo desenvolvido pelos autores e depositado junto ao INPI, a tecnologia processa um conjunto de funcionalidades em *Big Data*, com a finalidade de diagnosticar, prever, monitorar e intervir nos fatores de riscos do bioprocessamento de fermentação ou no processo químico de aumento de HMF (hidroximetilfurfural).

Para a etapa de desenvolvimento e gerenciamento do desenvolvimento do *software* foi utilizada a linguagem de programação gratuita denominada *Python* sob a metodologia de engenharia de *software* para desenvolvimento ágil denominada *Scrum*. O *Scrum* corresponde a um conjunto de técnicas que envolvem o documento de visão, que tem a finalidade de definir as metas, os requisitos funcionais e requisitos não funcionais. A partir do documento de visão são definidas as histórias de usuários com os *Sprints*, que definem as funcionalidades prioritárias atribuindo a elas pesos e prazos de execução.

A fim de dar segurança e celeridade ao processo de desenvolvimento foi utilizado um *framework web* denominado *Django*, que é uma tecnologia *open source* (de código aberto) eficiente e bastante utilizada em desenvolvimento de negócios de base tecnológica (*startups*). Para o *design*, foi utilizado um *template* gratuito, disponível em <<https://almsaeedstudio.com/>>.

Acerca do gerenciamento do projeto foi utilizada a plataforma *Redmine* que corresponde a um *software* livre baseado na web. E como sistema gerenciador de banco de dados, foi utilizado o *Postgre SQL*. Como servidor foi utilizado o Amazon EC2 (*Amazon Elastic Compute Cloud*) que é um serviço da *web* que fornece a capacidade de computação redimensionável na nuvem. Ou seja, para a utilização das tecnologias não há a necessidade de instalação, pois tudo pode ser acessado de maneira remota, via Internet, mesmo que embarcada em *hardwares*.

Quanto à etapa de execução das funcionalidades, foi desenvolvido para as UEPAS um *hardware* munido com sensores de temperatura, de umidade relativa do ar e de umidade do mel (refratômetro digital), capaz de embarcar algumas funcionalidades do *software* descrito anteriormente, a fim de documentar os dados locais em tempo real e processar os dados, para transformar em notificações de risco.

O protótipo do *hardware* foi desenvolvido com *design* específico para a localização dos três sensores: sensor de umidade relativa do ar, sensor de temperatura ambiente, sensor de RFID, além de refratômetro digital, teclado, tela de 7 polegadas e, internamente, uma placa de *Raspberry*, ferramenta computacional pelo qual serão processadas as funcionalidades do *software* embarcado.

O sensor de RFID ("Radio-Frequency IDentification") corresponde à ferramenta de captação de dados e permite a troca de informações entre objetos. E no caso específico deste *hardware*, corresponde ao dispositivo de identificação, por cartões munidos de um *chip*, para identificar o responsável pelo uso do equipamento.

O sensor de umidade relativa do ar e o sensor de temperatura ambiente são dispositivos eletrônicos ligados à tecnologia de Arduino que, segundo Banzi (2011) trata-se de uma plataforma de prototipagem aberta que desempenha o papel de microcontroladores e oferecem a interação entre o mundo físico e a máquina (computador), ou seja, sensores sentem o ambiente e transformam tal ato em dados direcionados ao computador que os controla, para determinado fim.

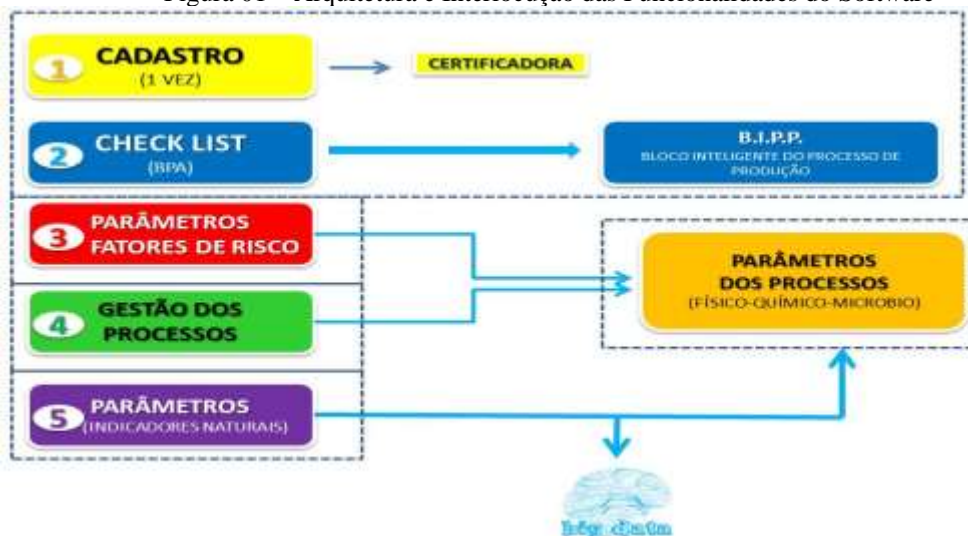
O refratômetro digital é o componente utilizado para a medida da umidade do mel. Instalado no *hardware*, ele corresponde ao terceiro dado para a aplicação das fórmulas matemáticas de *Big Data*, para demonstrar automaticamente, no *software* embarcado, os riscos do bioprocessamento de fermentação.

A placa de *Raspberry* corresponde ao computador que irá processar todos os dados. Sua capacidade de processamento corresponde a de um computador convencional, porém sua vantagem está na possibilidade de ser instalado junto aos componentes de integração dos sensores, Arduino e RFID. É a partir desta placa única, que os dados serão transmitidos e processados de acordo com os interesses do *software*.

3. Resultados e Discussões

Partindo de uma visão geral, para a sistematização logística, foi possível arquitetar a integração das etapas de produção e industrialização como procedimentos complementares e interdependentes da cadeia produtiva, conforme demonstrado na **Figura 01**.

Figura 01 – Arquitetura e Interlocução das Funcionalidades do Software



Fonte: Autoria Própria (2015)

Para criar as funcionalidades do *software*, foi necessário entender a estrutura da cadeia produtiva do mel, seus agentes internos e externos, os dados que permeiam o cotidiano dos produtores, as condições de uso destes dados, o mercado, a legislação, a cadeia logística e de suprimentos, os indicadores geográficos, as interferências naturais das abelhas, floradas e condições climáticas e, como foco principal, o conjunto de informações sobre os fatores de riscos, seus causadores e inibidores, seus impactos e as possíveis intervenções. Todo esse estudo foi realizado junto à cadeia produtiva do Mel orgânico da região do Semiárido Piauiense.

O quadro 01, da **Figura 01**, portanto, demonstra o princípio da construção de um banco de dados ao considerar a necessidade de cadastro dos apicultores, suas respectivas unidades de extração de mel (UEPA) e cooperativas (se for o caso), o controle de produtividade (kg/colmeia/ano) e o registro dos dados geográficos (latitude e longitude) que, por sua vez, serve como *input* para a rastreabilidade logística e de georreferenciamento, de acordo com as exigências das certificadoras.

Ainda seguindo a lógica de criação do banco de dados, o cadastro do apicultor está ligado a uma UEPA e ao componente de mercado em que ele está vinculado, seja este uma cooperativa ou uma indústria. Estas informações irão compor as interações logísticas e comerciais.

De posse dos registros, o *software* propõe a aplicação da avaliação denominada de *checklist* (quadro 02, **Figura 01**) que ocorre *in loco*, com todos os apicultores cadastrados, suas respectivas UEPAS, cooperativas e indústrias envolvidas, com o objetivo de: (i) mensurar o enquadramento nas exigências determinadas pelas instruções normativas e pelas certificadoras e; (ii) calcular a previsão produtiva, a partir de fórmula matemática criada pelas certificadoras, implementado como algoritmo, capaz de prevê a produção para o ano em curso e, com isso, determinar algumas estratégias de gestão para a cadeia produtiva de uma determinada região.

Todas as funcionalidades podem ser consultadas remotamente, pois estão em nuvem (*cloud computing*), por meio do portal: <https://bipp.com.br/>, para garantir uma gestão mais eficiente e mais segurança dos dados.

Ainda sobre a arquitetura do *software*, demonstrada na **Figura 01**, o quadro 03 corresponde às análises das condições iminentes dos fatores de risco do bioprocessamento de fermentação e do processo químico de aumento do HMF.

A sistematização de tais informações passa a ser possível quando o sistema integra dados de temperatura, umidade relativa do ar, umidade do mel, cor e dados específicos de condições de armazenamento, com a finalidade de processá-los com dados de históricos das condições naturais e os transformarem em notificações de prevenção ou de remediação do processo.

Uma vez registrados os dados inerentes aos fatores de risco, o *software* inicia o processamento com base no comportamento destes indicadores e tem como *outputs* a demonstração gráfica das condições ideais para a região.

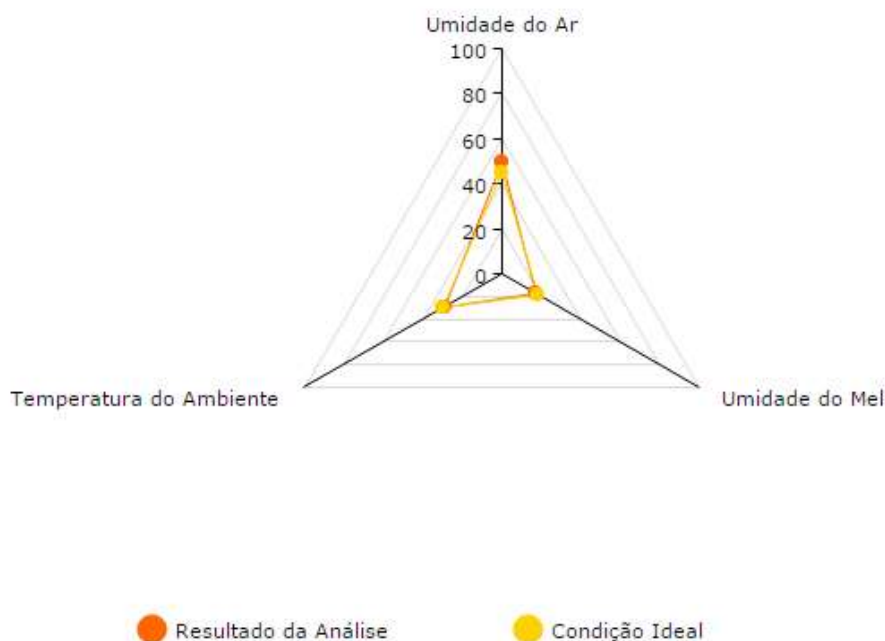
É válido ressaltar que a interferência dos indicadores na composição do mel pode ser alterada durante os entraves logísticos e para isso deve ser constantemente medida em condições de coleta, transporte e armazenamento.

Conforme o processamento do *Big Data*, o *software* adequa os dados de quaisquer regiões ao que a tecnologia considera como condições ideais de produção, levando em consideração os indicadores registrados no sistema, ao longo do tempo, por meio da mineração de dados (*data mining*).

Segundo Sferra & Corrêa (2004), *Data Mining* é uma tecnologia que emergiu da intersecção de três áreas: estatística clássica, inteligência artificial e aprendizado de máquina. E acrescenta que, o *Data Mining* é extração não trivial de conhecimento previamente desconhecido e potencialmente útil de um banco de dados.

A aplicação de tecnologia capaz de buscar, entre o grande número de registros, as melhores condições para a umidade relativa do ar, a temperatura ambiente e a umidade do mel, tem a finalidade de configurar uma base visual para que os produtores percebam qual sua realidade em relação ao que se considera ideal para a preservação da qualidade do mel.

Figura 02 – Exemplo de relação que determina as condições ideais de produção com base em dados de uma análise realizada em alguma região produtora do mel



Fonte: Autoria Própria (2015)

A **Figura 02** demonstra um exemplo de uma relação entre as condições consideradas ideais para uma região.

Dessa forma, de posse dos dados, considerados ideais, o sistema inicia automaticamente um conjunto de cálculos, com a finalidade de determinar índices entre os 03 indicadores responsáveis pelos fatores de risco (temperatura ambiente, umidade relativa do mel e umidade de mel).

Os índices são determinados pelas relações entre os valores da umidade do mel e da umidade relativa do ar (UM:UR); entre os valores da umidade do mel e os de temperatura ambiente (UM:T), e; os valores da umidade relativa do ar e os de temperatura ambiente (UR:T).

Mais especificamente, o *software* desempenha a funcionalidade de utilizar os índices resultantes da relação ente os indicadores, para classificar as condições ideais para a produção do mel, assim como, converter os valores dos índices em notificações sobre a iminência da fermentação e do aumento de HMF (Hidroxiacetilfurfural) ao emitir informações preditivas sobre a produção do mel de uma determinada região, definido condições reais em confronto com condições ideais.

Tabela 01 – Índices de Relatividade do Mel, relativos à região da amostra

DENOMINAÇÃO	ÍNDICES DE RELATIVIDADE	IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS E CONSEQUENCIAS
Índice Relativo de Dados	$I.R.D = \frac{UR}{T}$	Condições Ambientais: MAIOR QUE “x” = Aumento da tendência à Fermentação MENOR QUE “x” = Maior tendência ao aumento de HMF
Índice Relativo de Umidade	$I.R.U = \frac{U.Mel}{UR}$	Condições de Umidade: MAIOR QUE “y” = Potencial necessidade de desumidificar o mel MENOR QUE “y” = Potencial interferência do ambiente no mel
Índice Relativo de Temperatura	$I.R.T = \frac{U.Mel}{T}$	Condições de Logísticas: MAIOR QUE “z” = Aumento da tendência à Fermentação MENOR QUE “z” = Tendência de aumento mais rápido de HMF

Sendo “x”: resultado da relação entre o valor da umidade relativa do ar considerada ideal pelo sistema e o valor da temperatura considerada ideal pelo sistema.

Sendo “y”: resultado da relação entre o valor da umidade do mel considerada ideal pelo sistema e o valor da umidade relativa do ar considerada ideal pelo sistema.

Sendo “z”: resultado da relação entre o valor da umidade do mel considerada ideal pelo sistema e o valor da temperatura considerada ideal pelo sistema.

Fonte: Autoria Própria (2015)

A **Tabela 01**, portanto, demonstra os efeitos que as relações dos indicadores têm sobre o mel, a partir das tendências resultantes das análises dos dados em tratamentos estatísticos para o *Big Data* e das condições consideradas ideais, no processo produtivo.

Somado às funcionalidades de demonstração de cenários ideais de produção e de notificações sobre os fatores de risco, o *software*, ao receber o registro dos valores de umidade do mel, processa uma análise em tempo real, para a determinação dos riscos de ocorrência do bioprocessamento de fermentação, conforme **Tabela 02**.

Tabela 02 – Determinação de Risco do Bioprocessamento de Fermentação

BIOPROCESSO	INDICADOR	RISCO
FERMENTAÇÃO	UMIDADE DO MEL	Menor que 15% = Sem Risco
		Entre 15% a 17% = Baixo Risco
		Entre 17% a 19% = Condição Ideal
		Entre 19% a 21% = Alto risco de Fermentação
		Maior que 21% = Em processo de Fermentação

Fonte: Própria (2015)

Para a detecção do risco de aumento do HMF, o sistema foi desenvolvido para interpretar de forma conjunta os indicadores de temperatura ambiente, a insolação em relação à temperatura e tempo de estocagem, além das variações de cor do mel, para notificar constantemente os produtores, para que o referido valor não ultrapasse ao exigido pela legislação e pelas certificadoras.

Tabela 03 – Enquadramento dos valores das análises Físico-Químicas em relação às exigências da legislação e das certificadoras

INDICADOR	PARÂMETRO	ACEITÁVEL	INACEITÁVEL	IDEAL
Maturidade	Umidade	20%	21%	18%
	Açúcares redutores	68%	63%	65%
	Sacarose Aparente	11%	12%	10%
Pureza	Sólidos insolúveis em água	0,1%	0,5%	0,09%
	Minerais/Cinzas	0,6%	0,8%	0,4%
Deterioração	Acidez	50 mEq/Kg	55 mEq/Kg	45 mEq/Kg
	pH	4	4,5	3,9
	Atividade diastásica	8 U.D	6 U.D	10 U.D

Fonte: IBD (2015)

Tabela 04 – Enquadramento dos valores das análises de parâmetros Microbiológicos em relação às exigências da legislação e das certificadoras

Parâmetros Microbiológicos	Aceitável	Inaceitável	Ideal
Coliformes a 45° C (nm/g)	Maior que 3	Maior que 3	Menor que 1
Bolores e leveduras (UFC/g)	100	Maior que 100	Menor que 100
Salmonella (sp/25g)	Ausente	Presente	Ausente

Fonte: IBD (2015)

As **Tabelas 03 e 04** demonstram como o *software* irá processar as informações referentes aos valores dos componentes físico-químico-microbiológicos. Os dados são colhidos a partir de análises laboratoriais e registrados com a finalidade de relacioná-los aos parâmetros utilizados pela

legislação. E os conceitos qualitativos utilizados para o enquadramento dos valores às exigências são: ideal, aceitável e inaceitável.

Uma vez submetidos às análises do *software*, os setores envolvidos na cadeia produtiva (apicultores, UEPAS, cooperativas e indústria) passam a ter acesso aos relatórios, com a finalidade de perceber o enquadramento (ou não) às exigências, assim como as necessidades de implantação de melhorias ou intervenção.

A partir das equações resultantes do tratamento estatístico aplicados ao sistema de *Big Data* (enquanto funcionalidade) passou a ser possível definir um perfil regional para os eventos naturais, além da previsão desses eventos nos anos seguintes, ao identificar os aspectos futuros por meio de dois métodos: o dedutivo e o indutivo.

Pelo método dedutivo o sistema pode partir do interesse de uma análise global de necessidade do usuário, inserindo o período no futuro (mês e ano) em que deseja ter informações. Por sua vez, o sistema processa os dados dos anos anteriores e apresenta ao usuário uma previsão de cenário, compatível com o histórico e os delineamentos estatísticos dos indicadores. Esse cenário é resultado de uma análise de padrões demonstrados ao longo do período documentado no sistema. Com isso, o usuário terá uma previsão das condições e poderá definir suas estratégias de gestão, monitoramento, manejo e até mesmo de investimento.

Seguindo a mesma linha da previsão, para fins de gestão e tomada de decisões, o método indutivo deste sistema corresponde ao interesse do usuário em ter o processamento de informações a partir de um dado específico, ou seja, de posse de algum dado futuro, como a temperatura de um determinado mês, por exemplo, o usuário do sistema solicita um cenário e por meio de um processamento ágil, o sistema busca em seu banco de dados, um conjunto de informações que possa ser representado como resposta daquele único dado inserido.

A tecnologia descrita prevê a integração da cadeia que, por sua vez, é contemplada com o máximo de informações sobre a segurança e qualidade dos produtos, e assim, acompanha e conhece a procedência daquilo que consome.

O momento em que o mel chega à UEPA passa a ter grande relevância no registro dos aspectos geográficos e das especificidades regionais do produto. Além disso, proporciona fidelidade na comparação dos dados iniciais e finais a cada etapa do processo logístico, a fim de permitir perceber possíveis impactos na composição do mel e determinar aspectos diferenciais na rastreabilidade.

A necessidade da coleta de uma grande quantidade de dados fez perceber que, para dar fidelidade aos interesses de relacionar os indicadores que influenciam os fatores de risco e a previsão dos efeitos destas relações, era necessário à instantaneidade no registro e na transmissão dos dados.

A utilização do *hardware* proporcionou uma comunicação direta com as demais funcionalidades do *software* que serão disponibilizadas para as indústrias e certificadoras, garantindo a gestão e a rastreabilidade.

A rastreabilidade é sistematizada por instrumentos de georreferenciamento, que corresponde ao processo de informação geográfica que utilizam coordenadas para transformar referência de regiões em dados, geralmente colhidos por aparelhos como o GPS – Sistema de Posicionamento Global – e no Brasil é regulamentado pela Lei 10.267/01 e Decretos 4.449/02 e 5.570/05.

Uma vez emitidos pelos apicultores, em suas respectivas unidades de extração, os dados são transmitidos à indústria de beneficiamento como um conjunto de informações complementares a serem processadas pelo *software* descrito.

4. Conclusões

A aplicação de recursos tecnológicos em cadeias produtivas visa instrumentalizar a produtividade, melhorar a competitividade e garantir a qualidade, a partir do melhoramento dos processos.

A inovação permite também, a utilização de instrumentos capazes de serem aplicados, aproveitados, replicados e transferidos entre as cadeias, melhorando ainda mais o cenário empreendedor.

No caso do *software*, seus aspectos técnicos e funcionais referem-se a um instrumento capaz de se adaptar às características latentes que o mel carrega da região em que foi produzido, a partir da funcionalidade de *Big Data*, para documentar as condições naturais, com a finalidade de, ao longo do tempo, identificar no mel a transmissão de componentes e características advindas desses fatores.

Em relação ao *hardware*, corresponde ao suporte tecnológico desenvolvido para aplicar a inovação tecnológica na etapa mais delicada do processo produtivo do mel. Em aspectos técnicos, o referido dispositivo embarca o *software* para articular a função de utilizar os dados para monitorar os entraves logísticos e garantir a informação primária, para que, em etapas posteriores, sirva de base para o melhor entendimento da ocorrência dos fatores de riscos e, com isso, favorecer sua previsão e a intervenção necessária para garantir a qualidade do produto.

Conclui-se que o desenvolvimento do *software* e *hardware* possibilitou reunir protocolos legais e científicos para garantir a qualidade do mel, fortalecer suas características de defesa contra os dois fatores de risco (bioprocessos de fermentação e aumento do HMF) e gerar informações capazes de instrumentalizar o produtor e o consumidor quanto à composição do mel, suas relações com o ambiente ao seu redor, seus aspectos logísticos e o grau de risco de degradação alimentar.

Referências

- ALCÁZAR, A.; JURADO, J.M.; PABLOS, F.A.; GONZÁLEZ, G.; MARTÍN, M.J. HPLC determination of 2-furaldehyde and 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde in alcoholic beverages. *Microchemical Journal*. 2006.
- AUGUSTO, E. A. A. Georreferenciamento de Imóveis Rurais. São Paulo, IRIB, 2006.
- BANZI, M. Primeiros Passos Com o Arduino. São Paulo: Novatec, 2011.
- BARDY, L. P. C. Competitividade e Desenvolvimento Tecnológico. *Visões Estratégicas*. (2000).
- BIG DATA NOW. 1. Ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2012.
- BOYD, D.; CRAWFORD, K. Six Provocations for Big Data. Oxford Internet Institute's "A Decade in Internet Time: Symposium on the Dynamics of the Internet and Society" on September 21, 2011. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1926431>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2015.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. *Diário Oficial da União*, de 23 de outubro de 2000, Seção 1, p. 23, 2000.
- BRASIL. Instrução Normativa n.º 007, de 17 de maio de 1999. *Diário Oficial*, 19 de maio de 1999. Seção 1, Anexos I a VII. Estabelece as normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal.
- BRASIL. Instrução Normativa n.º 11, de 20 de Outubro de 2000. *Diário Oficial*, 23 de outubro de 2000. Seção 1, p.16-17. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel.
- CHIAVEGATTO FILHO, A. D. P. Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. *Aplicações da Epidemiologia*. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP). *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 2015.
- KARADAS, Koksali; BIRINCI, Avni. Identification of risk factors affecting production of zeekeeping farms and development of risk management strategies: A new approach. *R. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 47, e20170252, 2018
- LIVI, M. A. C.; SILVEIRA, J. C. S.. *Introdução à Informática*. UFRS. Porto Alegre, 2010.
- NOVO, R.; NEVES, J. M. S. Inovação na inteligência analítica por meio do *Big Data*: Características de diferenciação da abordagem tradicional. *Sistemas produtivos: da inovação à sustentabilidade*. VIII WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. ISSN: 2175-1897. São Paulo, 2013.
- SFERRA, H. H.; CORRÊA, A. N. C. J. Big Data. *REVISTA DE CIÊNCIA & TECNOLOGIA*. Vol. 11. Piracicaba – SP, 2004.

Recebido em: 15/04/2020

Aprovado em: 28/06/2020