

Laise Maria Campos

**Caderno do Apicultor: Aplicação Móvel para
Gerenciamento da Certificação do Mel
Orgânico**

Picos - PI
Novembro de 2017

Laise Maria Campos

Caderno do Apicultor: Aplicação Móvel para Gerenciamento da Certificação do Mel Orgânico

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação. Orientadora: Prof. Ma. Alcilene Dalília de Sousa.

Universidade Federal do Piauí
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Bacharelado em Sistemas de Informação

Picos - PI
Novembro de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

C198c Campos, Laise Maria

Caderno do apicultor: aplicação móvel para gerenciamento da certificação do mel orgânico / Laise Maria Campos.– 2017.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (42 f.)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2018.

Orientador(A): Prof^ª. Ma. Alcilene Dalília de Sousa

1. Mel Orgânico. 2.Gerenciamento-Mel-Certificação
3.Mel-Gerenciamento-Aplicação Móvel. I. Título.

CDD 005.2

CADERNO DO APICULTOR: APLICAÇÃO MÓVEL PARA O GERENCIAMENTO DA
CERTIFICAÇÃO DO MEL ORGÂNICO

LAISE MARIA CAMPOS

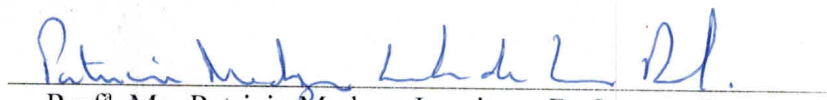
Monografia aprovada como exigência parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Data de Aprovação

Picos – PI, 04 de dezembro de 2017


Prof^a. Ma. Alcilene Dalília de Sousa
Orientador


Prof. Esp. Leonardo Pereira de Sousa
Membro


Prof^a. Ma. Patricia Medyna Lauritzen De Lucena Drumond
Membro

Agradecimentos

Em primeiro lugar a meu maravilhoso Deus, a quem eu sempre recorri nos momentos mais difíceis, e durante esses anos de caminhada nunca me deixou perder a fé, pois o senhor é meu refúgio e minha fortaleza.

A esta instituição pela a oportunidade que me foi dada de fazer o curso e pelos ótimos profissionais qualificados que disponibiliza para nos ensinar.

A minha orientadora professora Alcilene Dalília, agradeço pela orientação, apoio, correções, incentivo e pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

A todos os professores o meu muito obrigado, pela imensa contribuição para minha formação, vocês forneceram todo conhecimento que vou levar na bagagem.

Aos meus Pais Teodorio e Maria Nilsa meu muito obrigada pela a confiança que depositaram na minha trajetória, sem vocês nada disso seria possível, são a razão da minha vitória.

Aos meus irmãos Leonardo e Leidiane minha gratidão pelo o companheirismo e o amor dedicado.

Obrigada ao meu namorado Felipe Henrique por não me deixar desanimar durante os anos que passei na universidade, sempre me dando amor e companheirismo.

As minhas amigas Angra Cláudia, Dheyse Thaina e Otilia Santos pela amizade durante esta caminhada, deixaram meus dias difíceis mais alegres me motivando a nunca desistir. Agradeço aos meus amigos Ivan e Renan pelo apoio e auxílio durante o desenvolvimento do trabalho.

As amizades que conquistei no decorrer do curso meu imenso carinho por Boaz Costa, Cidronio Oliveira, Fernando Vieira, Francisco Ramon, Daniela Sena, Luciana Carvalho, Vitorio Silva, Anderson Meneses, e a todos que fizeram parte da minha formação que irão continuar presentes em minha vida com certeza.

As companheiras de domicilio Ana Camila, Clarissy, Larisse e Mayara meu muito obrigado por me ajudarem sempre durante estes anos, vocês são muito especiais.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação o meu muito obrigada, não foi fácil chegar até aqui, mas a ajuda de todos e a presença do meu Deus me deu forças para alcançar o meu objetivo.

Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou o teu Deus; eu te esforço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça.

Isaías 41:10

Resumo

O processo de certificação do mel orgânico no Brasil está em expansão, requerendo um acompanhamento mais rápido e eficaz. Os produtores orgânicos precisam manter dados frequentes e atualizados entre as cooperativas que são responsáveis por adquirir dos produtores informações importantes a respeito da produção, que ainda é feita manualmente em cadernos de manejos. Com isso, a utilização da tecnologia da informação neste meio traz mais facilidade tanto para a cooperativa quanto ao produtor, facilitando a realização de suas respectivas funções, sem a necessidade de escrever manualmente todas as informações exigidas. Este trabalho apresenta, um aplicativo para gerenciamento da certificação do mel orgânico, no qual foi desenvolvido de acordo com o Caderno do Plano de Manejo Orgânico (MAPA), para apicultores orgânicos que possuem associação em cooperativas. O trabalho apresenta ainda os resultados obtidos através de uma pesquisa de campo que foi realizada na cooperativa de Itainópolis – Piauí e na empresa *Wenzel's* Apicultura em Picos – Piauí. Foram obtidos resultados positivos sobre a usabilidade do aplicativo, com 100% de aceitação pelos apicultores, sendo eficiente para o que foi proposto.

Palavras-chaves: Mel Orgânico. Gerenciamento da Certificação do Mel Orgânico. Aplicação Móvel.

Abstract

The process of certification of organic honey in Brazil is expanding, requiring faster and more efficient monitoring. Organic producers need to keep up-to-date and up-to-date data among cooperatives that are responsible for acquiring important production information from producers, which is still handled manually in logs. With this, the use of information technology in this environment makes it easier for both the cooperative and the producer, facilitating the performance of their respective roles, without the need to manually write all the required information. This work presents an application for management of organic honey certification, in which it was developed according to the Manual of the Organic Management Plan (MAPA), for organic beekeepers who have an association in a cooperatives. The work also presents the results obtained through a field research that was carried out in the cooperative of Itainópolis - Piauí, and in the company Wenzel's Beekeeping in Picos - Piauí, positive results were obtained on an application usability, with 100% acceptance by beekeepers, being efficient for what was proposed.

Keywords: Organic Honey. Organic Honey Certification Management. Mobile Application.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama de Caso de Uso	25
Figura 2 – DER do Banco de Dados	25
Figura 3 – Tela Inicial	26
Figura 4 – Tela Cadastro de Usuário	26
Figura 5 – Tela Menu	27
Figura 6 – Opção Sair	27
Figura 7 – Tela Cadastro do Apicultor (A) e (B)	28
Figura 8 – Tela de Questões (A) e (B)	29
Figura 9 – Tela Cadastrar Produção	30
Figura 10 – Tela Produção	30
Figura 11 – Tela Criar Notas	30
Figura 12 – Tela Anotações	30
Figura 13 – Notificações	31
Figura 14 – Tela do <i>Firebase</i>	32
Figura 15 – Já utilizou aplicativos no gerenciamento da produção	34
Figura 16 – Utiliza aplicativos no seu dia-a-dia	35
Figura 17 – Teve dificuldade em utilizar o Caderno do Apicultor	36

Lista de tabelas

Tabela 1 – Relação entre os Trabalhos Relacionados.	22
---	----

Lista de abreviaturas e siglas

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
CAMPIL	Cooperativa Apícola da Micro Região de Picos
COOAPI	Cooperativa Agropecuária Pioneira
TI	Tecnologia da Informação
IBD	Associação de Certificação Instituto Biodinâmico
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Epagre	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina é o órgão oficial de extensão rural e pesquisa agropecuária do Estado de Santa Catarina
COMPAI	Cooperativa de pequenos agricultores de Itainópolis
API	<i>Application Programming Interface</i>
PDA's	<i>Personal digital assistants</i>

Sumário

1	Introdução	12
1.1	Contexto e Problema	13
1.2	Objetivos	13
1.3	Organização do Trabalho	13
2	Referencial Teórico	15
2.1	Mel Orgânico	15
2.2	Certificação Orgânica	16
2.3	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	17
2.4	A importância da TI como ferramenta de auxílio para Certificação do mel Orgânico	17
2.5	Tecnologias	18
2.5.1	Java	19
2.5.2	<i>Android Studio</i>	19
2.5.3	<i>Firebase</i>	20
2.5.4	<i>UML</i>	20
3	Trabalhos Relacionados	21
4	Caderno do Apicultor	24
4.1	Avaliação/Estudos de Caso	24
5	Resultados e Discussões	33
5.1	Avaliação dos Profissionais	33
5.2	Avaliação dos Apicultores	34
6	Conclusão e Trabalhos Futuros	37
	Referências	38
	Apêndices	41
APÊNDICE A	Questionário de Avaliação do Aplicativo Caderno do Apicultor (Profissionais da Área)	42
APÊNDICE B	Questionário de Avaliação do Aplicativo Caderno do Apicultor (Apicultor)	43

1 Introdução

O Brasil tem o potencial de ser o maior produtor de mel orgânico do mundo e o maior produtor de mel convencional (ABEMEL, 2015). Para a Embrapa (2003), “Através dos tempos, o mel sempre foi considerado um produto especial, utilizado pelo homem desde os tempos mais remotos”. Tanto o mel orgânico como o mel convencional estão sendo consumido de diversas maneiras na nutrição humana, não se limitando somente à sua característica medicinal, tendo em vista que é um alimento com alta qualidade, rico em energia e com substâncias benéficas ao corpo.

Segundo Demartelaere et al. (2010), na região Nordeste existem extensas áreas onde não se utilizam agrotóxicos nas lavouras, fazendo desta região a maior em potencial para a produção do mel orgânico em todo o mundo, produto este bastante procurado e valorizado no mercado internacional. Com isso, a produção orgânica é um ramo promissor em nível nacional e internacional fazendo com que cada vez mais novos produtores invistam neste setor.

A apicultura na região Nordeste, e principalmente no estado do Piauí, despertou o interesse de diversas camadas sociais por ser uma atividade econômica compatível com o desenvolvimento sustentável local, proporcionando também a geração de renda e emprego para o pequeno produtor rural. Estudos sobre a cadeia produtiva no Piauí mostram que o aumento dessa atividade no Estado é crescente. Segundo dados do IBGE (2015)¹, o estado do Piauí se encontra na quinta posição no *ranking* da produção de mel no Brasil, com 3,9 mil toneladas.

No território piauiense, a cidade de Picos e macro região se destacam como a área de maior importância para a apicultura no Estado, o município conta com cooperativas e associações de produtores entre elas a CAMPIL e COOAPI que são as maiores do estado (HOLANDA, 2010). Além disso a região possui o Centro Tecnológico em Agronegócios Familiares do Piauí - CENTAPI, envolvendo a cadeia produtiva da apicultura, o centro tem uma estrutura moderna e foca no ensino da apicultura e a preparação do produtor para o mercado.

De acordo com a Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - ABELHA (2016), o problema mais grave na apicultura é a falta de investimentos em tecnologias e pesquisas. Se os produtores se conscientizassem que a apicultura precisa automatizar os processos tanto para produção no campo, quanto as práticas para garantir a qualidade do mel orgânico, seria um investimento a caminho do futuro, assim, tornaria mecanizada e manteria as práticas apícolas mais produtivas.

Diante do contexto já apresentado, foi desenvolvido um aplicativo denominado Caderno do apicultor, que contribui para o gerenciamento das informações cadastradas pelo

¹ www.embrapa.br/mapa-da-flora-vai-orientar-apicultores-no-nordeste

produtor, para controle da certificação orgânica, facilitando o envio das informações para a cooperativa.

1.1 Contexto e Problema

Para se obter sucesso na produção do Mel Orgânico, o apicultor precisa conduzir o manejo da produção de acordo com as diretrizes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que requer um acompanhamento dificultoso, pois nem todos os produtores respondem devidamente as respectivas informações que as empresas e cooperativas necessitam para terem controle da produção orgânica.

Uma forma de facilitar esta comunicação, seria fazer com que estas diretrizes ficassem mais acessíveis aos produtores em seus aparelhos celulares, trazendo mais comodidade na hora das respostas necessárias. Com isso, há necessidade de introduzir ferramentas de tecnologia em meio a produção, fazendo com que o processo que é manualmente realizado, seja feito através de um aplicativo. Assim, este trabalho propôs um aplicativo que gerenciasse a produção do mel Orgânico, para os produtores apícolas associados a cooperativas.

1.2 Objetivos

O trabalho apresenta o aplicativo Caderno do Apicultor, no qual foi desenvolvido para gerenciar o processo de certificação do mel orgânico, que deve ser usado por apicultores associados a cooperativas que tratam o mel orgânico.

O aplicativo foi desenvolvido de acordo com as normas do MAPA, contendo uma interface simples para o produtor não ter dificuldade de uso, possui um Menu claro e coeso, dividindo as funções que o aplicativo atenderá para maior entendimento. Além disso, poderá automatizar o processo de certificação do mel orgânico, facilitando e agilizando a captação de informações que são essenciais para o manejo da produção.

1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado em 6 (seis) capítulos. No capítulo 2 (dois), contém o Referencial Teórico abordando informações sobre o Mel Orgânico, Certificação Orgânica, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a importância da TI como ferramenta de auxílio para Certificação do mel Orgânico e por fim, as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do trabalho que foram o Java, *Android Studio*, *Firebase* e o UML. No capítulo 3 (três), encontra-se os Trabalhos relacionados da pesquisa. O capítulo 4 (quatro), faz-se a apresentação do aplicativo que tem por nome Caderno do Apicultor, onde mostra as telas com suas funcionalidades. No capítulo 5 (cinco), mostra os Resultados e

Discussões, exibindo os testes o qual foi realizado pelos apicultores, diretor de cooperativa e gerente de qualidade orgânica. E por fim, o capítulo 6 (seis), que contém a conclusão do trabalho apresentado e as propostas de melhorias para trabalhos futuros.

2 Referencial Teórico

Este capítulo apresenta conceitos referentes ao desenvolvimento teórico do projeto, que incluem: Mel orgânico, certificação orgânica, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a importância da TI como ferramenta de auxílio para certificação do mel orgânico e por fim as Tecnologias utilizadas, que são o Java, *Android Studio*, *Firebase* e UML.

2.1 Mel Orgânico

Dentre os produtos de origem apícola, o mel é o de maior destaque. O mel orgânico se diferencia do mel comum em razão, que os orgânicos não contêm a presença de produtos químicos, como antibióticos, agrotóxicos e pesticidas, tornando-o livre de contaminações, sendo assim o mais procurado para o consumo. Conforme a Associação Brasileira de Exportadores de Mel (ABEMEL, 2015), o mel se destaca no mercado externo em função da metade da produção exportada ser o mel orgânico.

"É crescente a preocupação com a manutenção da qualidade do mel produzido no Brasil, bem como o conhecimento da variação das características utilizadas como indicadores de qualidade. Por isso, torna-se importante estudar e quantificar o comportamento de parâmetros indicadores de qualidade em todas as etapas do processo produtivo, gerando informações que possam minimizar a deterioração e, conseqüentemente, prolongar a vida de prateleira dos méis"(MEDEIROS; SOUZA, 2016).

É fundamental a busca destes critérios de segurança e qualidade do mel, pois é a partir destes cuidados que o produto passa a produzi-lo como orgânico. Para que o produtor tenha produtos orgânicos, o sistema que compõe o manejo deve buscar sempre melhoria contínua para a produção, pois uma vez o mel qualificado como orgânico não garante que o mesmo permaneça sempre assim, vai depender se todas as exigências que tem na produtividade orgânica ainda estão sendo colocadas em prática.

Para Alves (2013), "é comum encontrar variações na composição física e química do mel, pois vários fatores interferem na sua qualidade: florada, condições climáticas, estágio de maturação, espécie de abelha, processamento e armazenamento". Assim, para o produtor garantir que o seu produto seja de qualidade, que seja orgânico, precisa seguir normas de manejo da produção, para que o mesmo se diferencie do mel convencional.

Segundo os dados do SEBRAE (2014), "a produção de mel ou sistemas apícolas no Brasil vem crescendo como uma atividade promissora considerando os últimos 40 anos de produção, em que o setor apícola progrediu mais de 10 vezes, tendo como os principais responsáveis do crescimento a região Sul, Nordeste e Sudeste que representam 84% da produção do mel nacional".

Contudo, a produção de mel no país só tende a aumentar no decorrer dos anos, os produtores estão investindo cada vez mais para o sucesso dos sistemas de produção dos produtos orgânicos, estes estão utilizando novas tecnologias para facilitar e agilizar os processos e assim aumentar a produção e qualidade do mel orgânico.

2.2 Certificação Orgânica

A cultura e a comercialização dos produtos orgânicos no Brasil foram aprovadas pela Lei 10.831/03. De acordo com o Art. 1º (BRASIL, 2003), “considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais”. O Brasil passou a ter uma produção orgânica dentro da lei somente em 2007, a regulamentação ocorreu com a publicação do Decreto Nº 6.323. Agora a certificação é conhecida como mecanismo de controle para a garantia da qualidade orgânica.

"O mel com certificação de orgânico apresenta características diferenciadas, por ser um produto sem resíduo de agrotóxico, com valor diferenciado. Para caracterizar o mel como orgânico usa-se o sistema de identificação e certificação, para posterior valorização e comercialização do produto"(GOIS et al., 2013).

A certificação orgânica garante ao apicultor o direito de usar um selo nos produtos identificando-os como orgânico diante dos consumidores. Este processo requer um acompanhamento frequente para manutenção do certificado. Para Nascimento et al. (2012), “a certificação orgânica é um fator importante e decisivo para conquistar maior credibilidade dos consumidores, além de conferir maior transparência às práticas e aos princípios utilizados na produção orgânica”. O mecanismo de controle da certificação orgânica é a garantia da procedência e da qualidade orgânica do produto, que conseqüentemente será mais valorizado.

Para se adquirir a certificação do mel como orgânico é necessário que uma certificadora, devidamente credenciada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e credenciada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), assegure que o produto está apto a receber um selo fixado no rótulo do produto (MAPA, 2016).

No Brasil existem várias empresas certificadoras, a que mais se destaca é a IBD certificações, uma entidade reconhecida internacionalmente, por possuir vínculo histórico com a verificação independente sobre a adequação dos produtos, processos e serviços quanto ao negócio justo e desenvolvimento sustentável.

A certificação requer um acompanhamento da produção, uma vez o produtor certificado, ele continua agindo com os mesmos cuidados de quando adquiriu o selo, pois a

certificação está sempre em constantes atualizações no manejo da produção. Para Scalco e Servi (2014), "a produção orgânica no Brasil ainda necessita de alguns ajustes seja na legislação que contemple questões sociais, tecnológicas, regionais, seja no apoio governamental por meio de políticas que apoiem e incentivem a conversão das propriedades orgânicas em propriedades orgânicas certificadas".

2.3 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é responsável pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, pelo fomento do agronegócio e pela regulação e normatização de serviços vinculados ao setor. No Brasil, o órgão contempla desde o pequeno até o grande produtor rural e une atividades de fornecimentos de bens e serviços, visa à segurança alimentar da população e a produção de excedentes para exportação, fortalecendo o setor produtivo nacional e favorecendo a inserção do Brasil no mercado internacional.

Para que o apicultor possa produzir e vender seus produtos com selo de orgânico, uma instituição certificadora precisa certificar o mesmo como isento de contaminações. O caderno do Plano de Manejo Orgânico cujo principal objetivo é a difusão de princípios e técnicas da produção orgânica, é etapa inicial para construção de um plano de manejo, a utilização correta do caderno de manejo é a forma mais simples para o apicultor comprovar a qualidade de sua produção, pois todas as diretrizes que estão no caderno são de acordo com o MAPA. De acordo com Andrade e Vieira (2015), "o Manejo com técnicas adequadas reflete diretamente no sucesso da atividade".

2.4 A importância da TI como ferramenta de auxílio para Certificação do mel Orgânico

A evolução da comunicação dos dispositivos sem fios e a possibilidade de integração destes ao mundo da *internet*, permitem um crescimento exponencial do mercado das comunicações móveis. Os dispositivos móveis tem se tornado uma maneira eficiente para a troca de informações, que podem ser transferidas com mais agilidade. Desta forma, percebe-se que a utilização de serviços móveis pode ser implementado em meio a qualquer tipo de atividade, agilizando os processos. No campo, meios tecnológicos utilizados para a certificação orgânica ainda são pouco explorados, mas com a tecnologia móvel pode-se melhorar a eficiência e rapidez nas atividades e no controle das informações.

"A mobilidade possibilita a extensão do ambiente de trabalho da empresa às áreas externas, levando o acesso remoto às informações corporativas para os seus colaboradores, permitindo-lhes a aplicação de ações imediatas e integrando-os melhor em ações de trabalho colaborativo. A

mobilidade, associada a informações de localização, permite selecionar a informação a ser disponibilizada ao usuário, onde somente o conteúdo relevante naquele momento seja considerado"(BRUNOZI et al., 2005).

A apicultura é considerada uma atividade extrativista e possui muitos obstáculos a serem vencidos, como usar aplicações de gestão para aumentar a produtividade. Estas ferramentas que gerenciam a produção junto ao controle técnico, tem como resultado um bom desempenho, e conseqüentemente o sucesso da atividade.

Para a Epagri (2017), “a produção apícola ganhou uma nova tecnologia, o Sistema de Monitoramento Apícola é desenvolvido pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram) com o apoio de outras unidades da Epagri”. Considerado um avanço pra cadeia produtiva do País, cada vez mais está surgindo invenções tecnológicas para a área, mas o sucesso depende da adesão e boa utilização por parte dos integrantes deste setor.

De acordo com Camargo (2002), "a EMBRAPA vem apoiando o desenvolvimento da apicultura no Brasil, especialmente na região Nordeste, por intermédio da Embrapa Meio-Norte, que tem como um de seus objetivos promover a geração e transferência de tecnologias". O uso de tecnologias na atividade apícola ainda é escasso, poucos produtores se atentam à uma área que tem só a contribuir para o gerenciamento da produção, além da tecnologia visar a melhoria do desempenho do agronegócio apícola, contribui também com o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade dos produtos da colmeia.

Quando se utiliza o termo *mobile* os autores estão se referindo ao uso de dispositivos móveis e sem fio, isto é, aparelhos como, por exemplo, telefones celulares ou PDAs que podem ser conectados a uma rede e especialmente à *Internet* via acesso sem fio (SACCOL; REINHARD, 2007). As aplicações que são desenvolvidas para os dispositivos móveis ajuda o usuário em diversas áreas, a mesma traz comodidade e pode levar para qualquer lugar, dispositivo de Tecnologia da Informação, ajudam e facilitam os processos a serem realizados no cotidiano dos usuários. O mercado de desenvolvimento para tais aplicações está em expansão, uma vez que grande parte da população possui algum dispositivo móvel ou até vários deles, como apontam pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015).

2.5 Tecnologias

Algumas tecnologias foram necessárias para o desenvolvimento do aplicativo Caderno do Apicultor, dentre elas destacam-se a linguagem de programação Java, o *Android Studio*, *Firebase* e UML.

2.5.1 Java

Originalmente desenvolvida por uma equipe de desenvolvedores liderada por James Gosling na *Sun Microsystems*, hoje *Oracle Corporation*, lançada em 1995, é uma linguagem de programação orientada a objetos que atualmente faz parte do núcleo da Plataforma Java. A Orientação a Objetos, ou Programação Orientada a Objetos (POO), é um tipo de paradigma de análise, para a programação de sistemas no qual todos os elementos inseridos são objetos.

O benefício mais importante de linguagens interpretadas, como Java, é o fato de que o código pode ser executado em qualquer arquitetura de computador que esteja equipada com o compilador de tempo de execução do Java, aumentando a portabilidade do código.

Os principais objetivos desejados para a linguagem é que ela deve ser simples, orientada a objetos e de fácil aprendizagem não somente para programadores experientes. O desenvolvimento *mobile* no Brasil vem ganhando espaço e o Java facilita o desenvolvimento pois pode portar o aplicativo para iOS, *Android* e *Windows*, com um único código fonte, dependendo dos seus objetivos, uma plataforma integrada é essencial. Desta forma o Java tende complementar na construção de aplicativos.

2.5.2 *Android Studio*

O *Android Studio* é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) desenvolvido para a plataforma *Android*, foi fundado em 2013 na conferencia *Google I/O*. Consiste em uma nova plataforma de desenvolvimento para aplicativos móveis, baseada em um sistema operacional *Linux*, com diversas aplicações já instaladas, conta com um ambiente de desenvolvimento poderoso, ousado e flexível. Possui o *layout* simples, porém intuitivo facilitando a criação de aplicativos, possui ferramentas *Android SDK* para desenhar, configurar e testar, pode ser instalado nos sistemas operacionais *Windows*, *Linux* e *Mac OS X*.

Estatística mostra a quota de mercado do sistema operacional móvel global, em termos de vendas para usuários finais, de 2009 a 2017. No primeiro trimestre de 2017, 86,1% de todos os *smartphones* vendidos para usuários finais eram telefones com o sistema operacional *Android* (STATISTA, 2017). O uso por aplicativos móveis está cada vez mais crescente. Com isso, cria-se um mercado de aplicativos para esse público que buscam facilidade para realizar suas atividades, e os aplicativos trazem esta comodidade.

De acordo com Silva (2012), "todas as aplicações desenvolvidas para essa plataforma foram criadas com a linguagem Java, o que facilita para muitos programadores com conhecimentos em Java (ou de outras linguagens próximas de Java como C++ e C#) a desenvolverem aplicações para o *Android*". O *Android* utiliza a linguagem de programação orientada a objetos JAVA, porém, não possui a máquina virtual do JAVA para rodar suas aplicações, e sim uma máquina virtual que é otimizada para dispositivos móveis.

Desta forma, esta plataforma foi escolhida para o desenvolvimento do aplicativo em conjunto com o ambiente de desenvolvimento, tornando assim o aplicativo mais acessível.

2.5.3 *Firebase*

O *Firebase* é a ferramenta de SDK (*Software Development Kit*) e de análise de aplicações da *Google*. É uma plataforma móvel que pode ser utilizada para desenvolver aplicações rapidamente e o *Firebase Analytics* facilita a visualização do desempenho das suas aplicações, o *Firebase* é escalável e pode crescer sua base de usuários. "O *Firebase* fornece as ferramentas para desenvolver aplicativos de alta qualidade, ampliar a base de usuários e lucrar mais.

Dentre os recursos disponíveis no *Firebase*, serviços como escalonamento automático de capacidade, manutenção automática do servidor, autenticação fácil de usuário, hospedagem, armazenamento em nuvem, banco de dados são os mais utilizados por serem mais rápidos, fáceis e com soluções de Sincronização automática de dados em tempo real mais eficiente. Segundo Silva (2017), "essa ferramenta permite, com poucas linhas de código, adicionar o banco de dados em aplicações *Web*, *Android* e *iOS* para que se conectem ao mesmo banco, sem, contudo, requerer conhecimentos sobre a infraestrutura do sistema".

2.5.4 *UML*

A *UML* (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem padrão para a elaboração da estrutura de projetos de software. A *UML*¹ permite diagramar a estrutura e o comportamento de um sistema de maneiras que mostram seus recursos, permitindo um design final otimizado para as características desejadas, além de ser completo e correto.

Não é uma metodologia de desenvolvimento, o que significa que ela não diz para você o que fazer primeiro e em seguida ou como projetar seu sistema, mas lhe auxilia a visualizar o desenho e a comunicação entre os objetos. De acordo com Guedes (2011), por mais simples que seja, todo e qualquer sistema deve ser modelado antes de se iniciar sua implementação, pois todo sistema de informação costuma mudar, o que acaba facilitando a manutenção do sistema, caso exista uma modelagem da aplicação.

O *UML* modela praticamente qualquer tipo de aplicativo, executado em qualquer tipo e combinação de *hardware*, sistema operacional, linguagem de programação e rede. Possui base em conceitos Orientado a Objetos fundamentais, incluindo a classe e a operação, é um ajuste natural para linguagens e ambientes orientados a objetos, como C++, Java e C# recente, e pode usá-lo para modelar aplicativos.

¹ <http://www.uml.org>

3 Trabalhos Relacionados

Neste capítulo contém os trabalhos que contribuíram para o embasamento teórico do projeto, para um melhor entendimento sobre o trabalho desenvolvido.

Lu e Swatman (2008), desenvolveram uma aplicação móvel chamada *MobiCert* (Certificação Orgânica Mobile), que liga os agricultores primários orgânicos ao seu organismo de certificação e uns aos outros. A aplicação tem objetivo de melhorar o acesso a informação para os produtores, facilitando os processos de certificação, manutenção de registros, fluxos de informações e comunicação entre os órgãos envolvidos. Através da aplicação, que é acessível a qualquer dispositivo móvel ou *web*, cada agricultor fica sendo responsável por seu próprio gerenciamento de dados em uma planilha eletrônica no dispositivo móvel, depois que os dados são recolhidos e guardados, as planilhas podem ser enviadas ao seu organismo de certificação. A aplicação também oferece um acesso centralizado a informações relevantes sobre a certificação orgânica e benefícios reais dos serviços prestados, tanto comercialmente, quanto socialmente.

Ferreira (2015), em seu trabalho desenvolveu uma ferramenta computacional *web*, que tinha por objetivo realizar o mapeamento com georreferenciamento que fosse capaz de avaliar, gerenciar e fornecer apoio tecnológico aos processos da cultura do mel em padrões orgânicos. O sistema gera informações fornecidas pelo georreferenciamento, que pode ser acessada de qualquer lugar, por qualquer usuário que tenha acesso a *internet* que deseje verificar os locais exatos de onde o mel foi produzido, desde seus aspectos naturais até a certificação orgânica. Mas também possui funcionalidades restritas para controle de acesso baseado em permissões que podem ser definidas por um usuário específico ou em grupo.

Grandon et al. (2016), desenvolveram um sistema *Web*, usando tecnologia da informação, bem como métodos de previsão e ferramentas baseado em uma arquitetura modular. Um sistema de informação para prever API, espécies da flora de interesse e tomada de decisão para a produção do mel orgânico, integrando um modelo inteligente com redes neurais, estações de meteorologistas, banco de dados entre outros. Dentre as linguagens a qual o sistema foi desenvolvido está o HTML e *JavaScript*. O sistema realiza as seguintes funções: localizações geográficas dos apicultores e apiários cadastrados no sistema de banco de dados; localização e cadastro de culturas genéticas modificadas na região, estações meteorológicas das plantas na região. Assim o sistema permite que os apicultores tenham planos confiáveis para melhorar a gestão da produção do mel orgânico.

Pinto (2016), desenvolveu em seu trabalho um aplicativo no formato *mobile* denominado APISAPP para coleta de informações no campo das atividades cotidianas do apiário como: instalação, manutenção, produção e registros de anomalias, bem como a construção de um site para auxílio informativo e apoio à gestão do empreendimento. A aplicação dá orientações para o apicultor sobre a manutenção adequada, e faz o registro de toda e

qualquer anomalia encontrada na produção do mel, já o *website* informa registros sobre o apiário, e uma página que irá informar aos clientes toda a gestão da produção e também informações sobre o aplicativo.

A Tabela 1, mostra a comparação entre os trabalhos relacionados e o trabalho proposto. Dentre os quesitos analisados foram: A finalidade de cada trabalho, o público para qual foi desenvolvido, para que tipo de ferramenta foi desenvolvido e por fim quem foram os avaliadores dos trabalhos.

Tabela 1: Relação entre os Trabalhos Relacionados.

Autores	Finalidade	Público Alvo	Ferramenta	Avaliadores
Lu e Swatman (2008)	Certificação orgânica	Agricultores primários orgânicos	<i>Mobile e Web</i>	Agricultores
Ferreira (2015)	Gestão da produção do mel orgânico	Clientes, produtores e cooperativa	<i>Web</i>	Não Apresenta
Grandon et al. (2016)	Produtividade e tomada de decisão na produção do mel Orgânico	Apicultores	<i>Web</i>	Apicultores
Pinto (2016)	Planejamento e gestão da produção apícola	Apicultores	<i>Mobile</i>	Apicultores
Trabalho Proposto	Gerenciamento da certificação do mel orgânico	Apicultores e cooperativa	<i>Mobile</i>	Apicultores, presidente de cooperativa, profissional de qualidade orgânica

(Fonte: Autor)

Os trabalhos apresentados na Tabela 1 contribuíram para o embasamento teórico do trabalho proposto, apresentaram grande relevância a agricultura e apicultura. O Caderno do Apicultor faz uso das normas do MAPA, tornando-se muito útil no processo de certificação do mel orgânico e para o gerenciamento de toda a produção orgânica.

Os diferenciais do Caderno do Apicultor dos demais, é o gerenciamento feito para contribuir na produção do mel orgânico, e conseqüentemente adquirir o selo de orgânico, os demais não tratam diretamente esta etapa tão importante para os produtores.

Outro ponto importante comparado aos demais trabalhos, são os testes realizado para avaliar o aplicativo, visto que a avaliação do que foi desenvolvido é uma etapa muito importante na validação do trabalho, onde o autor verifica se o trabalho está funcionando

de acordo com as necessidades esperada. Com isso, foi realizado testes de campo no aplicativo Caderno do Apicultor, com o público alvo que são os apicultores e também com presidente de cooperativa, profissionais da área da qualidade orgânica, garantindo uma ótima usabilidade do produto, sendo assim, bem aceito no gerenciamento da produção do mel orgânico.

4 Caderno do Apicultor

Neste capítulo será apresentado o aplicativo Caderno do Apicultor, as funcionalidades desenvolvidas, para maior esclarecimento será ilustrado o diagrama de Caso de Uso, contendo as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário.

4.1 Avaliação/Estudos de Caso

A Figura 1 mostra o diagrama de Caso de Uso, representando as iterações que o usuário realiza ao utilizar o aplicativo Caderno do Apicultor. As ações que o usuário faz inicialmente no sistema é efetuar login, em seguida, poderá realizar o cadastro de dados pessoais, responder as questões, cadastrar produção, fazer anotações e ainda visualizar, alterar ou excluir dados dependendo da necessidade de cada função.

Os casos de uso são detalhados a seguir:

- **Efetuar Login**

- **Autor:** Apicultor
- **Descrição:** O usuário inicialmente faz login no aplicativo, inserindo usuário e senha

- **Manter Cadastro**

- **Autor:** Apicultor
- **Descrição:** O usuário realiza o cadastro do apicultor, poderá visualizar e alterar os dados cadastrados

- **Responder Questões**

- **Autor:** Apicultor
- **Descrição:** O usuário irá responder um questionário contendo 25 questões e só poderão ser respondidas se realizar anteriormente o cadastro do apicultor, poderá também visualizar ou alterar os dados cadastradas

- **Manter Produção**

- **Autor:** Apicultor
- **Descrição:** O usuário irá cadastrar a sua produção, podendo visualizar os dados cadastrados na produção

- **Manter Anotações**

- **Autor:** Apicultor
- **Descrição:** O usuário irá cadastrar suas anotações, caso deseje poderá visualizar ou excluir os dados cadastrados

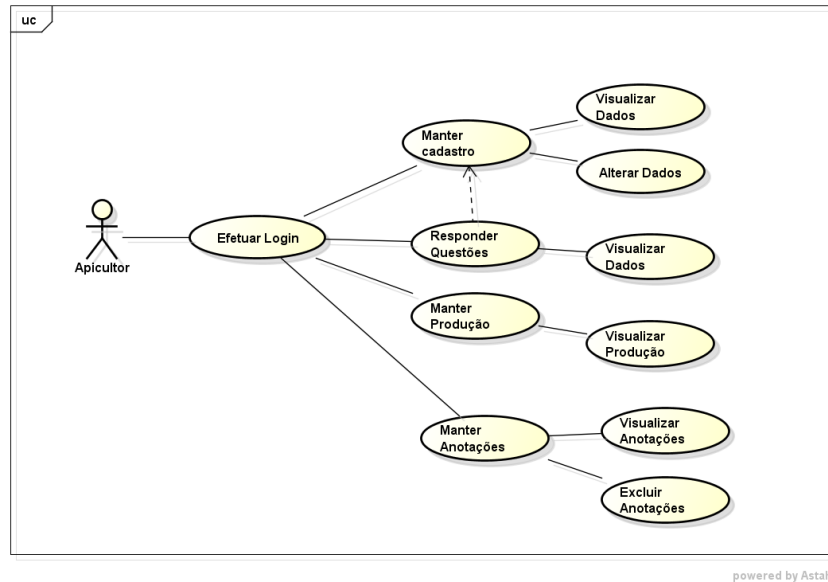


Figura 1: Diagrama de Caso de Uso

Na Figura 2, mostra o Diagrama Entidade Relacionamento (DER) do banco de dados do aplicativo. O modelo Entidade Relacionamento é um modelo conceitual utilizado para descrever os objetos (entidades) envolvidos em um domínio de negócios, com suas características (atributos) e como elas se relacionam entre si (relacionamentos) e representa de forma abstrata a estrutura que possui o banco de dados da aplicação.

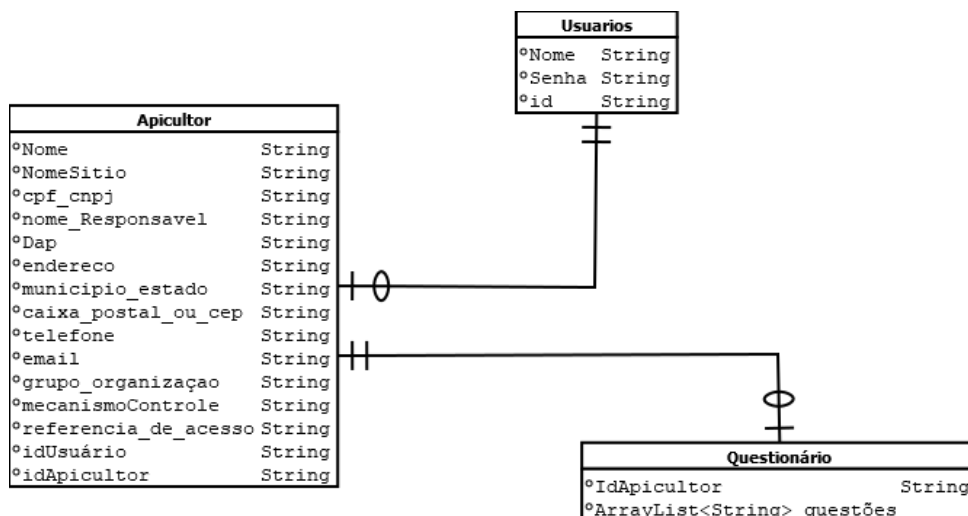


Figura 2: DER do Banco de Dados

O Caderno do Apicultor é uma aplicação móvel que foi desenvolvida para o gerenciamento da certificação do mel orgânico, de acordo com as exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O aplicativo foi desenvolvido com base no Caderno do Plano de Manejo Orgânico (MAPA, 2017), utilizado pelos produtores orgânicos ainda manualmente. O uso do Caderno do Apicultor irá tornar o processo de resposta do plano de manejo mais acessível, tendo em vista que, se trata de um aplicativo *Online* no qual o produtor em questão de minutos realiza toda atividade que manualmente demoraria muito para executar ou muitas vezes nem ocorreria.

A Figura 3, esta representando a tela inicial do aplicativo, que contém o nome e ícone que representam a logomarca do aplicativo, além dos espaços para inserir usuário e senha, caso seja cadastrado no sistema poderá clicar no botão **Login** para entrar, se não possuir cadastro deve efetuar o cadastro, clicando em **Cadastrar**.

A tela de cadastro de usuário na Figura 4, mostra que para realizar o cadastro é necessário a inserção de usuário, senha e confirmação da senha, posteriormente, é preciso clicar no botão **Salvar** e assim o cadastro é efetuado.

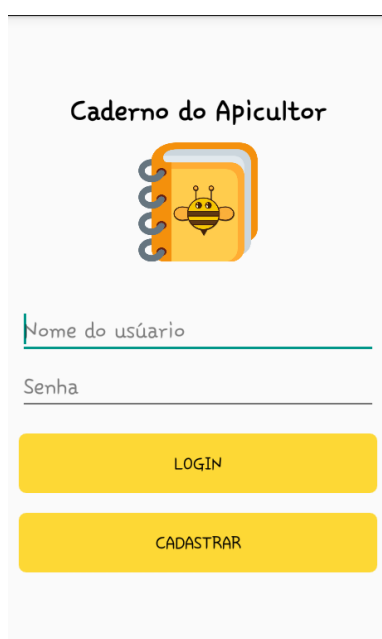


Figura 3: Tela Inicial



Figura 4: Tela Cadastro de Usuário

Na Figura 5, está a tela menu do aplicativo apresentando quatro botões para navegação do usuário, cada um com finalidades diferentes.

- **Perfil:** O usuário irá fazer seu cadastro de apicultor;
- **Questões:** O apicultor responderá o questionário exigido para produção do mel orgânico;

- **Controle de Produção:** O apicultor poderá cadastrar as datas e quantidade de mel orgânico que vende no decorrer da safra.
- **Anotações:** Poderão ser feitas anotações a respeito da produção.

Na Figura 6, ao clicar no ícone a direita na barra de menu, poderá **Sair** do aplicativo.

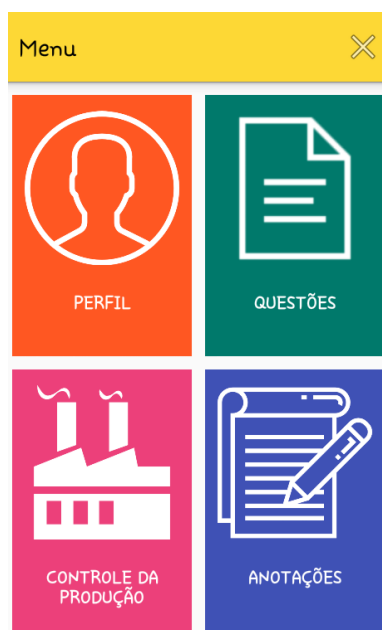


Figura 5: Tela Menu

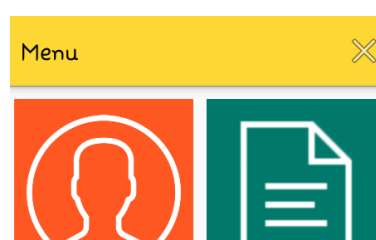


Figura 6: Opção Sair

A Figura 7 (A), mostra a tela de cadastro do apicultor, onde será informado todos os dados pessoais necessários e informações a respeito da propriedade onde produz o mel, dentre outras questões para o cadastro de produtor orgânico na cooperativa.

Na Figura 7 (B), depois de todos os dados fornecidos para o cadastro deve-se clicar no botão **Cadastrar**. Este cadastro é muito importante tanto para o produtor quanto para a cooperativa. Sem estas informações de acesso ao produtor fica inviável certificá-lo como orgânico, visto que, a certificadora necessita destes dados para realizar vistorias sobre a produção do mel orgânico. Neste cadastro o produtor irá fornecer dados pessoais e dados sobre a localização da propriedade a qual produz o mel.

Depois de fornecer todas as informações pessoais e da propriedade para o cadastro, o produtor terá que informar qual mecanismo de controle utiliza para certificá-lo. A venda direta é um sistema de comercialização de produtos e serviços voltado diretamente aos consumidores, sem nenhum tipo de estabelecimento comercial fixo. O SPG (Sistema Participativo de Garantia) é o controle social e a responsabilidade coletiva e solidária pela certificação orgânica da produção, formado por produtores e outras pessoas interessadas no funcionamento desse mecanismo de avaliação. Por último o mecanismo de certificação é o procedimento pelo qual uma certificadora, devidamente credenciada pelo MAPA e

assegura por escrito que determinado produto, processo ou serviço obedece às normas e práticas da produção orgânica.



(A)

(B)

Figura 7: Tela Cadastro do Apicultor (A) e (B)

A Figura 8 (A) apresenta a tela das questões na qual se encontram 25 perguntas com várias opções de respostas, possui 3 perguntas que as repostas precisam ser digitadas, 15 que é restrito a apenas uma opção de resposta e 7 que é permitido o produtor marcar mais de um alternativa. As questões sobre o manejo da produção orgânica, a serem respondidas, foram desenvolvidas de acordo com o caderno do plano de manejo orgânico do MAPA.

Depois que o produtor responder atentamente todas as questões deve clicar no botão **Salvar Respostas**, para que sejam enviadas diretamente para a cooperativa como mostra na Figura 8 (B).

As questões são enviadas diretamente para a cooperativa através do *Firebase*, no qual a cooperativa terá acesso as informações que foram cadastradas no Caderno do Apicultor pela a tela do *Firebase* que possui uma *interface* simples e intuitiva.

← Plano de Manejo

1) Qual o desenho ou mapa da sua área ou propriedade?

Áreas de produção (cultivos+reforestamento+pastagens+outros)

Tamanho da área:

Áreas Protegidas (APP+Reserva Legal):

Tamanho da área:

2) Qual a situação da propriedade em relação a produção orgânica?

- Toda a propriedade já é orgânica
- Há conversão parcial (produção orgânica e em conversão)
- Toda a propriedade está em conversão
- Há produção paralela (não orgânica e orgânica)

3) Em quanto tempo pretende realizar a

← Plano de Manejo

Mais Km

24) Durante o período de escassez de alimentos, qual o tipo de alimentação artificial utilizada para os enxames e por quanto tempo?

- Mel
- Xarope de açúcar orgânico
- Outro.

Quais? Por quanto tempo?

25) Em caso de pragas e doenças, como você realiza o controle?

SALVAR RESPOSTAS

(A) (B)

Figura 8: Tela de Questões (A) e (B)

A Figura 9, mostra a tela cadastrar produção, onde o produtor irá ter um controle de quantos baldes de mel já extraiu em suas respectivas datas, onde cada balde corresponde a aproximadamente 25 kg, além de quanto custa a unidade do balde de mel e a quantidade que foi extraído, para que no final da safra ele tenha um controle do que foi vendido. Este controle fica armazenado no celular do produtor, basta digitar os dados e clicar no botão que está na parte inferior à direita, que corresponde a **Salvar**.

Como mostra a Figura 10, depois que for salvo o cadastro, a tela de controle de produção mostra todos os cadastros em seus respectivos campos, caso o usuário queira adicionar mais produção é só clicar no botão na parte inferior direita da tela que corresponde a **Adicionar** produção.



Figura 9: Tela Cadastrar Produção

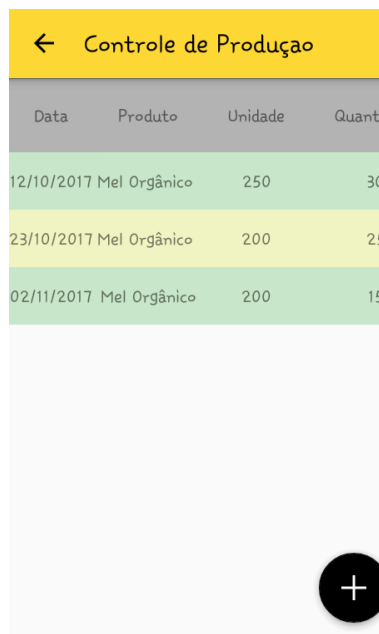


Figura 10: Tela Produção

Na Figura 11, o produtor poderá fazer anotações sobre o manejo, descrever os problemas, as soluções e quais mudanças realizar em meio a produção, fazendo com que o produtor tenha anotado as anomalias que ocorreram na produção. Depois que o usuário digitar, o mesmo deve clicar no botão da tela na parte inferior direita que corresponde a **Salvar**. A Figura 12 mostra a tela das anotações do produtor, caso ele queira adicionar mais anotações é só clicar no botão na parte inferior direita da tela que corresponde a **Adicionar** anotações.

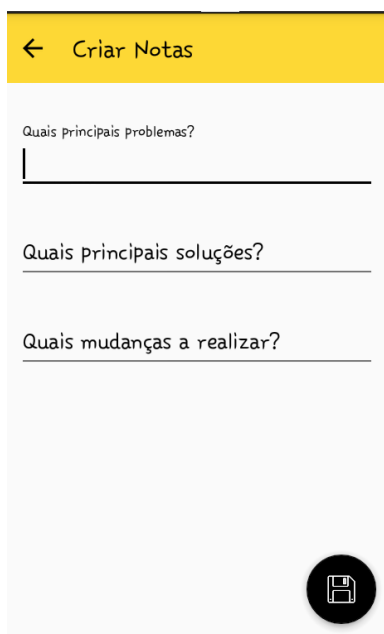


Figura 11: Tela Criar Notas

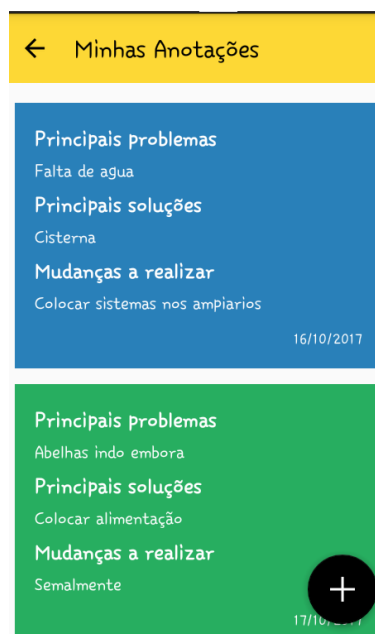


Figura 12: Tela Anotações

A Figura 13, apresenta algumas telas de notificações como confirmações, erros e alertas, estas telas informam reações através de mensagens explicando o comportamento depois ou antes que realiza cada ação no aplicativo. Por exemplo, se usuário ao entrar no aplicativo for diretamente responder as questões, receberá uma mensagem de alerta indicando que é necessário primeiro realizar o cadastro do apicultor para depois responder ao questionário. No decorrer do uso da aplicação o usuário terá informações do motivo dos erros e confirmações se os dados foram cadastrados corretamente, tornando-o assim mais intuitivo.

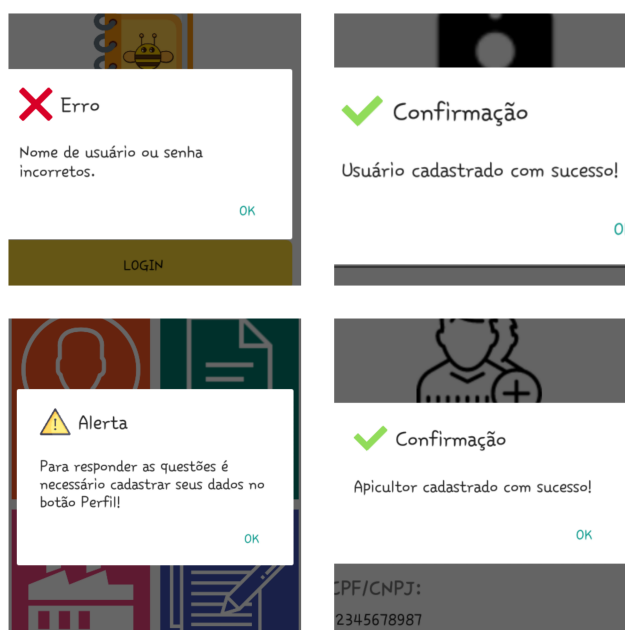


Figura 13: Notificações

A Figura 14, mostra a tela do *Firebase*, no qual é armazenado os cadastros de usuários, apicultores e questões que foram cadastradas pelo aplicativo Caderno do Apicultor e a cooperativa ficará responsável por receber estes dados através do *Firebase*.

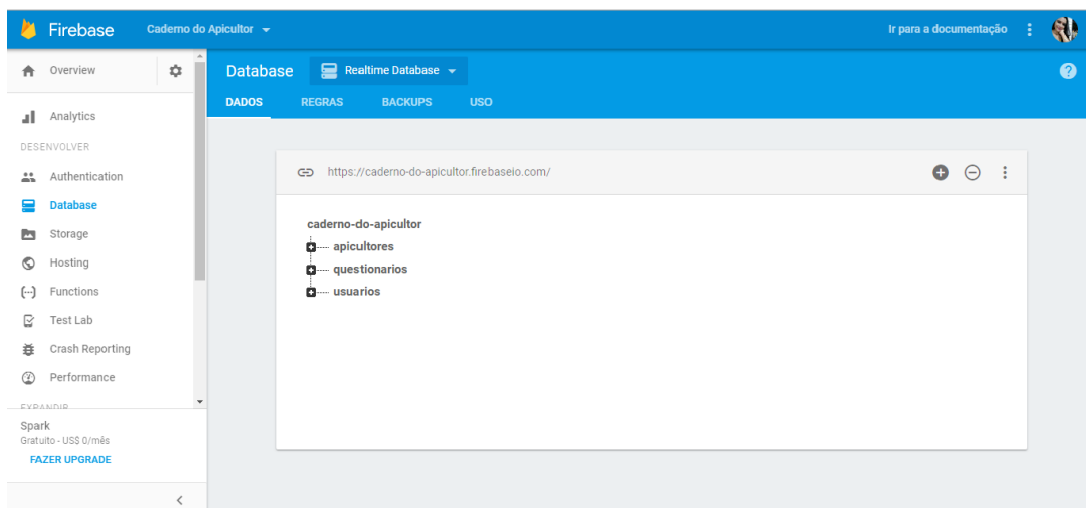


Figura 14: Tela do *Firebase*

5 Resultados e Discussões

O trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aplicação móvel para o gerenciamento da produção do mel orgânico. A construção do Aplicativo, foi realizada na plataforma *Android Studio*, empregando as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qual é necessária segui-las para se tornar um produtor de mel orgânico no Brasil.

Para os testes do aplicativo foi realizada pesquisa de campo no mês de Outubro de 2017, primeiramente na cooperativa COMPAI na cidade de Itainópolis do Piauí, e também na empresa *Wenzel's* Apicultura na cidade de Picos do Piauí. Nestas cidades o aplicativo foi testado por apicultores, presidente da cooperativa e gerente de qualidade orgânica, para coleta de dados foram utilizados questionários com perguntas distintas para profissionais e produtores.

Em suma, a pesquisa realizada mostra a aceitação e relevância do trabalho proposto, no ambiente de atuação da ferramenta e ainda o quanto a TI pode contribuir para a utilização de tecnologia, em especial aplicativos na produção orgânica.

5.1 Avaliação dos Profissionais

O questionário foi aplicado com o diretor da cooperativa COMPAI em Itainópolis do Piauí, que é uma cooperativa de pequenos agricultores que recebe todos os tipos de alimentos agrícolas, mas com o surgimento da apicultura fortemente na região a cooperativa passou a lidar apenas com o mel, pois a demanda é muito grande quando comparada aos demais produtos. Foi realizado também com a gerente de qualidade da empresa *Wenzel's* Apicultura, empresa esta de referência em exportação do mel no Piauí.

O questionário consiste em 8 perguntas sendo as respostas com opções de Sim, Não e Não Aplicável, o questionário esta relacionado a questões sobre o uso de tecnologia/aplicativos em meio a produção.

Através das perguntas feitas aos profissionais sobre o uso de tecnologia/aplicativos, percebeu-se que os mesmos possuem grande interesse no uso do aplicativo. Como por exemplo, quando foi perguntado se o caderno do apicultor contribuiria com as necessidades da certificação orgânica e também, se o formulário na tela do aplicativo assemelha-se com o formulário em papel, obtiveram 100% de respostas na opção SIM, exceto a questão que a pergunta tratava se já tinham utilizado aplicativos em meio a produção, 50% reponderam que SIM e 50% que NÃO, como mostra na Figura 15.

O profissional que respondeu a opção NÃO, explicou que nunca tinha feito uso, mas que se fosse viável para a melhoria do gerenciamento da produção, que é algo que dá

muito trabalho por não possuírem as informações pessoais e de manejo dos produtores que precisam, teria muito interesse em contribuir para o desenvolvimento desta solução.

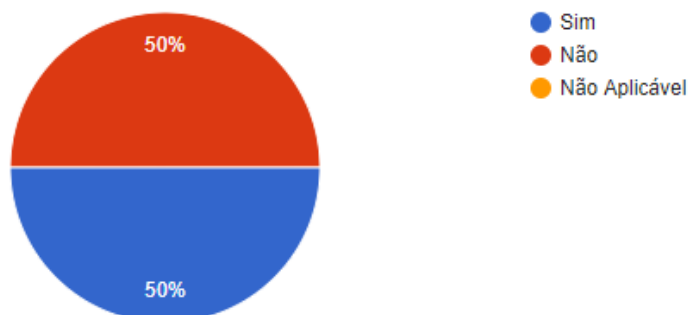


Figura 15: Já utilizou aplicativos no gerenciamento da produção

De acordo com as perguntas respondidas (anexo A), o uso da tecnologia seria bem-vinda ao meio. Segundo os profissionais a utilização do aplicativo iria facilitar muito o seu trabalho, logo as informações que tanto almejavam poderiam estar disponíveis para eles facilmente através do Caderno do Apicultor.

Portanto, a avaliação dos profissionais realizada com o aplicativo Caderno do Apicultor mostrou significativa contribuição para o processo de certificação e para o apicultor tornar-se um produtor orgânico. Os profissionais relataram que as respostas do caderno de manejo seriam respondidas mais rapidamente e com mais agilidade através do aplicativo e ainda eles teriam acesso a estas informações para fornecer a certificadora. Relatou ainda um profissional: “Já aconteceu de fiscais chegarem e não ter nenhuma informação do produtor, pois eles não se interessam em responder o caderno”, com o uso da tecnologia do Caderno do Apicultor, instigariam os mesmos a manter o fornecimento das informações, pois se trata de um aplicativo no celular que se torna mais fácil de responder.

5.2 Avaliação dos Apicultores

A avaliação dos apicultores foi feita em Itainópolis - PI, com os associados da cooperativa COMPAI. Para que os testes fossem feitos, foi necessário procurar pessoalmente cada produtor em suas residências, isso porque o Piauí nesta época enfrentava um período de seca, fazendo com que esses apicultores não frequentassem a cooperativa como é de costume. Para isso, o presidente da cooperativa forneceu nomes e contatos dos associados, dos quais apenas cinco tiveram disponibilidade.

Ao ser sugerido o uso do aplicativo aos apicultores e que eles teriam que utilizar o *App* no celular para um teste, alguns ficaram apreensivos porque não tinham costume em usar tais tecnologias. Outros trataram a situação com normalidade pois já estavam

acostumados a utilizar aplicativos em seus *smartphones*. Inicialmente foi explicado a finalidade do aplicativo Caderno do Apicultor, os quais ficaram muito entusiasmados com a ideia de que traria muita contribuição para o envio das respostas do caderno de manejo. Mas em seguida retrataram o medo de não conseguir manusear o aplicativo, porém todos declararam que já possuíam acesso direto ou indiretamente com celulares e *Internet*.

Após os apicultores terem usado o aplicativo Caderno do Apicultor, foi realizada a avaliação contendo 8 questões com opções de respostas Sim ou Não sobre a usabilidade do aplicativo.

Ao apresentar o Caderno do Apicultor, os produtores se mostraram entusiasmados com a inovação, percebendo assim que o aplicativo trouxe interesse aos produtores para que respondessem as questões e cadastrassem as informações necessárias, pois antes não apresentavam empenho no fornecimento destas informações, devido o processo ser manual e enfadonho.

Ao perguntar se utilizavam aplicativos no seu dia-a-dia, 80% dos apicultores responderam que SIM, e apenas 20% responderam que NÃO, conforme mostra a Figura 16. Os que responderam NÃO, esclareceram que não tinham muita intimidade com as tecnologias, mas que seus filhos ou outros parentes já a utilizavam frequentemente.

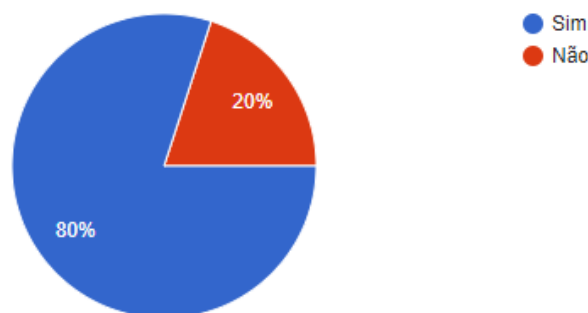


Figura 16: Utiliza aplicativos no seu dia-a-dia

A Figura 17, exhibe o resultado da pesquisa quando a pergunta se referia à dificuldade em utilizar o Caderno do Apicultor. 60% dos entrevistados responderam que NÃO possuíam dificuldade durante o uso, enquanto 40% apresentaram alguma dificuldade durante o uso.

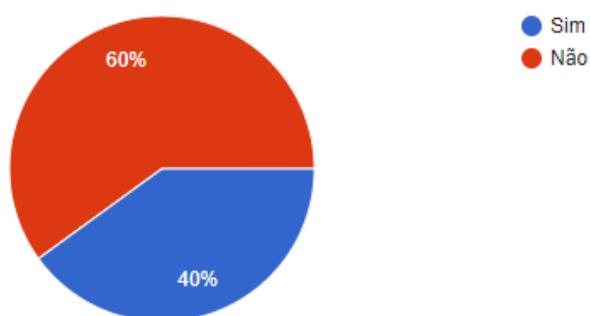


Figura 17: Teve dificuldade em utilizar o Caderno do Apicultor

Nas demais perguntas realizadas no teste (anexo B), obteve-se 100% de aceitação, como por exemplo, quando foi perguntado aos apicultores se tinham gostado do aplicativo 100% responderam que SIM.

A partir das abordagens mostradas anteriormente, os resultados obtidos atingiram a expectativa do trabalho, possuindo aceitação relevante dos apicultores e da cooperativa. Os apicultores ressaltaram ainda, que se a cooperativa que os mesmos são associados aderissem a esta tecnologia, estavam prontos para contribuir e se dedicar no uso do Caderno do Apicultor.

6 Conclusão e Trabalhos Futuros

O processo de certificação orgânica garante ao apicultor a qualidade do seu produto, concedendo direito a um selo de produto orgânico, para ser reconhecido no mercado nacional e internacional. No Brasil, para que o produtor venda o mel como orgânico, é necessário fazer uso do caderno de plano de manejo orgânico, que colhe informações importantes sobre o produtor e sobre a produção, que ainda é pouco utilizado. Os produtores não se atentam a responder manualmente todas as questões.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma aplicação móvel para o gerenciamento da produção do mel orgânico, no qual foi desenvolvido o Caderno do Apicultor conforme as necessidades da produção, ajudando o apicultor no gerenciamento de dados que é tão importante para o produtor e a cooperativa. Analisando a deficiência na área da certificação, o aplicativo foi desenvolvido para o produtor orgânico fornecer os dados a cooperativa e também para o seu próprio gerenciamento.

Os resultados obtidos foram colhidos na cidade de Itainópolis e Picos do Piauí, a partir dos testes realizados no aplicativo, concluiu-se grande aceitação. Com a tecnologia em meio a produção os produtores poderão responder com mais facilidade e rapidez no aplicativo as mesmas informações que eles normalmente demoram para responder e fornecer à cooperativa, levando contribuições para as regiões.

Como trabalhos futuros, pretende-se desenvolver uma plataforma *Web* para as cooperativas receberem os dados do Caderno do Apicultor, isso irá facilitar a visualização dos dados para os funcionários da cooperativa. Além disso, propõe-se cadastrar os dados e armazená-los no celular, quando o produtor tiver acesso à *Internet* os dados poderão ser enviados e atualizados automaticamente, assim, trará mais benefícios ao produto desenvolvido.

Referências

- ABELHA. *Censo atualiza práticas de manejo e tecnologias na produção de mel em SC*. 2016. Access date: 28 Set. 2017. Disponível em: <<http://abelha.org.br/CENSO-ATUALIZA-PRATICAS-DE-MANEJO-E-TECNOLOGIAS-NA-PRODUCAO-DE-MEL-EM-SC/>>. Citado na página 12.
- ABEMEL. *Apicultura Sustentável*. 2015. Access date: 10 Out. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/mel-e-produtos-das-abelhas/anos-anteriores/inteligencia-comercial-abemel-36.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 15.
- ALVES, T. P. *Qualidade de Meis de Abelhas Apis Mellifera comercializado no Estado de Alagoas*. Tese (Doutorado), 2013. Citado na página 15.
- ANDRADE, W. da P.; VIEIRA, G. H. da C. Suporte técnico a pequenos e médios apicultores do município de cassilandia-ms. *ANAIS DO SEMEX*, v. 3, n. 3, 2015. Citado na página 17.
- BRASIL. *Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003*. 2003. Access date: 30 Set. 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/2003-/L10.831.HTM>. Citado na página 16.
- BRUNOZI, A. L. et al. Serviços e aplicações móveis. *Cad. CPqD Tecnologia*, v. 1, n. 1, p. 85–94, 2005. Citado na página 18.
- CAMARGO, R. C. R. de. Produção de mel. *Embrapa Meio-Norte-Sistema de Produção (INFOTECA-E)*, Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 133 p., 2002. Citado na página 18.
- DEMARTELAERE, A. C. F. et al. A flora apícola no semi-árido brasileiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 5, n. 1, p. 17–22, 2010. Citado na página 12.
- Embrapa. *Mel e outros produtos*. 2003. Access date: 27 Set. 2017. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckg3dhhb02wx5eo0a2ndxy0opz78w.html>. Citado na página 12.
- Epagri. *Epagri lança sistema tecnológico no Brasil para apoiar apicultura*. 2017. Access date: 07 Out. 2017. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/agricultura-e-pesca/epagri-lanca-sistema-tecnologico-inedito-no-brasil-para-apoiar-apicultura>>. Citado na página 18.
- FERREIRA, J. L. Ferramenta computacional gestora de bioprocessos industriais de produção e beneficiamento do mel orgânico. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal do Piauí, Picos-PI, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- GOIS, G. C. et al. Composição do mel de apis mellifera: Requisitos de qualidade. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 7, n. 2, p. 137–147, 2013. Citado na página 16.

- GRANDON, N. n. et al. Local information system to improve productivity and decision-making in organic beekeeping. In IEEE International Conference on Technology Management (ICE), 2016. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- GUEDES, G. T. A. Uml 2: Uma abordagem prática. *NovatecNovatec, São Paulo, Brasil*, 2011. Citado na página 20.
- HOLANDA, F. d. C. d. C. *Apicultura na microrregião de Picos-um estudo de caso*. Tese (Doutorado), 2010. Citado na página 12.
- IBGE. *Acesso à Internet e à Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal*. 2015. Access date: 13 Out. 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv93373.pdf>>. Citado na página 18.
- LU, N.; SWATMAN, P. The mobicert enhancing project company interoperability for primary producers in rural areas. In IEEE International Conference on Technology Management (ICE), 2008. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- MAPA. *Orgânicos*. 2016. Access date: 30 Set. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos>>. Citado na página 16.
- MAPA. *Caderno do Plano de Manejo Orgânico*. 2017. Access date: 17 Out. 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos-arquivos-publicacoes-organicos/caderno_do_plano_de_manejo_organico.pdf/view>. Citado na página 26.
- MEDEIROS, D.; SOUZA, M. F. de. Contaminação do mel: A importância do controle de qualidade e de boas práticas apícolas. *Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753)*, v. 3, n. 4, 2016. Citado na página 15.
- NASCIMENTO, K. d. O. d. et al. A importância do estímulo à certificação de produtos orgânicos. *Acta Tecnológica*, v. 7, n. 2, 2012. Citado na página 16.
- PINTO, L. A. A. *Construção de aplicativo para o planejamento e gestão da produção apícola no Centro Paulista*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- SACCOL, A. Z.; REINHARD, N. Tecnologias de informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. *Revista de administração contemporânea*, SciELO Brasil, v. 11, n. 4, p. 175–198, 2007. Citado na página 18.
- SCALCO, A. R.; SERVI, R. G. Manutenção da certificação orgânica em produtores rurais/maintenance of organic certification in rural products. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, Centro Universitário de Maringá-Unicesumar, Núcleo de Editoração e Pesquisa, v. 7, n. 3, p. 515, 2014. Citado na página 17.
- SEBRAE. *Oportunidade para o Mercado de Mel*. 2014. Access date: 29 Set. 2017. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/apicultura/files/2010/05/Oportunidade_Mercado_Mel.pdf>. Citado na página 15.
- SILVA, L. a. d. *Aprenda passo a passo a programar em android guia essencial para desenvolvedores*. Rio de Janeiro: AGBOOK, 2012. Citado na página 19.

SILVA, M. R. R. d. Projeto e desenvolvimento de um sistema para gerenciamento de trabalhos de conclusão de curso. Universidade Federal de Uberlândia, 2017. Citado na página 20.

STATISTA. *Participação de mercado do sistema operacional móvel global nas vendas para usuários finais do 1º trimestre de 2009 para o 1º trimestre de 2017*. 2017. Access date: 13 Out. 2017. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/?inf_contact_key=0707868dc8a4b7402d42e50506683365fd266f498f083d33ec0669ef791c3569>. Citado na página 19.

Apêndices

APÊNDICE A – Questionário de Avaliação do Aplicativo Caderno do Apicultor (Profissionais da Área)

1. Nas cooperativas possui acesso à Internet?
 Sim Não Não Aplicável

2. Os apicultores associados utilizam tecnologias na produção?
 Sim Não Não Aplicável

3. Já utilizou aplicativos no gerenciamento da produção?
 Sim Não Não Aplicável

4. Na sua opinião o uso de aplicativos na produção orgânica é viável?
 Sim Não Não Aplicável

5. O aplicativo apresentado é de fácil utilização?
 Sim Não Não Aplicável

6. O formulário na tela do aplicativo assemelha-se com o formulário em papel?
 Sim Não Não Aplicável

7. O caderno do apicultor contribui com as necessidades da certificação orgânica?
 Sim Não Não Aplicável

8. O aplicativo Caderno do Apicultor está bem desenvolvido?
 Sim Não Não Aplicável

APÊNDICE B – Questionário de Avaliação do Aplicativo Caderno do Apicultor (Apicultor)

1. Utiliza aplicativos no seu dia-a-dia?
 Sim Não
2. Utilizaria um aplicativo no gerenciamento da produção orgânica?
 Sim Não
3. No Caderno do Apicultor é mais rápido de responder as questões de manejo do que manualmente?
 Sim Não
4. Gostou do Caderno do Apicultor?
 Sim Não
5. Teve dificuldade em utilizar o Caderno do Apicultor?
 Sim Não
6. O aplicativo estava claro em suas funcionalidades?
 Sim Não
7. As mensagens de erro que aparecem na tela quando não se realiza todos as etapas exigidas, ajudaram a resolver o problema?
 Sim Não
8. O caderno Apicultor agilizaria os processos de certificação?
 Sim Não



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
() Monografia
() Artigo

Eu, Loaise Maria Campos,
autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de
02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,
gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação
CADERNO DO APICULTOR : APLICAÇÃO MÓVEL PARA O GE-
RENCIAMENTO DA CERTIFICAÇÃO DO MEL ORGÂNICO
de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título
de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 24 de JANEIRO de 2018.

Loaise Maria Campos
Assinatura

Assinatura