



AgroTec: Um sistema de Gestão Pecuária para Dispositivos Móveis

José Chacon¹, Éberton Marinho¹, Igor Alves¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Canguaretama

BR 101, Km 160, s/n, Areia Branca - Canguaretama-RN-Brazil CEP: 59190-000

jose.chacon@escolar.ifrn.edu.br, eberton.marinho@ifrn.edu.br,
igor.alves@ifrn.edu.br

Abstract. *This article presents AgroTec, a system for mobile devices that aims to help small and medium farmers in the livestock management of cattle, goats and pigs, thus contributing to a greater and better use of IT benefits in the field. AgroTec allows livestock farmers to use a low-cost identification tag with a QR Code to manage the animals on their properties more efficiently, from birth or purchase, through reproduction, production and ending with death, slaughter or resale.*

Resumo. *Este artigo apresenta o AgroTec, um sistema para dispositivos móveis que tem como objetivo auxiliar pequenos e médios agricultores na gestão pecuária de bovinos, caprinos e suínos, contribuindo assim para uma maior e melhor utilização das TICs no campo. A ferramenta permite que a partir de um brinco de identificação de baixo custo com QR Code, o pecuarista possa fazer uma gestão mais eficiente dos animais de suas propriedades desde o nascimento ou compra, passando pela reprodução, produção e terminando em sua morte, abate ou revenda.*

1. Introdução

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aplicadas à agropecuária podem ser um importante aliado dos produtores rurais na medida que oportunizam melhoramento da produção, melhoramento genético, uma lida mais fácil através do acesso rápido de dados e informações precisas e de uma melhor gestão dos processos sobre a atividade econômica desenvolvida. Para além disso, segundo Blanco e Cánoves (2005), a falta da aplicação de TICs no agronegócio tem acarretado em uma desigualdade competitiva e perda de oportunidades, o que se configura como fator decisivo para o sucesso do agronegócio em diferentes regiões.

De acordo com Massruhá et al. (2014), a utilização de TICs no agronegócio se faz necessário para assegurar a eficiência da utilização dos recursos naturais e na gestão

dos diversos processos, muitas vezes complexos, da cadeia produtiva, o que constitui na chamada “agricultura 4.0”. Massruhá e Leite (2017) definem a agricultura 4.0 (Agro 4.0) como aquela que:

“[...] emprega métodos computacionais de alto desempenho, rede de sensores, comunicação máquina para máquina (M2M), conectividade entre dispositivos móveis, computação em nuvem, métodos e soluções analíticas para processar grandes volumes de dados e construir sistemas de suporte à tomada de decisões de manejo.”

Segundo a EMBRAPA (2021), a agricultura familiar reúne cerca de 3,8 milhões de estabelecimentos rurais, totalizando 77% dos estabelecimentos rurais do país, com 23% da área agrícola e 64% da mão de obra no campo. Porém, está aí um setor com grandes desigualdades devido a falta de infraestrutura e acesso aos conhecimentos necessários ao seu desenvolvimento. Segundo Meira et al. (1996), é preciso também se pensar numa política de informatização do setor agrícola, em todos os segmentos, para que esta não seja mais um fator de intensificação do processo de concentração de renda e de terra, agravando as diferenças sociais.

Partindo para o contexto do agronegócio no nordeste do Brasil, mais especificamente, no estado do Rio Grande do Norte (RN), de acordo com dados divulgados em 2019 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes ao ano de 2017, o estado possuía 63.452 estabelecimentos agropecuários. Deste total, 50.680 (80%) são caracterizados como agricultura familiar, que são administrados predominantemente pelo produtor rural junto com sua família. A agricultura familiar se destaca no campo potiguar na produção de alimentos e na geração de ocupações produtivas para centenas de pessoas, gerando empregos e movimentando a economia local.

Por outro lado, segundo dados do IBGE (2018) divulgados por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), o acesso à Internet nos domicílios vem crescendo rapidamente, sendo em 2016 utilizada por 69,3% das residências, passando para 74,9% com acesso em 2017. Já com o computador, ocorre um movimento inverso com uma redução do percentual deste dispositivo nos lares. Em 2017 o computador foi utilizado para acessar à Internet por 52,3% dos domicílios, e 57,8% em no ano anterior. O PNAD revela que o acesso à Internet tem sido feito predominantemente pelo celular. Em 2016, 97,2% dos domicílios utilizavam o celular para acessá-la, passando para 98,7% em 2017. Logo, constata-se uma tendência de utilização cada vez mais frequente da Internet por meio dos telefones celulares e em menor grau por meio do computador.

Entre as dificuldades na adoção de TICs pelos pequenos e médios produtores rurais estão: os altos custos de aquisição da tecnologia; a falta de conhecimento para usá-la e a falta de programas governamentais que fomentem iniciativas de criação, aplicação e utilização de TICs por pequenos e médio produtores.

Visto a discrepância do uso de TICs entre os pequenos e médios produtores rurais do Brasil como um todo e que a forma mais acessível à tecnologias associadas a Internet no campo é através de celulares, uma proposta de democratização do acesso do agropecuarista a essas tecnologias que impactam positivamente os aspectos econômicos, sociais e ambientais da sua atividade econômica pode passar pela disponibilização de softwares para o celular que os auxiliem nesta tarefa.

Este artigo apresenta uma solução tecnológica em forma de um aplicativo para celulares, de acesso gratuito, para o manejo de animais (bovinos, caprinos, suínos) a partir de um brinco de identificação de baixo custo que usa um Quick Response Code, ou Código de Resposta Rápida (QR Code), como identificador. Uma vez o animal cadastrado na plataforma, o produtor pode fazer o acompanhamento, desde o seu nascimento ou compra, passando por toda a vida do animal, como remanejamento entre pastos, o crescimento e engorda do animal, vacinas aplicadas, visitas ao veterinário, produção leiteira, de lã ou de outros produtos, até a morte ou abate do mesmo com a especificação da finalidade do abate. O sistema permite ainda gerar gráficos com rendimento da produção, histórico de doenças, etc. Estes gráficos auxiliam o monitoramento e a tomada de decisão dos gestores. Tal solução possibilitará o rastreamento de animais e de seus produtos oferecendo uma solução eficiente e acessível para agropecuaristas de pequeno e médio porte, permitindo o monitoramento e controle de rebanhos de forma precisa e segura, auxiliando assim, o cumprimento de normas e regulamentos relacionados à produção animal. O sistema em desenvolvimento tem como cenário inicial, os pecuaristas do estado do RN.

2. Trabalhos Relacionados

Dos softwares disponíveis na loja de aplicativos do Google (Google Play Store), os mais relevantes e que mais se aproximam das funcionalidades propostas pelo AgroTec são: a Planilha de Controle de Rebanhos - inLida, o Inbov e o JetBov. Entretanto, nenhum deles implementa a leitura automatizada da identificação dos animais (nem através de códigos de barra, nem tampouco através de Qr Code), necessitando que o produtor realize a inserção manual dos números de identificação. Dos três sistemas de informação anteriormente citados, uma parte das funcionalidades são gratuitas e outras pagas, além disso, eles se restringem ao uso na pecuária bovina.

O sistema Planilha de Controle de Rebanho oferece a possibilidade de gestão de rebanho bovino para criação e produção de leite; ele é gratuito e é o aplicativo que apresenta menos funcionalidades em comparação com os demais, suas funções estão relacionadas a registro de animais, nascimento, inseminação, manejo sanitário, reprodução de sanidade, evolução do rebanho e vendas. O Inbov oferece um conjunto gratuito de funcionalidades e outras funções não gratuitas como dados salvos na nuvem, controle de peso e relatórios mais detalhados. O jetBov é voltado para o gado de corte e além dos recursos oferecidos pelas outras plataformas ainda oferece um simulador de venda e controles de custos, esse aplicativo pode ser integrado com brinco eletrônico e balanças, trata-se de um sistema pago que funciona através de assinatura por plano a depender das funções e quantidade de animais.

Além dos produtos disponíveis no mercado, existe o Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos (SISBOV) [SISBOV 2023], que é um sistema criado pelo governo federal para cadastro de animais. Criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do governo brasileiro, ele foi essencialmente criado com o objetivo de promover o rastreamento e a certificação de bovinos e bubalinos destinados à exportação.

De acordo com a Instrução Normativa N 51/2018 do MAPA, os animais podem ser identificados individualmente com brincos contendo código de barras, QR-code ou chip eletrônico. As informações dos animais são registradas em um banco de dados

central, onde são rastreadas origem, histórico sanitário, manejo, e demais dados importantes ao longo da cadeia de produção.

Apesar de ter trazido muitos avanços, o SISBOV possui algumas limitações que dificultam a sua adesão pelos pequenos e médios pecuaristas como: (i) mudanças frequentes na legislação - O sistema de rastreabilidade, como o SISBOV, está sujeito a constantes alterações nas normativas regulamentadoras. Isso pode causar instabilidade no processo e insegurança para os produtores, que precisam se adequar a novas regras com frequência [Silva 2018]; (ii) Dificuldade na compreensão das normativas - As instruções normativas que regulamentam o SISBOV podem não ser de fácil compreensão, o que dificulta a aplicação prática das diretrizes impostas pelo MAPA [SILVA 2018]; (iii) custo e investimento - a implantação do SISBOV envolve custos adicionais para os produtores, incluindo a aquisição de identificadores eletrônicos e outros dispositivos de rastreamento. Além disso, pode haver despesas relacionadas à certificação e manutenção do sistema [SILVA 2018].

As soluções mais eficientes de identificação vendidas no mercado utilizam um tipo de chip RFID que pode ser lido através de um bastão, o que eleva ainda mais o valor da tecnologia, dificultando o acesso de pequenos e médios produtores. Outro fator relevante é o fato do SISBOV ser voltado com foco para bovinos e bubalinos de corte, dispensando o manejo de caprinos e suínos.

Para além dessas soluções, ainda existem os brincos com código de barras, tecnologia empregada nos caixas de supermercado. Sua dificuldade para sua adoção pelos pequenos e médios produtores encontra-se nos valores dos componentes necessários para ler e identificar o animal pelo brinco, assim como os de RFID.

3. Desenvolvimento do Aplicativo AgroTec

3.1. Arquitetura do AgroTec

O aplicativo AgroTec está sendo desenvolvido com o framework Ionic (www.ionicframework.com) que é uma ferramenta multiplataforma de código aberto que permite desenvolver aplicações híbridas que funcionam nos dois principais sistemas operacionais para dispositivos móveis atualmente, Android e IOS. A partir de tecnologias já consolidadas como HTML, CSS e JavaScript, desenvolvedores podem criar uma única aplicação que será traduzida para o sistema operacional alvo. Além disso, o Ionic possui uma grande comunidade de desenvolvedores e uma vasta coleção de plugins e componentes prontos, que agilizam o desenvolvimento e aprimoram a experiência do usuário.

A arquitetura do AgroTec pode ser vista na Figura 1, onde o projeto implementado com o framework Ionic é traduzido para Android ou iOS através do tradutor de nome Capacitor. O aplicativo é então colocado no Google Play para dispositivos Android e Apple Store para dispositivos Apple. Uma vez instalado no dispositivo, desde que haja acesso à Internet, o AgroTec pode, mediante um cadastro de usuário, se comunicar com um servidor PHP que gerencia os dados dos usuários, propriedades, animais, etc. em um sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL.

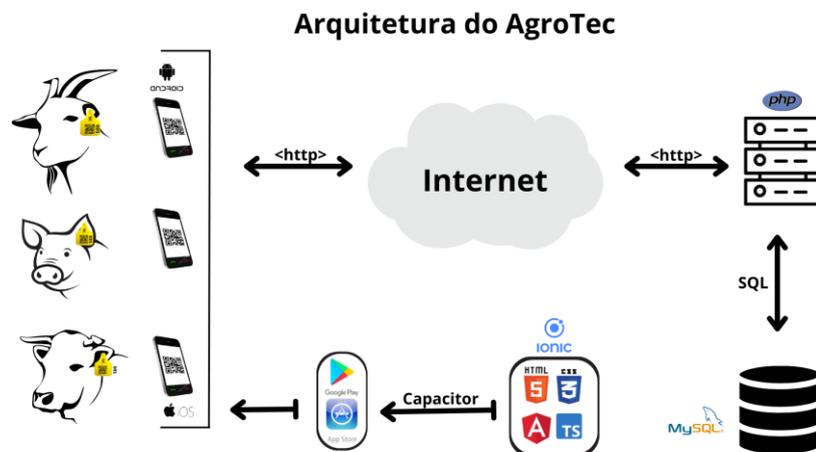


Figura 1. Arquitetura do AgroTec.

3.2. AgroTec como uma Ferramenta de Auxílio ao Manejo Pecuário

O AgroTec é uma ferramenta de auxílio ao pequeno e médio pecuarista acessível pelo celular que possui diversas funcionalidades. A Tela da figura 2 nomeada como (a) mostra como acessar o aplicativo através de credenciais devidamente cadastradas. Caso ainda não possua um cadastro, o usuário poderá “cadastrar-se”. O cadastro é feito mediante preenchimento de formulário e posterior validação e ativação de conta através de e-mail. Uma vez cadastrado, o usuário terá acesso a área de usuário que pode ser vista na figura 2 (b). Nesta área, o usuário poderá gerenciar suas atividades e informações relacionadas a suas propriedades, animais, manejos sanitários, produções, profissionais que trabalham na propriedade, geração de relatórios, lembretes de vacinas, e outras funcionalidades relacionadas à pecuária que serão detalhadas na sequência.

Abaixo está uma lista com as principais funcionalidade do AgroTec desenvolvidas até agora:

- Cadastro de animais: Por meio dessa funcionalidade, os produtores podem registrar detalhadamente cada animal presente na propriedade. Informações como identificação, raça, idade, histórico médico e outros dados relevantes são armazenados e atualizados, permitindo um melhor controle do rebanho.
- Lotes: O recurso de lotes proporciona aos pecuaristas uma forma de organizar seus animais. Através dele, é possível criar e gerenciar diferentes grupos de animais com características semelhantes, facilitando o manejo, identificação e rastreamento de cada grupo específico.
- Manejos sanitários: Os produtores podem registrar as ações sanitárias realizadas, como vacinações, vermifugações e tratamentos contra parasitas. Um exemplo desta opção pode ser visto na Figura 2 (c).
- Pesagem: Os produtores podem acompanhar o ganho de peso de cada animal, bem como seu Ganho Diário Médio (GDM), auxiliando na identificação de indivíduos que requerem cuidados especiais ou apresentam desempenho destacado.

- Inseminação: O aplicativo permite registrar informações sobre monta natural e inseminação artificial, o que possibilita um acompanhamento detalhado do período de gestação de cada animal e controle de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF).
- Higienização do ambiente: Essa funcionalidade permite o registro das práticas de limpeza e higienização realizadas na propriedade, visando garantir um ambiente saudável e adequado para o rebanho.
- Produções: Com essa funcionalidade, os produtores podem registrar e monitorar as produções de leite, carne, sêmen, entre outras informações sobre quantidades produzidas e animais envolvidos.
- Saiba mais: Disponibiliza um repositório de informações sobre práticas de manejo adequadas, cuidados com a saúde dos animais e outras orientações relevantes.
- Relatórios: Os relatórios gerados pelo aplicativo fornecem uma visão do desempenho da propriedade e do rebanho. Gráficos, estatísticas e informações detalhadas permitem ao produtor avaliar o crescimento do rebanho, acompanhar históricos de saúde, analisar produções, além de acompanhar a evolução do seu rebanho.
- Lembrete de vacinas obrigatórias: A funcionalidade de lembrete de vacinas é uma ferramenta que visa assegurar o cumprimento das obrigações sanitárias. Notificações serão emitidas quando se aproximar a data das vacinações obrigatórias, garantindo que o produtor esteja ciente e tome as devidas providências.
- Integração do leitor de QR Code, que visa facilitar e assegurar o lançamento de dados e a coleta de informações sobre o animal, pois, além de auxiliar no lançamento dos dados no sistema, o produtor poderá facilmente escanear o código e ter acesso a informações relevantes do animal. Um exemplo de uso desta funcionalidade pode ser visto na Figura 2 (d).

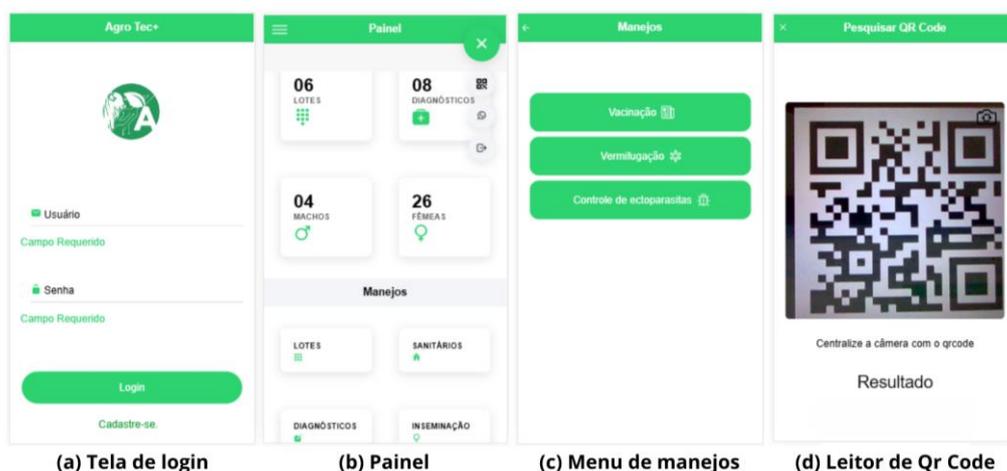


Figura 2. Telas do AgroTec.

3.3. AgroTec como uma Ferramenta de Auxílio ao Manejo Pecuário

A equipe idealizadora do projeto vislumbra como próximos passos a serem dados, a contínua evolução do sistema com base em novas funcionalidades identificadas por demandas dos pecuaristas e a correção de erros identificados ou indicados nas fases de teste seguintes. Atualmente, o sistema está sendo testado em apenas uma propriedade rural. Pretende-se fazer mais testes de usuário, de validação e aceitação em outras propriedades para aumentar os níveis de qualidade relativos às experiências dos usuários em um ambiente mais realista. Todos esses testes são necessários para que se possa colocar o AgroTec nas plataformas de distribuição como Google Play e Apple Store.

Além disso, o AgroTec servirá como uma ferramenta exclusiva para o rastreamento da procedência de produtos de origem animal. Os produtores que utilizarem o AgroTec terão a possibilidade de disponibilizar um QR Code que permitirá o acesso a alguns dados dos animais desde o seu nascimento, como: condições de manejo, sanidade, informações da propriedade onde o animal vive ou viveu, etc. Esse selo de qualidade irá proporcionar aos consumidores uma maior transparência e consequente segurança e confiança no consumo dos produtos de origem animal.

4. Conclusões

Em conclusão, o presente projeto tem como objetivo fundamental impulsionar o setor agropecuário por meio da integração de soluções tecnológicas inovadoras eficientes e de baixo custo com vista a ser utilizadas por pequenos e médios produtores, disponibilizando um software abrangente para gestão pecuária de caprinos, suínos, bovinos e bubalinos.

Diferente de outros modelos já mencionados, o lançamento dos dados e a identificação dos animais é realizada através do próprio smartphone do produtor, os animais contam com um brinco que contém a logomarca da propriedade, que substitui a ferra com fogo, numeração para facilitar a identificação visual e um Qr Code, facilitando a leitura e o lançamento seguro dos dados. Essa tecnologia pode ser lida pela câmera de qualquer smartphone, dispensando a construção do bastão leitor de chips RFID (um componente de custo elevado nas soluções proprietárias utilizadas comumente para esse fim).

Além disso, a utilização do Qr Code possibilita que qualquer pecuarista ou interessado tenha acesso a diversas informações públicas sobre o animal. Essa funcionalidade oferece uma camada adicional de segurança para o produtor e auxilia na tomada de decisões em casos de fuga do animal para outras propriedades, onde o outro produtor poderá facilmente escanear o QR code e saber a procedência do animal. Da mesma forma, em casos de aquisição de um animal que possua essa tecnologia, o criador terá acesso a informações pertinentes desse animal, como histórico de vacinas, histórico de doenças, desempenho do animal em sua antiga propriedade, permitindo tomar decisões mais precisas.

O uso do smartphone em substituição ao leitor RFID proprietário traz a possibilidade de apresentar, de forma mais rápida, diversas outras informações que não são acessíveis nas soluções encontradas no mercado. Vale ressaltar também que a substituição de equipamentos proprietários por smartphones traz alguns outros

benefícios interessantes. O barateamento dos componentes devido à produção em larga escala é um desses benefícios, podendo oferecer um equipamento de desempenho e possibilidades ampliadas. Outros benefícios são as certificações de resistência a poeira e a água que são oferecidas e desenvolvidas para a maioria desses aparelhos. Um exemplo é a certificação IP68 que oferece proteção completa contra partículas de poeira e proteção contra imersão em água.

Referências

- Blanco, A.; Cànoves, G. Las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo del turismo rural. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n. 46, p.105-117, 2005.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 01 de Jan. de 2018. Institui o Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos - SISBOV. Brasília: MAPA, 2018.
- EMBRAPA. Embrapa em números. Brasília, DF. 2021. Disponível em : <https://www.embrapa.br/embrapa-em-numeros>. Acesso em: 28 de Jun. de 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . Censo Agropecuário, Florestal e Aquícola Brasileiro de 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- Massruhá, S. M. F. S.; Leite, M. A. de A. Agro 4.0 - rumo à agricultura digital. In: MAGNONI JÚNIOR, L.; STEVENS, D.; SILVA, W. T. L. da; VALE, J. M. F. do; PURINI, S. R. de M.; MAGNONI, M. da G. M.; SEBASTIÃO, E.; BRANCO JÚNIOR, G.; ADORNO FILHO, E. F.; FIGUEIREDO, W. dos S.; SEBASTIÃO, I. (Org.). *JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil*. 2. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2017. p. 28-35.
- Massruhá, S. M. F. S.; Leite, M. A. de A.; Luchiari Junior, A.; Romani, L. A. S. (Ed.). *Tecnologias da informação e comunicação e suas relações com a agricultura*. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 411 p
- Meira, C. A. A., Mancini, A. L., Maximo, F. A., Fileto, R., & Massruhá, S. M. F. S. (1996). *Agroinformática: qualidade e produtividade na agricultura*. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 13(2), 175-194.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SISBOV. Brasília, DF: MAPA, 2023. Disponível em : <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/cgtqa/dpc/sisbov>. Acesso em: 28 de Jun. de 2023.
- Silva, Alex da; PIERRE, Fernanda. OS OBSTÁCULOS ENFRENTADOS PELOS PRODUTORES DE GADO DE CORTE PARA A IMPLANTAÇÃO DO SISBOV. In: VII JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica. 2018.