



ANÁLISE DE BANCO DE DADOS EM NUVEM PARA APLICATIVO MÓVEL DE GESTÃO CAFEIEIRA

Bianca M. TARDELI¹

RESUMO

A gestão rural eficiente é essencial para a competitividade da cafeicultura brasileira. Com o objetivo de aprimorar um aplicativo móvel de gestão de café para o mercado, este trabalho justifica a escolha e a metodologia de implementação de um banco de dados em nuvem, visando garantir a escalabilidade, segurança e suporte a operações offline do sistema. A metodologia utilizada consistiu em um levantamento de requisitos técnicos e em uma análise comparativa exploratória entre plataformas de bancos de dados NoSQL, como AWS DynamoDB, MongoDB Atlas e Google Cloud Firestore, com base na literatura técnica e acadêmica. Os resultados demonstraram que o Cloud Firestore é a solução mais adequada, pois suas características de sincronização em tempo real e regras de segurança nativas atendem consistentemente aos requisitos levantados, superando as demais opções para o contexto de um aplicativo agrícola. Conclui-se que o estudo oferece um embasamento sólido para a evolução do aplicativo, transformando um protótipo acadêmico em uma ferramenta robusta e funcional, contribuindo para a digitalização do campo e para a sustentabilidade econômica dos produtores.

Palavras-chave:

Cafeicultura; Gerenciamento de Dados; NoSQL; Firebase; Gestão Agrícola.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Dulci (2021), o Brasil é o maior produtor mundial de café, sendo responsável por mais de um terço do cultivo global. O Sul de Minas Gerais, em especial, contribui com cerca de 30% da produção nacional e 10% da produção mundial, abrigando propriedades que vão do pequeno ao grande produtor. Nesse cenário, a gestão eficiente das atividades rurais é essencial para garantir a competitividade e a sustentabilidade econômica dos cafeicultores.

Com base nessa necessidade, este trabalho apresenta o aprimoramento de um aplicativo móvel, *Coffee Green*, voltado à gestão do plantio de café. Sua fase inicial contemplou funcionalidades como cálculo de lucro, controle de gastos, cronograma de atividades agrícolas e geração de relatórios. O aplicativo foi inicialmente desenvolvido em um projeto acadêmico do curso de Tecnologia em Cafeicultura e demonstrou grande potencial para uso no setor. Após esse momento, surgiu a demanda de evoluir a ferramenta não apenas para viabilizar seu lançamento no mercado, mas também para garantir maior segurança e escalabilidade do sistema, oferecer suporte a operação offline com sincronização em nuvem e aprimorar a usabilidade para produtores com diferentes perfis. Além disso, a evolução tecnológica era necessária para acompanhar a tendência de digitalização no campo e fortalecer a competitividade dos cafeicultores.

¹Discente do Bacharelado em Ciência da Computação, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: bianca.tardeli@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A crescente digitalização da agricultura impulsiona o desenvolvimento de ferramentas de gestão que otimizam a produtividade e a tomada de decisões no campo. Autores como Dulci (2021) e Martins e Maria (2020) destacam que a adoção de tecnologias digitais, como aplicativos móveis, permite aos produtores de café maior controle sobre custos, atividades de plantio e colheita, e dados de produção, fatores essenciais para a sustentabilidade econômica das propriedades. A pesquisa de Martins e Maria (2020), que identificou essa demanda em cafeicultores de Muzambinho-MG, serviu como base para a primeira versão do aplicativo Coffee Green e para a necessidade de aprimoramento discutida neste trabalho.

Nesse cenário, os bancos de dados desempenham papel central no armazenamento e processamento de informações. Enquanto os relacionais (SQL) oferecem robustez em dados estruturados (DATE, 2004; ELMASRI & NAVATHE, 2011), aplicações móveis e agrícolas demandam maior flexibilidade e escalabilidade, características presentes nos NoSQL (FOWLER & SADALAGE, 2013). Entre eles, os bancos orientados a documentos, como o Cloud Firestore, permitem operação offline com sincronização automática em nuvem, fator essencial em regiões rurais de baixa conectividade. Além disso, reduzem custos de infraestrutura e simplificam a manutenção, tornando-se adequados ao perfil de pequenos e médios produtores.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Um levantamento de requisitos técnicos, a partir de três fontes, orientou a escolha do banco de dados: (i) as necessidades identificadas na pesquisa original, (ii) funcionalidades adicionais planejadas, e (iii) boas práticas recomendadas na literatura de desenvolvimento de aplicativos móveis. A partir dessa análise, foram definidos como requisitos principais: suporte a operação offline, sincronização em nuvem, segurança de dados, escalabilidade e viabilidade econômica. Com esses critérios estabelecidos, foi conduzida uma análise comparativa exploratória de diferentes soluções de bancos de dados móveis, como AsyncStorage, SQLite, Realm, WatermelonDB e Firebase Firestore, avaliando aspectos como facilidade de uso, suporte offline, escalabilidade, complexidade de configuração e dependência de infraestrutura externa.

Essa análise foi apoiada em documentação oficial e em trabalhos acadêmicos que discutem bancos de dados em nuvem, como Banco de Dados em Nuvem: Segurança, Desempenho, Velocidade e Confiabilidade (Piacitelli, 2019) e Banco de Dados em Nuvem: Principais Características e Desafios (ARRUDA & MOURA JÚNIOR, 2018).

Os resultados foram organizados em uma matriz comparativa (Quadro 1), que sintetiza os pontos fortes e fracos de cada solução avaliada.

Quadro 1 – Comparação entre bancos de dados móveis com suporte offline

Banco de Dados	Tipo	Pontos Fortes	Limitações
AsyncStorage	Chave–valor	Simplicidade de uso; adequado para configurações e pequenos volumes de dados.	Não recomendado para dados complexos ou grandes volumes estruturados.
SQLite	Relacional	Tradicional, confiável e amplamente utilizado para dados tabulares.	Requer criação manual de tabelas e gerenciamento de inserções.
Realm	Orientado a objetos	Desempenho rápido; fácil manipulação de objetos; bom para aplicativos móveis.	Aumenta o tamanho do aplicativo; não segue o modelo relacional.
WatermelonDB	Relacional	Indicado para aplicações com grande volume de dados e abordagem offline-first.	Configuração mais complexa e curva de aprendizado elevada.
Firebase (Firestore)	Não relacional	Suporte nativo a cache e sincronização automática; funcionamento online/offline; escalabilidade em nuvem.	Dependência da infraestrutura do Google; pouco indicado para uso apenas local.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Cloud Firestore foi selecionado como o banco de dados ideal para o aprimoramento do aplicativo Coffee Green por apresentar características que se alinham diretamente aos requisitos técnicos levantados. Conforme detalhado na seção de Material e Métodos (Quadro 1), sua decisão foi fundamentada no suporte nativo a operações offline e na sincronização automática em nuvem, funcionalidades essenciais para o uso em áreas rurais com conectividade instável.

A escolha do Firestore, em especial, soluciona desafios críticos do projeto. A escalabilidade automática do serviço elimina a necessidade de gerenciamento manual de infraestrutura, permitindo que o aplicativo suporte um número crescente de usuários sem custos iniciais elevados ou complexidade técnica. Além disso, as regras de segurança personalizáveis e a autenticação integrada garantem a proteção dos dados dos produtores de forma eficiente, um fator-chave para a adoção da ferramenta. A facilidade de integração e o modelo NoSQL simplificam o desenvolvimento e a manutenção, permitindo foco na experiência do usuário e em novas funcionalidades. Dessa forma, a implementação do Firestore não apenas atende aos requisitos técnicos, mas também promove a viabilidade e a sustentabilidade do aplicativo no mercado, fortalecendo a competitividade dos cafeicultores através de uma solução robusta e acessível.

5. CONCLUSÃO

A análise metodológica e a avaliação comparativa de soluções de banco de dados, com foco em requisitos de escalabilidade, segurança e operação offline, permitiram concluir que o Cloud Firestore é a tecnologia mais adequada para o aprimoramento do aplicativo de gestão agrícola. A escolha dessa tecnologia, baseada em suas características de sincronização em nuvem e modelo de dados NoSQL, atende diretamente aos objetivos do estudo, que visavam garantir a robustez e a viabilidade do sistema em um contexto de uso rural, onde a conectividade pode ser instável.

A principal contribuição deste trabalho é a justificativa técnica e metodológica para a adoção de uma arquitetura que suporta a evolução do aplicativo, transformando um protótipo acadêmico em uma ferramenta pronta para o mercado.

Como limitação do estudo, destaca-se que a implementação e os testes de usabilidade em campo ainda não foram realizados, constituindo a próxima fase do projeto. Recomenda-se que pesquisas futuras explorem a integração de outras funcionalidades, como análise de dados com machine learning e a inclusão de dados de geolocalização para otimização de tarefas agrícolas, o que pode aprofundar ainda mais o impacto da ferramenta na produtividade dos cafeicultores.

REFERÊNCIAS

DATE, Christopher J. *Introdução a Sistemas de Bancos de Dados*. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

DULCI, Luiza Borges. *O Sul de Minas Gerais e a Governança da Rede de Produção Global do Café no Século XXI*. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. *Sistemas De Banco De Dados*. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

ARRUDA, Darlan Florêncio de; MOURA JÚNIOR, José A. F. de. *Banco de Dados em Nuvem: Principais Características e Desafios*. In: COMPUTER ON THE BEACH, 2011, Balneário Camboriú. Anais [...]. Balneário Camboriú: [s.n.], 2011. p. 189-198.

FOWLER, Martin; SADALAGE, Pramod J. *NoSQL Essencial: Um Guia Conciso para o Mundo Emergente da Persistência Poliglota*. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2013.

MARTINS, I. A.; MARIA, L. S. Tecnologias Digitais Mobile Aplicadas para Gestão na Cafeicultura: análise do perfil dos cafeicultores de Muzambinho-MG. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS, 12., 2020, Muzambinho: IFSULDEMINAS, 2020.

PIACITELLI, Camila. Banco de Dados em Nuvem: Segurança, Desempenho, Velocidade e Confiabilidade. Tekhne e Logos, v. 5, n. 2, p. 78-93, 2014.