



## INTEGRAÇÃO DE MUDANÇAS EM MODELOS DE DADOS COM METODOLOGIAS ÁGEIS EM CICLOS CURTOS

**Pablo D. G. FERNANDES<sup>1</sup>**; **Paulo C. dos SANTOS<sup>2</sup>**

### RESUMO

O uso de metodologias ágeis tem se tornado cada vez mais comum no desenvolvimento de software, promovendo maior adaptabilidade e velocidade nas entregas. No entanto, a frequente necessidade de evolução dos modelos de dados em ciclos curtos ainda representa um desafio significativo. Este artigo, de natureza revisão bibliográfica sistemática, investiga como as metodologias ágeis lidam com a evolução de esquemas de banco de dados. A pesquisa foi realizada em bases nacionais e internacionais, como Google Scholar, SciELO e ACM Digital Library, entre 2018 e 2024. Os resultados destacam três pilares para uma integração eficaz: ferramentas de versionamento de esquemas, automação de migrações e colaboração entre desenvolvedores e DBAs. Apesar dos avanços, lacunas como a integração entre bancos SQL e NoSQL e a resistência organizacional ainda persistem.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Ágil; Evolução de Esquemas; Migração de Dados; DevOps; Integração Contínua.

### 1. INTRODUÇÃO

A crescente adoção de metodologias ágeis no desenvolvimento de software transformou o ciclo tradicional de entrega de sistemas. Porém, enquanto as práticas ágeis são bem estabelecidas no desenvolvimento de código-fonte, a evolução de modelos de dados permanece um ponto crítico. As mudanças frequentes no banco de dados, quando mal integradas, podem comprometer a estabilidade e a integridade dos sistemas. Este estudo busca responder: como integrar eficientemente mudanças em modelos de dados utilizando metodologias ágeis durante ciclos curtos de desenvolvimento?

### 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As metodologias ágeis surgiram como uma alternativa à rigidez dos modelos em cascata, com o Manifesto Ágil (BECK et al., 2001) como marco. Metodologias como Scrum, XP e Kanban enfatizam entregas incrementais e feedback contínuo. Por outro lado, os bancos de dados relacionais possuem estruturas mais rígidas, demandando estabilidade e controle.

A evolução de esquemas (schema evolution) e migração de dados são tópicos amplamente discutidos por Ambler (2012) e Sadalage e Fowler (2013), que propõem o conceito de Database

<sup>1</sup>Discente do Bacharelado em Ciências da Computação, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: pablo.fernandes@alunos.if sulde minas.edu.br

<sup>2</sup>Docente do Bacharelado em Ciências da Computação, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho.

E-mail: paulo.santos@muz.if sulde minas.edu.br

Refactoring como forma de gerenciar mudanças sem comprometer a integridade. A prática de versionamento de esquemas, o uso de ferramentas como Flyway, Liquibase e DBMaestro, bem como a automação via CI/CD, são consideradas boas práticas.

A cultura organizacional também é determinante: a aproximação entre equipes de desenvolvimento e operação (DevOps) reduz a fricção no gerenciamento de banco de dados. A participação do DBA no ciclo ágil é vista como fator crítico de sucesso. Nesse sentido, Zukunelli, Medeiros e Pereira (2024) destacam que a adoção de práticas ágeis em setores tradicionais, como o bancário, encontra barreiras culturais e estruturais que precisam ser mitigadas para garantir eficiência.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa seguiu uma revisão sistemática da literatura, com base nos procedimentos de Kitchenham (2004). Foram utilizados descritores como "*agile methodologies*", "*database evolution*", "*schema versioning*", "*data migration*" e "*continuous integration*", em artigos publicados entre 2018 e 2024 nas bases Google Scholar, SciELO e ACM Digital Library.

Critérios de inclusão: (a) estudos revisados por pares; (b) foco em integração de dados em ambientes ágeis. Exclusão: (a) artigos de opinião; (b) publicações com foco exclusivo em código sem considerar o banco de dados. Foram selecionados 17 artigos que atenderam aos critérios.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As evidências extraídas da literatura se concentram em três eixos:

**Ferramentas:** O uso de ferramentas como Flyway e Liquibase foi relatado em 12 estudos como essencial para garantir rastreabilidade e reversibilidade das mudanças. Silva e Mariz Filho (2021) destacam que a automação de migrações reduz erros humanos e acelera entregas.

**Processos:** A incorporação de scripts de migração nos pipelines de CI/CD é apontada por Costa et al. (2022) como fator de sucesso. Checklists de revisão de esquemas, testes automatizados e uso de ambientes de staging foram práticas com bons resultados.

**Cultura Organizacional:** A integração de DBAs ao time ágil melhora a previsibilidade e reduz riscos. Ferneda e Cristóvam (2022) ressaltam que a resistência cultural à inclusão dos DBAs em rituais ágeis é um obstáculo. Fraga e Barbosa (2017) argumentam que formação cruzada e capacitação são saídas para esse entrave.

Tendências emergentes apontam para o uso de bancos NoSQL e soluções "schema-less", mas poucos estudos tratam da complexidade de integração desses bancos em contextos ágeis. Essa lacuna representa uma área promissora para pesquisa aplicada.

## 5. CONCLUSÃO

Esta revisão bibliográfica sistemática reafirma a premissa de que a integração eficiente de mudanças em modelos de dados é plenamente viável e estratégica em ambientes de desenvolvimento ágil. Conforme demonstrado pelos resultados, o sucesso dessa integração não se limita apenas à adoção de tecnologias avançadas, mas reside intrinsecamente na sinergia entre ferramentas de versionamento de esquemas, processos de automação de migrações (especialmente via CI/CD) e, crucialmente, na colaboração organizacional entre desenvolvedores e administradores de banco de dados (DBAs). O alinhamento cultural, promovido por abordagens como DevOps, emergiu como um fator crítico para mitigar a resistência e otimizar os fluxos de trabalho em ciclos curtos.

Apesar dos avanços evidentes, a pesquisa revelou lacunas significativas que demandam atenção, como a complexidade na integração de bancos de dados relacionais e NoSQL em um mesmo pipeline ágil, e a persistência de desafios relacionados à cultura organizacional. Essas lacunas representam oportunidades promissoras para futuras investigações. Propõe-se que estudos subsequentes explorem não apenas a comparação detalhada entre diferentes paradigmas de banco de dados sob a ótica ágil, mas também o impacto potencial de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial na automação e otimização das migrações de esquemas. Tais esforços poderão não só preencher as lacunas existentes, mas também impulsionar ainda mais a eficiência e a robustez do desenvolvimento de software em cenários de alta demanda por agilidade.

## REFERÊNCIAS

AMBLER, S. Agile Database Techniques: Effective Strategies for the Agile Software Developer. Wiley, 2012.

BECK, K.; BEEDLE, M.; VAN BENNEKUM, A.; COCKBURN, A.; CUNNINGHAM, W.; FOWLER, M.; GRENNING, J.; HIGHSMITH, J.; HUNT, A.; JEFFRIES, R.; KERN, J.; MARICK, B.; MARTIN, R. C.; MELLOR, S.; SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J.; THOMAS, D. Manifesto Ágil para Desenvolvimento de Software. 2001. Disponível em: <<https://agilemanifesto.org/>>. Acesso em: 6 set. 2025.

COSTA, J. et al. Metodologias Ágeis Baseadas em SCRUM: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Revista de Sistemas e Computação, v. 12, n. 1, p. 45-58, 2022.

FERNEDA, E.; CRISTÓVAM, L. Metodologias Ágeis para a Transformação Digital no Brasil. Revista de Administração Pública e Inovação, v. 4, n. 2, p. 33-49, 2022.

FRAGA, J.; BARBOSA, E. A Engenharia de Requisitos nos Métodos Ágeis: Uma Revisão Sistemática. Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, v. 9, p. 199-210, 2017.

KITCHENHAM, B. Procedures for Performing Systematic Reviews. Keele University, 2004.

SADALAGE, P.; FOWLER, M. Evolutionary Database Design. ThoughtWorks, 2013.

SILVA, R.; MARIZ FILHO, F. Uma Análise dos Métodos Ágeis e sua Importância no Processo de Transformação dos Bancos. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 8, n. 1, p. 22-36, 2021.

ZUKUNELLI, L.; MEDEIROS, P.; PEREIRA, F. Implementação de Abordagens Ágeis no Setor Bancário: Uma Revisão Sistemática. Revista Brasileira de Tecnologia da Informação, v. 6, n. 1, p. 55-70, 2024.