

DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA MODERNIZAÇÃO DE SISTEMAS LEGADOS NA ERA DIGITAL

Leonardo de Souza Silva¹

Julio Cesar Carou Felix de Lima²

Olinda Nogueira Paes Rizzo³

Resumo

Introdução

Ao longo de mais de seis décadas, o mainframe vem sendo um dos principais motivos para o sólido desenvolvimento dos sistemas de setores críticos, como em instituições financeiras e órgãos governamentais que necessitam de uma grande performance durante o processamento, alta confiabilidade, escalabilidade, disponibilidade, segurança.

Porém, com a alta demanda de frequentes implementações de funcionalidades cada vez mais avançadas e a implementação da nuvem, inteligência artificial e micros serviços, acarretou em uma busca pela integração e aprimoramento do mainframe, para que ocorra uma coexistência com as tecnologias atuais. A modernização visa expandir a agilidade em relação ao tempo de desenvolvimento de novas implementações e sem impactar o mainframe.

Para isso a International Business Machines Corporation (IBM), uma das maiores empresas do ramo da tecnologia colocou no mercado em junho de 2025 a arquitetura z17, a mais moderna máquina mainframe, onde ocorrerá a conciliação entre o legado e a modernização, sendo possível a utilização de Inteligência Artificial (IA), arquiteturas híbridas, segurança quântica, maior capacidade de processamento, automatizar tarefas e rotinas que necessitavam de alguma intervenção, integração com plataformas e linguagens modernas.

A substituição total do Mainframe revela um sério risco em possíveis comprometimentos

em processos de alta criticidade, e que não podem ser interrompidos ou ficarem inoperantes por algum período devido a sua alta urgência. A modernização é guiada para manter a eficiência histórica e integração com novas tecnologias.

Objetivo

Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo pontuar os principais métodos e desafios decorrentes da modernização de sistemas legados, apresentando as opções de inovações que a nova onda de tecnologia traz, os impactos dessa reengenharia, e trazer um estudo de campo realizado com profissionais de TI, que foram expostos a um questionário sobre a modernização. Exemplificar e avaliar as tecnologias presentes na modernização, mostrar as abordagens necessárias e seus desafios, expor soluções que levam a conciliação do mainframe e de novas tecnologias.

Objetivos Específicos

- Avaliar as soluções trazidas para integrar com o mainframe;
- Esmiuçar os impactos decorrente da modernização;
- Explorar os benefícios e as limitações relacionadas à modernização de sistemas legados, para a competitividade organizacional.

¹Graduando em Engenharia da Computação da Universidade Santo Amaro, SP. E-mail: leonardoss@gmail.com.

²Professor Mestre, Universidade Santo Amaro, SP. E-mail: jclima@prof.unisa.br.

³Professora Mestra, Universidade Santo Amaro, SP. E-mail: orizzo@prof.unisa.br.

Metodologia

A presente pesquisa se deu início com um estudo de campo realizado com 51 profissionais da área de tecnologia da informação (TI), por meio da plataforma “Google Forms”. Nela foram abordadas 13 questões com alternativas utilizando o método de “Liker”, onde é aferido o grau de concordância ou discordância sobre o assunto. A princípio a meta era realizar um estudo que alcançasse 40 pessoas, dessa forma foi direcionado o formulário para 60 pessoas para ter uma margem de aproximadamente 66% de retorno, porém houve um êxito ao obter cerca de 85% de retorno em um prazo de 7 (sete) dias.

O estudo teve como ponto inicial uma solicitação de qual a área de atuação de cada respondente, assim abrangendo profissionais que não só trabalham de forma direta ou indiretamente com o mainframe, desde analistas de testes (QA), arquitetos de sistemas, desenvolvedores e tech lead de baixa e alta plataforma, e gestores.

Assim essa dessemelhança sobre o segmento de atuação de cada respondente trouxe diversas perspectivas sobre a modernização do mainframe.

Para garantir que o estudo estivesse de fácil entendimento e clareza em suas perguntas, foi realizado um repasse de cada uma das perguntas durante uma reunião online por meio do “Teams”, com quatro participantes, sendo eles dois analistas full stack, uma desenvolvedora mainframe, e um analista de testes. Após os ajustes apontados em algumas questões, ocorreu a leitura novamente de cada uma delas para garantir fácil entendimento e interesse dos respondentes.

Após o diálogo com os desenvolvedores da área, foram levantadas as 13 questões relevantes. A partir delas, acordou-se que seria realizada uma pesquisa abrangente, contemplando todo o conteúdo necessário. Em observância as respostas da pesquisa, foi possível esclarecer diversos aspectos relacionados ao desenvolvimento e à modernização dos sistemas legados em mainframe.

Diante do exposto, constatou-se que a pesquisa despertou significativo interesse entre os

participantes. Observou-se, que diversas instituições financeiras têm migrado para soluções baseadas em nuvem, deixando de utilizar 100% (cem por cento) o mainframe. Tal mudança decorre, em parte, da percepção de que essa tecnologia já não atenderia totalmente às demandas do setor bancário. Por fim, destaca-se que o processo de construção e aplicação da pesquisa foi cuidadosamente estruturado, para garantir a representatividade dos respondentes e a relevância dos dados obtidos. A diversidade de perfis profissionais envolvidos, junto ao rigor na elaboração e validação do questionário, permitiu o colhimento de informações ricas, refletindo diferentes visões sobre a utilização e a modernização do mainframe. Esse cenário contribuiu significativamente para o aprofundamento da análise no desenvolvimento do estudo, oferecendo informações concretas para compreender os caminhos trilhados na transformação dos sistemas legados em ambientes mais integrados e modernos.

Resultados e Discussão

No presente resultado e discussões será realizada um análise em quatro tópicos principais que abordará aspectos específicos do tema em questão, proporcionando uma visão abrangente e detalhada: (1) a percepção de segurança: o mainframe como pilar de confiança organizacional; (2) desafios da modernização e as barreiras impostas pela resistência à mudança; (3) análise da opex versus capex na decisão de modernizar; (4) o papel estratégico da IBM z17.

Em relação a percepção de segurança, é possível destacar que o Mainframe continua sendo um grande pilar de confiança organizacional, para as maiores empresas mundiais. Sempre se destacando com a sua criptografia de dados sensíveis armazenados sem afetar ou atrasar o processamento por meio de hardware, tendo seus sistemas sempre operando em máquinas separadas, assim mitigando possíveis ataques. Cada camada do sistema para ter acesso é necessária passar e obter uma série de aprovações, podendo assim

o administrador regular quando, quem, qual máquina, e quais dados cada recurso terá acesso, sendo operada em um modelo de confiança zero. A rastreabilidade do que foi acessado, por quem e quando é altamente controlado e acompanhado, assim sempre estando de acordo com as regulamentações por exemplo da “Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais” (LGPD).

No Gráfico 1 estão expostos os dados sobre o mainframe ainda oferecer maior segurança que outras plataformas, com base na pesquisa.

Apesar do avanço constante da modernização e da sua crescente adoção no mercado, ainda é possível observar uma resistência significati-

Gráfico 1 - O mainframe ainda oferece maior segurança do que outras plataformas.



Fonte: Autoria própria.

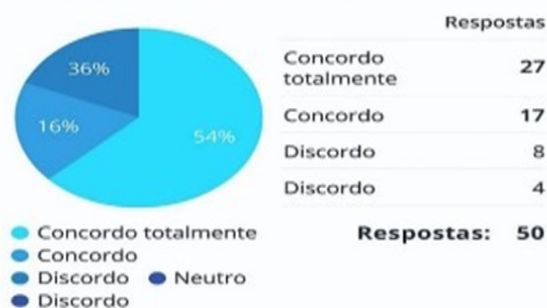
va em diversas empresas. Isso ocorre porque muitas organizações operam há mais de uma década com sistemas que funcionam de forma estável, e a ideia de realizar uma reengenharia completa para acompanhar as novas tendências tecnológicas é vista como um risco elevado. Alterar uma estrutura consolidada pode comprometer processos que exigem alto desempenho sistêmico e de máquina, os quais não toleram instabilidades devido à sua natureza crítica e essencial para o funcionamento da operação. Mesmo com todas as resistências, segundo pesquisas realizadas pela IBM, podemos destacar grandes instituições financeiras, como o Banco Bradesco, que mesmo utilizando o Mainframe há mais de 3 décadas, vem investindo em novas frentes para que o processamento ocorra de forma híbrida, onde arquivos contábeis que antes eram 100% processados no mainframe, durante o processamento estão indo para a nuvem atra-

vés da integração que ocorreu entre o mainframe e a Cloud (Nuvem), visando uma flexibilidade na integração de serviços novos.

As iniciativas voltadas à modernização passaram, inicialmente, por uma análise criteriosa dos riscos envolvidos na substituição total do sistema, conhecida como Capital Expenditure (CAPEX). Essa etapa gerou muitas dúvidas, pois exige um estudo aprofundado sobre os custos e riscos associados à troca completa da infraestrutura atual. Um dos principais receios é a incerteza quanto à eficácia da nova solução, que pode não alcançar o mesmo desempenho da anterior. Isso poderia gerar frustrações e até a necessidade de reativar os métodos antigos, resultando em gastos adicionais e uma reengenharia reversa. Por outro lado, os custos operacionais atuais, denominados Operational Expenditure (OPEX), englobam despesas recorrentes como manutenção, licenciamento elevado e a contratação de profissionais especializados em tecnologias legadas. Diante desse cenário, e o Gráfico 2, evidencia que o investimento na modernização interna do mainframe se mostra uma alternativa vantajosa e estratégica conforme apontado pela pesquisa.

Gráfico 2 - O investimento na modernização

Investir na modernização interna do mainframe (ex.: APIs no CICS) é melhor que substituí-lo.



Fonte: Autoria própria.

Considerando a complexibilidade, e o custo elevado da substituição total, a própria modernização interna do mainframe vem se destacando pela sua eficiência, e evolução a cada dia. A IBM z17 gerou um enorme impacto no

mercado, unindo o legado com a modernização, obtendo a conciliação com linguagens mais modernas, a execução de um ambiente híbrido através de microsserviços, conexões com a nuvem sem colocar em risco a probabilidade dos dados, melhorando ainda mais o processamento, aumento da produtividade decorrente da redução de riscos operacionais, tendo o suporte de aplicações de inteligência artificial, dando continuidade e melhorias de sistemas críticos, redução de custos referentes a licenças, a aceleração de desenvolvimento, testes e implantações de novas funcionalidades.

Considerações Finais

O presente artigo teve como objetivo apresentar uma pesquisa de campo realizada com 51 profissionais de TI, abrangendo tópicos essenciais sobre os desafios e oportunidades da modernização de sistemas legados na era digital, apontando não só a parte técnica, mas também todas as análises que devem ser tomadas, mudanças culturais e operacionais que precisam ocorrer. Conforme dados apresentados, a solução de modernização de ambientes legados é a abordagem mais viável para as instituições, levando em consideração que a mudança completa pode acarretar em déficits financeiros e sistêmicos, penalidades vindas do BACEN (Banco Central) por conta de instabilidades e inoperâncias. A modernização permite a junção do que já vem funcionando há décadas com novas tecnologias.

Os benefícios da modernização do mainframe atingem uma série de perfis, do usuário final do produto ao desenvolvedor. Este benefício vem para o programador que irá operar em uma esteira atualizada e ágil, sendo permitido integrar o legado a aplicações modernas por meio de microsserviços. Já os solicitantes de melhorias sistêmicas que antes poderia ser impossibilitado por alguma limitação sistêmica, poderá mapear melhorias e até mesmo automatizações de processos. Ao analista de qualidade (QA) que irá aferir as soluções, em um ambiente que possa obter o auxílio de inteligência artificial. Por fim o usuário final, que

terá uma experiência consistente e intuitiva por conta de uma interface mais amigável, e moderna, um ciclo de vida mais útil para o produto, mesmo com os dados sendo processados em um sistema mainframe. Após a implementação da modernização cabe um estudo de caso longitudinal direcionado a todos os impactados, para assim metrificando e acompanhar a satisfação com as novas melhorias.

Palavras-chave

Reengenharia; Nuvem; Segurança.

Referências

DAVIS, Angela. Mainframe to Cloud Migration. Disponível em: <<https://www.openlegacy.com/blog/mainframe-to-cloud-migration/>>. Acesso em: 23.09.2025.

Getting Started Journey to Modernization with IBM Z. Disponível em: <<https://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp5627.pdf>>. Acesso em: 23.09.2025.

FOURSYS ACADEMY. Cursos Foursys. [S. l.]: Foursys Academy, [202-?]. Disponível em: <<https://academy.foursys.com/course/index.php?categoryid=4>>. Acesso em: 25.09.2025.

IBM. Banco Bradesco, Systems Hardware z, Storage. [S. l.]: IBM, [202-?]. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/case-studies/banco-bradesco-systemshardware-z-storage>>. Acesso em: 25.09.2025.

IBM. IBM z17. [S. l.]: IBM, [2025?]. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/products/z17>>. Acesso em: 27.09.2025.

IBM. IBM z17: O primeiro mainframe totalmente projetado para a era da IA. [S. l.]: IBM Newsroom Brasil, 8 abr. 2025. Disponível em: <<https://brasil.newsroom.ibm.com/2025-04-08-IBM-z17-O-primeiro-mainframetotalmenteprojetado-para-a-era-da-IA?>>. Acesso em: 27.09.2025.

IBM. Mainframe. [S. l.]: IBM, [202-?]. Disponível em: < <https://www.ibm.com/brpt/think/topics/mainframe>>. Acesso em: 25.09.2025.

IBM. Mainframe Application Modernization Patterns for Hybrid Cloud. Disponível em: <<https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg248532.pdf>>. Acesso em: 27.09.2025.

IBM. Modernização de aplicativos legados. [S. l.]: IBM, [202-?]. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/legacy-application-modernization>>. Acesso em: 27.09.2025.

IBM. Getting Started Journey to Modernization with IBM Z. [S. l.]: IBM, [202-?]. Disponível em: <<https://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp5627.pdf>>. Acesso em: 27.09.2025.

MATSU. Modernização de mainframe gera US\$ 12 bi em economias de custos coletivos. [S. l.]: IBM, [202-?]. Disponível em: <<https://itforum.com.br/noticias/modernizacao-mainframe-12-bi-economias/>>. Acesso em: 26.09.2025.