

1- Tabela FalhaCausaPrevenção

Caso	Falha	Causa	Prevenção
Ariane 5 (1996)	Explosão do foguete segundos após o lançamento	Erro de conversão numérica (overflow de 64 para 16 bits) em software reaproveitado do Ariane 4	Revisão de requisitos, testes de limites extremos, auditoria de software legado
Therac-25 (anos 80)	Exposição de pacientes a doses fatais de radiação	Software não validava posição da placa, ausência de revisão independente e documentação falha	Testes independentes, redundância de segurança, rastreabilidade de requisitos críticos
Bug Y2K (2000)	Potencial falha em sistemas críticos por interpretação incorreta de datas	Anos representados com dois dígitos em sistemas legados	Auditoria de sistemas legados, uso de 4 dígitos para anos, simulações de transição de data

Knight Capital (2012)	Perda de US\$ 440 milhões em 45 minutos por ordens erradas em bolsa	Código legado ativado + atualização mal testada	Testes de regressão, integração e simulação em ambiente real, rollback seguro
Toyota (2009-2011)	Aceleração involuntária em veículos, gerando acidentes fatais	Bug no software do acelerador (ETCS) + falhas mecânicas	Testes de integração software-hardware, monitoramento e recalls proativos
Uber (2022)	Invasão hacker via ataque MFA fatigue, com acesso a sistemas internos	Credenciais comprometidas + falha em segurança MFA + falta de conscientização do funcionário	Treinamento em segurança, limitação de tentativas MFA, auditoria de credenciais
Google Docs (2017)	Troca ou exclusão absurda de palavras em documentos colaborativos	Bug de sincronização em tempo real (conflito de edições simultâneas)	Melhorias no merge de versões, testes de colaboração multiusuário, recuperação de versões

Apple Maps iOS 6 (2012)	Direções erradas e falhas graves de mapeamento	Lançamento apressado, base de dados incompleta, falta de testes de usabilidade	Testes de campo, validação de dados cartográficos, lançamento gradual
----------------------------	--	---	---

## 2- Ligação com a ISO/IEC 25010 – Qualidade de Produto

Caso	Característica ISO/IEC 25010	Problema Observado	Consequência
Ariane 5	Confiabilidade	Falha em limites numéricos não tratados	Explosão do foguete
Therac-25	Segurança	Falta de intertravamentos e validação de posição da placa	Doses letais de radiação
Y2K	Compatibilidade	Representação inadequada de datas em sistemas legados	Potenciais falhas globais (parcialmente evitadas)
Knight Capital	Manutenibilidade	Código legado ativado indevidamente	Perda massiva em bolsa
Toyota	Funcionalidade/Confiabilidade	Software de acelerador falhou em cenários críticos	Acidentes fatais
Uber	Segurança	MFA vulnerável a ataque de fadiga	Invasão total dos sistemas internos

Google Docs	Usabilidade	Conflitos em edição colaborativa	Frustração e perda de confiança momentânea
Apple Maps	Adequação Funcional	Dados incorretos em mapas	Usuários levados a rotas perigosas

### 3- Ligação com CMMI / MPS.BR – Qualidade de Processo

Caso	Área de Processo	Problema Observado	Como o Processo Evitaria
Ariane 5	Verificação (VER)	Falta de testes em cenários extremos	Simulações formais de sobrecarga numérica
Therac-25	Gerência de Requisitos (REQM)	Falta de requisitos claros de segurança	Requisitos críticos rastreados e testados
Y2K	Gestão de Configuração (CM)	Sistemas legados não atualizados	Auditoria de versões e padronização
Knight Capital	Validação (VAL)	Deploy sem ambiente simulado	Validação em ambiente real antes da produção
Toyota	Gerência de Riscos (RSKM)	Não anteciparam risco de aceleração involuntária	Identificação de riscos e planos de contingência
Uber	Segurança Organizacional	Falta de políticas contra MFA fatigue	Processos de hardening e revisão de acessos
Google Docs	Teste e Integração Contínua	Conflitos de sincronização não previstos	Testes de colaboração em escala real
Apple Maps	Gestão de Mudanças	Lançamento apressado sem controle	Planejamento gradual e aprovação formal de release