

QUALITY ENGINEERING NA ERA DA IA

Da execução de testes à engenharia de decisões, riscos e evidências.

JONAS DAVILA.

E-BOOK GRATUITO

CRÉDITOS E COMO LER

QUALITY ENGINEERING NA ERA DA IA

Da execução de testes à engenharia de decisões, riscos e evidências.

Quality Insights · QI/01 · edição introdutória gratuita
Autor: Jonas Davila da Silva
Licença: Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Você pode compartilhar este guia com crédito ao autor; não pode vendê-lo nem distribuir versões modificadas. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt-br

Este guia reúne interpretações e recomendações para apoiar suas decisões de aprendizado e trabalho. As referências identificadas ao longo do texto permitem conferir o alcance das afirmações atribuídas às fontes.

FATO	uma afirmação acompanhada de referência pode ser confrontada com a fonte indicada. A referência sustenta o ponto citado, não necessariamente toda a seção.
INTERPRETAÇÃO	uma leitura proposta pelo autor, identificada no texto. Ela pode ser discutida à luz de outros contextos e evidências.
RECOMENDAÇÃO	uma orientação prática, identificada como tal. Você decide se ela se aplica ao seu contexto e quais adaptações são necessárias.
EXEMPLO HIPOTÉTICO	uma situação criada para explicar uma decisão. Não descreve um acontecimento verificado nem um resultado obtido pelo autor.

As trilhas são possibilidades, e o diagnóstico é um exercício de reflexão. Use o guia para formular perguntas e produzir evidências do seu aprendizado; consulte as fontes quando precisar aprofundar uma decisão técnica.

SUMÁRIO

→ **ANTES DE COMEÇAR** 04

I **A TRANSFORMAÇÃO DA QUALIDADE** 05

01 O futuro da qualidade não é testar mais 06

02 O profissional de qualidade na era da IA 08

II **POSSIBILIDADES DE CARREIRA** 10

Quality Engineer · SDET · AI Quality Engineer · AppSec Engineer a partir de QE · Quality & Reliability Engineer · Quality Engineering Lead 11

III **ENGENHARIA DE QUALIDADE E IA** 17

03 IA para apoiar o teste · Testar sistemas que usam IA 18

04 Qualidade orientada a riscos 20

05 AIMA 2.0: da informação à decisão 22

IV **DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL** 23

06 Competências para decidir e construir 23

07 Diagnóstico profissional 25

08 Um plano de 90 dias 27

→ **O QUE CONTINUA SENDO NOSSO** 29

Referências 30

Sobre o autor 31

ABERTURA

ANTES DE COMEÇAR

Um teste aprovado informa algo sobre uma execução. Para decidir se uma entrega merece confiança, você também precisa saber o que foi testado, quais riscos ficaram de fora e que evidência existe para cada escolha.

Minha leitura: qualidade é reduzir risco com evidências. A inteligência artificial amplia a capacidade de execução; a engenharia de qualidade direciona decisões; as evidências ajudam a justificar a confiança. Nenhuma dessas partes elimina a necessidade de julgamento.

Este guia é para quem testa, automatiza, desenvolve ou lidera e quer ampliar sua atuação. Você pode lê-lo em sequência ou escolher um percurso conforme sua necessidade.

SE VOCÊ ESTÁ COMEÇANDO

leia os capítulos 1 e 2, conheça as trilhas e escolha uma para orientar um pequeno projeto. Use o diagnóstico para identificar o próximo aprendizado, não para se comparar com outras pessoas.

SE VOCÊ JÁ ATUA NA ÁREA

comece pelo mapa de carreiras, compare suas atividades com as trilhas e avance para os capítulos sobre IA e risco. Depois, registre uma lacuna e um resultado observável para os próximos 90 dias.

SE VOCÊ LIDERA

examine os dilemas de decisão e a matriz de competências. Use o diagnóstico para orientar conversas voluntárias sobre desenvolvimento, sem transformá-lo em instrumento de avaliação de desempenho.

Adapte o roteiro ao tempo e ao contexto disponíveis. O valor do exercício está em explicar uma decisão e seus limites, não em preencher todas as páginas.

PARTE I

A TRANSFORMAÇÃO DA QUALIDADE

01 O futuro da qualidade não é testar mais 06

02 O profissional de qualidade na era da IA 08

UMA ENTREGA PODE PASSAR POR MUITAS VERIFICAÇÕES E AINDA DEIXAR UMA PERGUNTA IMPORTANTE SEM RESPOSTA.

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 01

O FUTURO DA QUALIDADE NÃO É TESTAR MAIS

Uma entrega aprovada pode revelar dados de outra pessoa quando uma regra de acesso fica fora das verificações. O sinal de sucesso e a proteção esperada apontam para decisões diferentes.

A escolha da verificação depende da consequência que se pretende evitar. Se a regra de acesso não estiver clara, a equipe precisa esclarecê-la com quem conhece o produto antes de decidir qual resposta seria aceitável.

Uma entrega pode passar por muitas verificações e ainda deixar uma pergunta importante sem resposta. O resultado de um teste vale para as condições em que foi executado; a decisão de entregar envolve também o que não foi observado.

pipeline · última execução · exemplo hipotético

Testes automatizados	passaram
Cobertura medida	alta
Relato de uso	**"Vejo o pedido de outra pessoa"**

EXEMPLO HIPOTÉTICO

O pipeline (fluxo automatizado de integração e entrega) está verde, a equipe mantém muitos testes e a cobertura medida é alta. Mesmo assim, uma pessoa usuária altera o identificador de um pedido e vê dados de outra pessoa.

O sinal verde não era falso: as verificações executadas passaram. O problema é que esse sinal, sozinho, não respondia se cada pessoa tinha autorização para acessar aquele objeto.

A OWASP descreve a falha de autorização em nível de objeto e recomenda verificar a autorização nas funções que acessam registros a partir de dados enviados pelo cliente. Também recomenda testes para avaliar esse mecanismo e não implantar mudanças que os façam falhar [R02].

A pergunta útil não é apenas quantos testes existem, mas que decisões cada conjunto de testes pode sustentar. Uma suíte pode ser extensa e ainda não representar um risco relevante.

CAPÍTULO 01 · CONTINUAÇÃO

EVIDÊNCIA PRECISA DE CONTEXTO

Na minha leitura, risco é a possibilidade de uma situação indesejada causar uma consequência relevante em determinado contexto. Essa formulação serve ao exercício deste guia; não pretende substituir uma definição normativa.

Comece pela consequência: quem pode ser afetado, o que pode acontecer e como a equipe perceberia o problema. Em seguida, formule uma hipótese verificável e escolha uma evidência proporcional à decisão.

No cenário da página anterior, a decisão exige mais do que repetir o caminho de acesso permitido. É necessário verificar o acesso a objetos pertencentes a outra pessoa, registrar a resposta e examinar onde a autorização é aplicada [R02].

Uma evidência também tem limites. Um teste executado com dados e permissões específicos não demonstra o comportamento de todas as combinações possíveis. Registre ambiente, condições, resultado e lacunas para que outra pessoa consiga interpretar o sinal.

A ISO/IEC 25010:2023 apresenta um modelo de qualidade de produto com nove características [R07]. Sua existência ajuda a lembrar que um único indicador não precisa representar toda a qualidade; essa última afirmação é minha interpretação.

Use contagens e cobertura para localizar áreas que precisam de investigação. Não as use isoladamente como prova de que uma entrega está segura ou pronta.

CAPÍTULO 02

O PROFISSIONAL DE QUALIDADE NA ERA DA IA

Uma sugestão de teste pode parecer completa e ainda deixar de fora uma regra decisiva para quem usa o produto. A equipe precisa transformar essa resposta em uma verificação que possa explicar.

Uma resposta útil para a equipe precisa permitir contestação: outra pessoa deve conseguir localizar a regra usada e entender por que o resultado esperado faz sentido. Essa revisão também pode revelar condições que ainda precisam de esclarecimento.

Automatizar uma verificação torna sua execução repetível nas condições programadas. Usar inteligência artificial para sugerir verificações acrescenta outra possibilidade: gerar alternativas a serem examinadas por uma pessoa.

Essas atividades pedem competências que se complementam. Escrever código e entender o sistema continuam úteis; formular uma pergunta, avaliar uma resposta e reconhecer o que falta na evidência ajudam a orientar o trabalho.

> EXEMPLO HIPOTÉTICO
>
> Uma equipe pede a um modelo sugestões de testes para uma regra de desconto. A resposta inclui casos comuns, mas não explicita o que fazer quando duas regras se sobrepõem; a equipe consulta quem conhece a regra e acrescenta essa condição ao conjunto de análise.

A sugestão é matéria-prima. Antes de transformá-la em teste, é útil conferir o requisito, o resultado esperado e a pertinência dos dados. Se o resultado esperado estiver errado, uma verificação automatizada pode apenas repetir esse erro.

Competências técnicas incluem leitura de código, dados, interfaces de programação de aplicações (APIs), integração contínua e observabilidade. Competências de análise incluem decompor riscos, distinguir fato de hipótese e explicar a relevância de uma evidência.

CAPÍTULO 02 · CONTINUAÇÃO

O QUE A IA AMPLIA E O QUE PEDE JULGAMENTO

Use IA para ampliar a exploração de alternativas quando você consegue revisar a saída e há uma política adequada para os dados fornecidos. A ferramenta pode ajudar a organizar perguntas, mas não conhece automaticamente as restrições específicas do seu produto.

A OWASP inclui divulgação de informação sensível, injeção de instruções e desinformação entre os riscos associados a aplicações com modelos de linguagem [R03]. A presença de uma resposta fluente não confirma sua correção nem autoriza inserir informações confidenciais na ferramenta.

Antes de usar uma sugestão, pergunte: qual é a fonte da regra, quem pode confirmá-la, que dados entraram na solicitação e como verificar a resposta? Registre também a incerteza quando não houver uma referência suficiente.

O julgamento de pessoas responsáveis continua necessário para priorizar consequências, aceitar risco e decidir o que fazer diante de evidência incompleta. Comunicar uma limitação com clareza faz parte da competência técnica.

Use a geração assistida quando ela permite formular e revisar alternativas. Evite tratar uma resposta não verificada como requisito, evidência de teste ou autorização de entrega.

A IA AMPLIA	PEDE JULGAMENTO DE PESSOAS
— a exploração de alternativas	— priorizar consequências
— a organização de perguntas	— aceitar risco
— a geração de sugestões para revisão	— decidir com evidência incompleta
	— comunicar a limitação

Quadro-síntese das páginas 8 e 9.

PARTE II

POSSIBILIDADES DE CARREIRA

MAPA DE POSSIBILIDADES DE CARREIRA

As próximas páginas apresentam seis maneiras de contribuir para a qualidade: Quality Engineer, SDET, AI Quality Engineer, AppSec Engineer a partir de QE, Quality & Reliability Engineer e Quality Engineering Lead.

Essas trilhas não são uma hierarquia nem uma progressão obrigatória. Também não formam uma classificação universal: responsabilidades, nomes e fronteiras variam conforme o contexto de cada equipe.

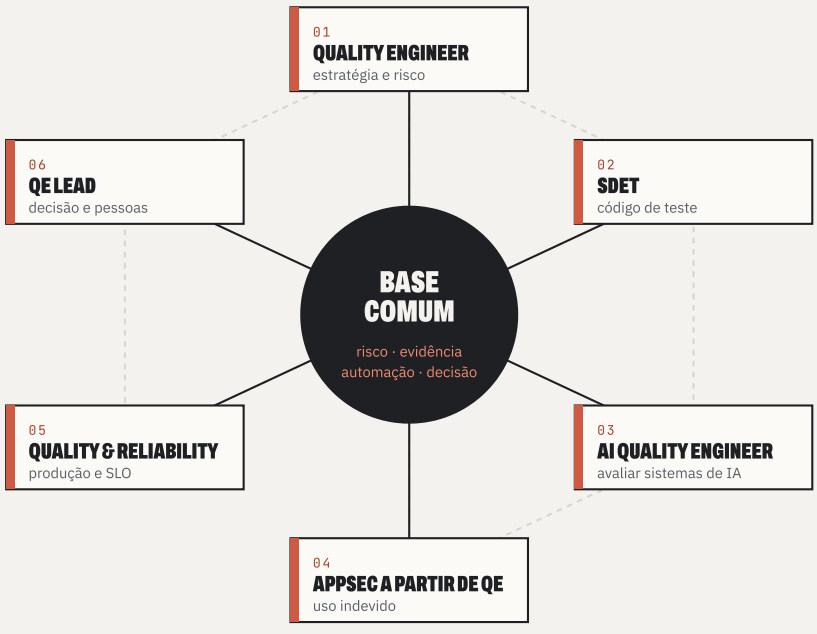
Escolha pelo tipo de problema que você quer investigar. Você pode combinar práticas de mais de uma trilha, aprofundar uma competência sem mudar de cargo ou voltar a fundamentos antes de explorar uma especialidade.

Em cada ficha, observe o problema, as responsabilidades, as competências e um projeto de portfólio. As ferramentas são pontos de partida para estudo, não uma lista obrigatória nem uma garantia de competência.

> EXEMPLO HIPOTÉTICO
>
> Uma pessoa que automatiza testes se interessa por permissões de acesso. Ela pode estudar segurança de aplicações a partir da experiência em QE, sem precisar abandonar a automação ou passar antes por outra trilha.

Use o mapa para formular uma hipótese de desenvolvimento e valide essa escolha com um projeto pequeno. Não o use para medir o valor de uma pessoa pelo título de seu cargo.

MAPA DE POSSIBILIDADES DE CARREIRA FIG. 1



Não é hierarquia nem caminho obrigatório: a mesma pessoa pode passar por várias trilhas.

TRILHA 01 / 06

QUALITY ENGINEER

Investiga riscos do produto e organiza verificações que apoiam decisões de entrega.

PROBLEMA QUE RESOLVE

Quando uma regra muda sem comportamento esperado explícito, a equipe pode verificar caminhos que não respondem à decisão de entrega. A pessoa usuária pode encontrar erros no cadastro que não foram investigados antes da mudança.

RESPONSABILIDADES

- Entender regras e pessoas afetadas.
- Identificar riscos com a equipe.
- Planejar e executar verificações.
- Comunicar evidências e limites.

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Estratégia de testes, APIs, dados e automação.

COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Curiosidade, comunicação e negociação de prioridades.

FERRAMENTAS

`Postman` `Playwright` `SQL`

FICHA DA TRILHA — EXEMPLO HIPOTÉTICO

SITUAÇÃO	Uma equipe altera uma regra de cadastro. A pessoa de QE identifica condições de erro e registra o que ainda falta verificar antes da decisão.
PORTFÓLIO	Documente uma regra de cadastro, suas hipóteses de risco e verificações reproduzíveis.

CAMINHO DE APRENDIZADO

01 Leia o syllabus ISTQB CTFL para organizar o estudo de fundamentos de teste e formular condições verificáveis.

02 Examine a API1 do OWASP API Security Top 10 e identifique quem pode acessar cada objeto.

03 Use a documentação oficial do Postman para executar requisições e registrar respostas esperadas e observadas.

04 Consulte a documentação oficial do GitHub para apresentar o projeto, as condições de execução e as lacunas.

Use esta trilha para explorar o problema e adaptar seu aprendizado ao contexto. O título não determina uma sequência obrigatória de carreira.

TRILHA 02 / 06

SDET

Desenvolve soluções de software para apoiar testes repetíveis e sua manutenção.

PROBLEMA QUE RESOLVE

Verificações difíceis de repetir e manter tornam incerto o significado de uma falha na suíte. Uma mudança pode chegar ao produto sem que a equipe consiga distinguir defeito de problema no próprio teste.

RESPONSABILIDADES

- Projetar verificações automatizadas.
- Revisar código e dados de teste.
- Integrar verificações ao fluxo de entrega.
- Investigar falhas e manutenção da suíte.

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Programação, arquitetura de testes, APIs e integração contínua.

COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Colaboração, clareza e investigação de falhas.

FERRAMENTAS

`Playwright` `Selenium` `GitHub Actions`

FICHA DA TRILHA	EXEMPLO HIPOTÉTICO
SITUAÇÃO	Uma suíte de estudo apresenta falhas intermitentes. A pessoa investiga as condições de execução e registra uma hipótese antes de alterar o teste.
PORTFÓLIO	Crie uma suíte para uma aplicação de estudo e documente execução, falhas e limites.

CAMINHO DE APRENDIZADO

01 Estude funções e tratamento de erros na documentação oficial de Python, aplicando-os a uma verificação pequena.

02 Leia o syllabus ISTQB CTFL para relacionar condições de teste aos resultados esperados.

03 Use a documentação oficial do Playwright para construir e executar uma suíte para uma aplicação de estudo.

04 Consulte a documentação oficial do GitHub Actions para registrar a execução e investigar falhas no fluxo.

Use esta trilha para explorar o problema e adaptar seu aprendizado ao contexto. O título não determina uma sequência obrigatória de carreira.

TRILHA 03 / 06

AI QUALITY ENGINEER

Organiza a avaliação de sistemas que usam inteligência artificial, considerando dados, respostas e riscos.

PROBLEMA QUE RESOLVE

Sem critérios claros de avaliação, uma resposta plausível pode ser tomada como correta mesmo quando não tem fundamento. Isso pode levar a pessoa usuária a agir com base em informação incorreta ou insuficiente.

RESPONSABILIDADES

- Definir casos e critérios de avaliação.
- Examinar representatividade dos dados.
- Investigar segurança e comportamento adversarial.
- Comunicar resultados e incertezas.

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Dados, avaliação de modelos, APIs e segurança de aplicações com modelos de linguagem.

COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Pensamento crítico, comunicação e colaboração com especialistas.

FERRAMENTAS

`Python` `Jupyter` `MLflow`

FICHA DA TRILHA — EXEMPLO HIPOTÉTICO

SITUAÇÃO	Um assistente de estudo responde com base em documentos fornecidos. A equipe verifica se as respostas têm fundamento e como o sistema reage quando falta informação.
PORTFÓLIO	Monte um conjunto de avaliação com documentos fictícios, critérios e registro das respostas.

CAMINHO DE APRENDIZADO

01 Leia o programa ISTQB CT-AI para identificar desafios de dados e avaliação de sistemas com IA.

02 Estude desinformação e divulgação de dados no OWASP Top 10 for LLM Applications.

03 Use a documentação oficial de Python para organizar casos, respostas e critérios de avaliação em conjunto reproduzível.

04 Consulte a documentação oficial do Jupyter para apresentar resultados e casos que exigem revisão humana.

A OWASP inclui desinformação, divulgação de dados sensíveis e autonomia excessiva entre os riscos de aplicações com LLMs [R03].

Adapte a trilha ao seu contexto; o título não determina uma sequência de carreira.

TRILHA 04 / 06

APPSEC ENGINEER A PARTIR DE QE

Leva o olhar de teste para a segurança de aplicações, investigando como um sistema pode ser usado indevidamente.

PROBLEMA QUE RESOLVE

Uma verificação funcional pode confirmar o acesso permitido e deixar de investigar o acesso indevido. A pessoa usuária pode ter seus dados expostos mesmo com o fluxo de entrega aprovado.

RESPONSABILIDADES

- Identificar ameaças com a equipe.
- Traduzir riscos em testes negativos.
- Investigar alertas de análise de código.
- Comunicar evidências e limites.

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

HTTP, APIs, autenticação, autorização e análise de dependências.

COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Curiosidade, comunicação sem alarmismo e colaboração.

FERRAMENTAS

OWASP ZAP | Semgrep | Burp Suite | Postman

FICHA DA TRILHA — EXEMPLO HIPOTÉTICO

SITUAÇÃO	O fluxo está verde e há muitos testes, mas trocar o identificador de um pedido devolve dados alheios. A investigação examina a autorização aplicada a cada objeto.
PORTFÓLIO	Construa uma API de estudo com dados fictícios e testes de autorização positiva e negativa.

CAMINHO DE APRENDIZADO

01 Estude requisições na documentação oficial do Postman, observando identificadores e credenciais.

02 Leia API1 do OWASP API Security Top 10 sobre autorização em nível de objeto.

03 Use a documentação do OWASP ZAP para explorar uma API de estudo e registrar testes negativos.

04 Consulte a documentação do GitHub para documentar evidências fictícias e limites do teste.

A OWASP recomenda verificar a autorização quando uma função acessa um registro a partir de entrada do cliente [R02].

Adapte a trilha ao seu contexto; o título não determina uma sequência de carreira.

TRILHA 05 / 06

QUALITY & RELIABILITY ENGINEER

Relaciona qualidade de mudanças ao comportamento e à recuperação dos serviços em operação.

PROBLEMA QUE RESOLVE

Uma entrega pode funcionar no caminho habitual sem que a equipe conheça sua resposta a uma falha de dependência. A pessoa usuária pode ficar sem acesso ao serviço enquanto a equipe ainda procura como detectar ou recuperar o problema.

RESPONSABILIDADES

- Definir indicadores com a equipe.
- Investigar falhas e recuperação.
- Acompanhar sinais operacionais.
- Apoiar decisões de entrega.

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Observabilidade, testes de carga, objetivos de serviço e resposta a incidentes.

COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Colaboração, análise de incerteza e comunicação.

FERRAMENTAS

k6 | Prometheus | Grafana

FICHA DA TRILHA — EXEMPLO HIPOTÉTICO

SITUAÇÃO	Uma equipe de estudo define um objetivo para um serviço e observa falhas em uma dependência simulada. Ela registra como detectaria o problema e qual recuperação precisa verificar.
PORTFÓLIO	Documente um serviço de estudo, seu objetivo e um exercício de recuperação.

CAMINHO DE APRENDIZADO

01 Leia Embracing Risk, do livro Google Site Reliability Engineering, para estudar objetivos e orçamento de erro.

02 Consulte a documentação oficial do Prometheus para escolher um sinal observável para um serviço de estudo.

03 Use a documentação oficial do k6 para planejar uma verificação de carga em ambiente controlado.

04 Estude a documentação oficial do Grafana para apresentar sinais e limites sobre recuperação.

O orçamento de erro pode apoiar decisões sobre continuar ou desacelerar entregas diante de uma meta de serviço [R08].

Adapte a trilha ao seu contexto; o título não determina uma sequência de carreira.

TRILHA 06 / 06

QUALITY ENGINEERING LEAD

Ajuda pessoas e equipes a alinhar estratégia de qualidade, decisões e desenvolvimento de competências.

PROBLEMA QUE RESOLVE

Quando prioridades e responsabilidades de qualidade não estão claras, uma lacuna pode ficar sem responsável na decisão de entrega. A pessoa usuária pode receber uma mudança cujo risco conhecido não foi discutido pela equipe.

RESPONSABILIDADES

- Facilitar análise de risco.
- Alinhar critérios de decisão.
- Apoiar desenvolvimento de pessoas.
- Revisar evidências e melhorias.

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Estratégia de testes, entrega contínua, métricas e sistemas.

COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Escuta, negociação, comunicação e facilitação.

FERRAMENTAS

GitHub | Grafana | Jira

FICHA DA TRILHA — EXEMPLO HIPOTÉTICO

SITUAÇÃO	Uma equipe precisa decidir quais verificações priorizar para uma mudança. A liderança reúne as pessoas responsáveis para explicitar riscos, limites e decisão.
PORTFÓLIO	Crie uma estratégia de qualidade para um produto fictício, com riscos, critérios e lacunas.

CAMINHO DE APRENDIZADO

01 Leia o syllabus ISTQB CTFL para estruturar uma conversa sobre estratégia e condições de teste.

02 Estude as métricas de entrega na documentação DORA, relacionando cada sinal ao contexto da equipe.

03 Consulte a documentação oficial do GitHub para registrar riscos, responsáveis e decisões em um projeto fictício.

04 Leia Embracing Risk, do livro Google Site Reliability Engineering, e discuta como uma meta acordada pode apoiar escolhas de entrega.

A DORA apresenta cinco métricas de desempenho de entrega, agrupadas em vazão e instabilidade [R09].

Use esta trilha para explorar o problema e adaptar seu aprendizado ao contexto. O título não determina uma sequência obrigatória de carreira.

PARTE III

ENGENHARIA DE QUALIDADE E IA

03 IA para apoiar o teste e testar sistemas que usam IA 18

04 Qualidade orientada a riscos 20

05 AIMA 2.0: da informação à decisão 22

> **UMA PROPOSTA DE TESTE NÃO É EVIDÊNCIA DE QUE ELE PASSOU.**
>
> CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 03

IA PARA APOIAR O TESTE

Uma sugestão gerada para testar uma regra pode conter um resultado esperado incorreto. Quando a própria IA faz parte do produto, o erro pode chegar diretamente à pessoa usuária.

A distinção muda a evidência necessária. No primeiro caso, é preciso verificar a sugestão antes de usá-la; no segundo, é preciso avaliar o comportamento do produto, inclusive o que acontece quando a resposta não é suficiente.

Uma equipe pode usar inteligência artificial para organizar ideias de teste sem que o produto testado contenha IA. O objeto da avaliação continua sendo o sistema em desenvolvimento; a saída gerada é uma sugestão sujeita a revisão.

A versão 2.0 do programa CT-AI do ISTQB concentra-se em testar sistemas baseados em IA e retirou o conteúdo de uso de IA para testar [R05]. Essa separação ajuda a formular duas perguntas diferentes: como a ferramenta apoia o trabalho e como avaliamos um produto que usa IA?

> EXEMPLO HIPOTÉTICO
>
> Uma pessoa pede sugestões de cenários para uma regra de cadastro e recebe uma lista de entradas válidas e inválidas. Antes de executar qualquer teste, ela compara a lista com as regras aprovadas e identifica uma condição ausente.

Revise o resultado esperado, os dados e a pertinência de cada sugestão. Não envie dados sensíveis sem verificar as regras aplicáveis ao uso da ferramenta; a OWASP inclui divulgação de informações sensíveis entre os riscos de aplicações com modelos de linguagem [R03].

Uma proposta de teste não é evidência de que ele passou. Guarde a execução e o contexto separadamente da sugestão que a originou.

CAPÍTULO 03 · CONTINUAÇÃO

TESTAR SISTEMAS QUE USAM IA

Quando a IA integra o produto, avalie a resposta e também o sistema que a cerca. Um modelo de linguagem de grande porte (LLM) pode produzir uma afirmação incorreta com aparência convincente; uma resposta fundamentada precisa ser confrontada com fontes acessíveis e pertinentes.

O programa CT-AI menciona representatividade e viés dos dados, testes de ataques simulados, mudança de comportamento ao longo do tempo e dificuldade de estabelecer o resultado correto [R05]. A OWASP identifica desinformação, injeção de instruções, divulgação de dados sensíveis e autonomia excessiva entre os riscos de aplicações com LLMs [R03].

Um agente pode receber permissão para escolher e executar ações. Avalie quais ferramentas ele pode acionar, quais dados acessa, onde uma pessoa precisa aprovar a ação e como interromper ou reverter o processo.

Resultados podem variar entre execuções. Defina um conjunto de avaliação, critérios de correção e métricas adequadas à tarefa: por exemplo, proporção de respostas sustentadas pelas fontes fornecidas, falhas de autorização observadas e casos encaminhados à revisão humana. Registre denominadores, condições e limites; nenhuma métrica isolada garante segurança.

EXEMPLO HIPOTÉTICO

Um assistente responde sobre uma política interna usando documentos fornecidos. A equipe verifica se cada resposta apresenta fundamento no material disponível e se o sistema reconhece quando o material não basta.

Use avaliações repetíveis e revisão humana para investigar riscos relevantes. Não trate uma resposta correta em um único caso como prova de comportamento seguro em todos os casos.

IA PARA TESTAR × TESTAR A IA — FIG. 2

	IA PARA TESTAR	TESTAR A IA
OBJETO	o software que você já testa	o sistema que usa IA
PERGUNTA	a saída da IA ajuda o teste?	o comportamento do sistema é aceitável?
RISCO TÍPICO	sugestão errada aceita sem revisão	alucinação, injeção de prompt, vieses, agência excessiva
ORÁCULO	resultado esperado conhecido	difícil de definir; avaliação por amostras e critérios
EVIDÊNCIA	revisão humana da saída e execução do teste	conjuntos de avaliação, red teaming, monitoramento
REFERÊNCIA	documentação da ferramenta	ISTQB CT-AI v2.0 [R05] OWASP LLM Top 10 2025 [R03]

Supervisão humana atravessa as duas colunas: a IA amplia a execução, não assina a decisão.

CAPÍTULO 04

QUALIDADE ORIENTADA A RISCOS

Uma equipe pode ter evidência de funcionamento e ainda desconhecer como o serviço reage a uma falha. A decisão de entrega precisa tornar essa lacuna visível para quem assume suas consequências.

Uma decisão documentada permite voltar ao motivo da escolha quando surgirem novos sinais. A equipe pode então revisar a prioridade, buscar uma evidência adicional ou mudar as condições de entrega com as pessoas responsáveis.

Quando o tempo de verificação é limitado, escolher o que investigar também é uma decisão de qualidade. Minha leitura de risco considera uma situação indesejada, sua possível consequência e o contexto em que pode ocorrer.

> EXEMPLO HIPOTÉTICO
>
> Uma entrega tem pipeline verde, muitos testes e cobertura alta. Ainda assim, uma pessoa usuária consegue ver o pedido de outra ao trocar o identificador enviado à API.

A OWASP descreve a autorização em nível de objeto como uma verificação necessária em funções que acessam registros a partir de entradas do cliente [R02]. Registre quem pode acessar cada recurso, teste o acesso permitido e o negado e examine a resposta sem expor dados reais.

O contrato de uma API pode explicitar entradas, saídas e condições de erro esperadas. Revisá-lo ajuda a formular testes de integração, mas um contrato que omite a regra de autorização não evidencia que ela foi cumprida.

Para cada risco, registre consequência, hipótese, verificação, resultado e lacuna. Depois, apresente à pessoa responsável pela decisão o que se sabe e o que permanece desconhecido.

CAPÍTULO 04 · CONTINUAÇÃO

DECIDIR UMA ENTREGA COM LIMITES EXPLÍCITOS

EXEMPLO HIPOTÉTICO

Uma equipe pretende liberar uma mudança que passou nos testes funcionais, mas não conseguiu verificar sua recuperação após falha de um serviço dependente. A pessoa responsável precisa decidir entre adiar a entrega e liberá-la com uma limitação operacional explicitamente aceita.

Torne a escolha revisável: descreva o impacto possível, as evidências disponíveis, a lacuna de recuperação e quem tem autoridade para aceitar o risco. Defina também como detectar um problema e quem pode interromper ou reverter a mudança.

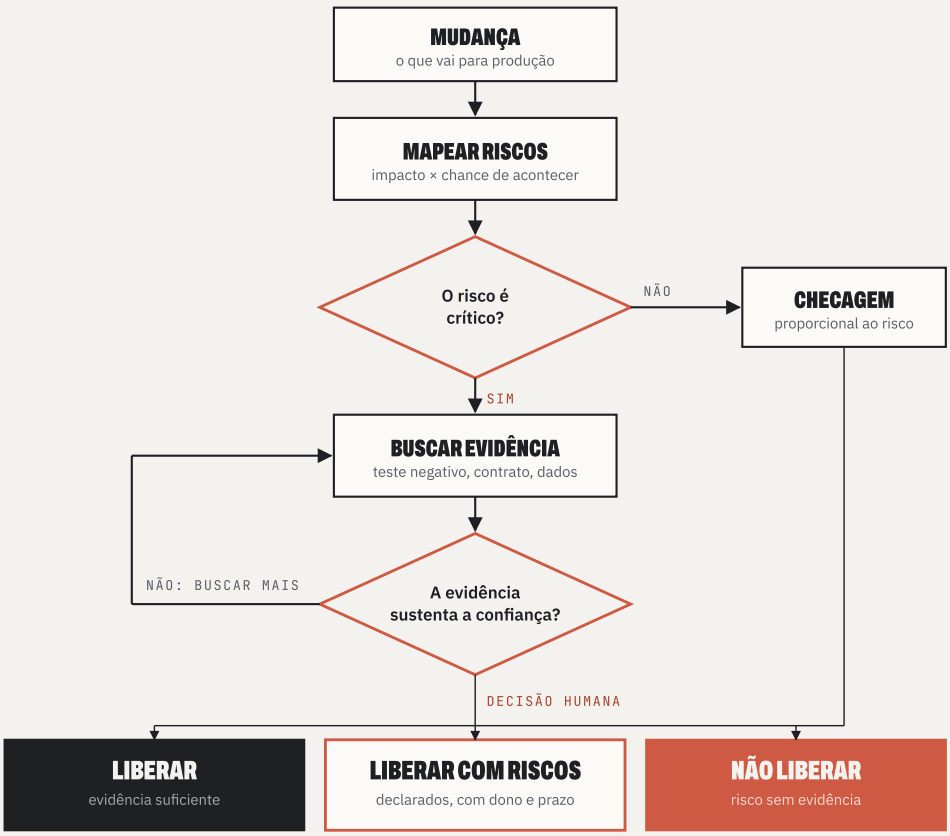
Um objetivo de nível de serviço (SLO) explicita uma meta para um serviço. No capítulo sobre risco do livro de SRE do Google, o orçamento de erro relaciona o objetivo ao serviço observado e apoia decisões sobre continuar ou desacelerar lançamentos [R08].

Esse instrumento ajuda quando há objetivo acordado e medição relevante. Não substitui uma decisão específica sobre privacidade, autorização ou outro risco que a medida escolhida não represente.

FLUXO RECOMENDADO

contexto → consequência possível → evidências → lacunas → opções → decisão responsável → acompanhamento. Registre as condições para rever a decisão; não apresente ausência de dados como evidência de ausência de falha.

FLUXO DE DECISÃO ORIENTADA A RISCOS FIG. 3



A decisão é humana e registrada: quem decidiu, com que evidência e que risco ficou aberto.

CAPÍTULO 05

AIMA 2.0: DA INFORMAÇÃO À DECISÃO

Resultados de teste acumulados podem deixar a equipe sem uma decisão clara sobre o risco que permanece. É nessa passagem entre informação e escolha que o método propõe organizar a conversa.

Executar testes pode gerar resultados sem esclarecer qual decisão eles sustentam. O AIMA 2.0 se apresenta como um método de Engenharia de Qualidade que transforma contexto, riscos e evidências em estratégias explícitas, rastreáveis e confiáveis; a IA amplia o pensamento crítico, sem substituí-lo [R01].

O site organiza o percurso em seis estações, nesta ordem: **Contexto, Risco, Evidência, Decisão, Ação e Aprendizado** [R01]. A meu ver, a sequência convida a explicitar a situação, examinar o que pode importar, reunir sinais e tornar a escolha revisável.

O método está em Preview Edition e em validação pública, portanto pode mudar. Nem todo framework é executável. O Quality Confidence é experimental: não é probabilidade científica e não aprova uma entrega; recomendações não substituem aprovação humana [R01].

Segundo o site, o Analisador e o Assessment funcionam no navegador e não enviam dados. O Assessment não é certificação nem benchmark entre equipes [R01].

Use o método para estruturar uma conversa sobre contexto, evidência e decisão, respeitando os limites declarados. Para conhecer a proposta e sua documentação, acesse aima20.dev.

AIMA 2.0 · AS 6 ESTAÇÕES DO MÉTODO FIG. 4



Fonte: aima20.dev, Preview Edition 0.9 (acesso em 17/11/2026) [R01]. A recomendação é sempre para revisão humana.

PARTE IV

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

CAPÍTULO 06

COMPETÊNCIAS PARA DECIDIR E CONSTRUIR

Uma equipe pode dominar automação e ainda ter dificuldade para explicar qual risco sua suíte cobre. Uma matriz ajuda a escolher o que desenvolver sem reduzir a pessoa ao nome do cargo.

Trate a matriz como um mapa de estudo, não como uma descrição universal de cargo. Escolha as competências relevantes para seu contexto e procure evidências observáveis de aplicação.

BLOCO	COMPETÊNCIA	PERGUNTA DE ORIENTAÇÃO
Estratégia	Análise de risco	Que consequência merece investigação?
Estratégia	Estratégia de testes	Que verificação responde à hipótese?
Estratégia	Decisão e evidência	O que sabemos e o que falta?
Estratégia	Conhecimento de produto	Quem é afetado pela mudança?
Técnica	Programação	Como tornar a verificação repetível?
Técnica	Automação de testes	Qual manutenção a suíte exige?
Técnica	APIs e contratos	Que comportamento foi combinado?
Técnica	Dados	Os dados representam as condições relevantes?
Sistemas	Segurança	Quem pode acessar cada recurso?
Sistemas	Confiabilidade	Como detectar e recuperar uma falha?
Sistemas	Integração e entrega contínuas (CI/CD)	Que evidência acompanha a mudança?
Sistemas	IA e avaliação	Como verificar saída e ação?
Pessoas	Comunicação	A limitação está compreensível?
Pessoas	Colaboração	Quem precisa participar da decisão?

CAPÍTULO 06 · CONTINUAÇÃO

MATRIZ DE COMPETÊNCIAS POR TRILHA

MATRIZ DE COMPETÊNCIAS POR TRILHA FIG. 5

	QE	SDET	AI QE	APPSEC	Q&R	LEAD
ESTRATÉGIA						
Análise de risco	■■■	■■□	■■■	■■■	■■■	■■■
Estratégia de testes	■■■	■■□	■■□	■■□	■■□	■■■
Decisão e evidência	■■■	■□□	■■■	■■□	■■■	■■■
Conhecimento de produto	■■■	■□□	■■□	■□□	■■□	■■■
TÉCNICA						
Programação	■■□	■■■	■■□	■■□	■■□	■□□
Automação de testes	■■□	■■■	■■□	■□□	■■□	■□□
APIs e contratos	■■□	■■■	■■□	■■■	■■□	■□□
Dados	■■□	■■□	■■■	■□□	■■□	■□□
SISTEMAS						
Segurança	■□□	■□□	■■□	■■■	■□□	■□□
Confiabilidade	■□□	■■□	■□□	■□□	■■■	■■□
CI/CD	■■□	■■■	■■□	■■□	■■■	■■□
IA e avaliação	■■□	■■□	■■■	■□□	■□□	■■□
PESSOAS						
Comunicação	■■■	■□□	■■□	■■□	■■□	■■■
Colaboração	■■□	■■□	■■□	■■□	■■□	■■■

■ peso na trilha (1 a 3)

Leitura do autor para orientar estudo; não é pesquisa de mercado nem descrição oficial de cargo.

A DORA apresenta cinco métricas de desempenho de entrega, agrupadas em vazão e instabilidade [R09]. Elas podem ajudar uma conversa sobre entrega, desde que seu contexto e seus limites sejam explicitados; não são uma avaliação individual de competência.

Use a matriz para escolher um foco e definir uma prática. Não exija o mesmo nível em todas as competências de todas as pessoas.

CAPÍTULO 07

DIAGNÓSTICO PROFISSIONAL

Uma pessoa pode reconhecer os termos de segurança e ainda precisar de ajuda para verificar uma regra de acesso. A diferença aparece no que ela consegue demonstrar, não apenas no título que ocupa.

O registro também ajuda a separar familiaridade com uma ferramenta de autonomia para resolver um problema. Anote o tipo de apoio recebido e o que você faria de outra maneira na próxima prática.

Este exercício é uma autoavaliação para orientar aprendizado; não é instrumento psicométrico validado. Não use sua pontuação para comparar pessoas, decidir remuneração ou inferir desempenho profissional.

Escolha uma competência da matriz e descreva uma situação em que você a aplicou. Considere o que você consegue demonstrar com trabalho, estudo ou exercício e selecione o nível mais alto para o qual encontra evidência suficiente.

NÍVEL	CRITÉRIO
0	Nenhum conhecimento.
1	Introdutório: reconhece termos e explica a finalidade com apoio de material.
2	Executa com orientação: realiza uma tarefa delimitada com ajuda.
3	Autonomia em situações habituais: executa e explica decisões em contexto conhecido.
4	Resolve problemas complexos: adapta a abordagem diante de restrições e incerteza.
5	Orienta outras pessoas e define estratégia: explica critérios, apoia decisões e revê a abordagem.

Registre a evidência e seu limite: qual era o contexto, o que você fez e o que ainda não demonstrou. Se não houver evidência para distinguir dois níveis, é útil registrar a dúvida e planejar uma atividade para investigá-la.

CAPÍTULO 07 · CONTINUAÇÃO

DA LACUNA À AÇÃO

Use os critérios abaixo para observar seis competências. Para cada uma, aplique a escala da página anterior ao comportamento descrito, sem presumir que um único artefato prove domínio completo.

COMPETÊNCIA	EVIDÊNCIA OBSERVÁVEL
Análise de risco	Descreve consequência, pessoas afetadas e incertezas de uma mudança.
Estratégia de testes	Relaciona uma hipótese de falha a verificações e justifica prioridades.
Automação	Implementa uma verificação, explica seu resultado e identifica manutenção necessária.
APIs e contratos	Descreve uma condição de entrada, a resposta esperada e um erro possível.
Segurança	Identifica uma regra de acesso e verifica acesso permitido e negado.
Comunicação	Apresenta resultado, limite da evidência e decisão pendente a outra pessoa.

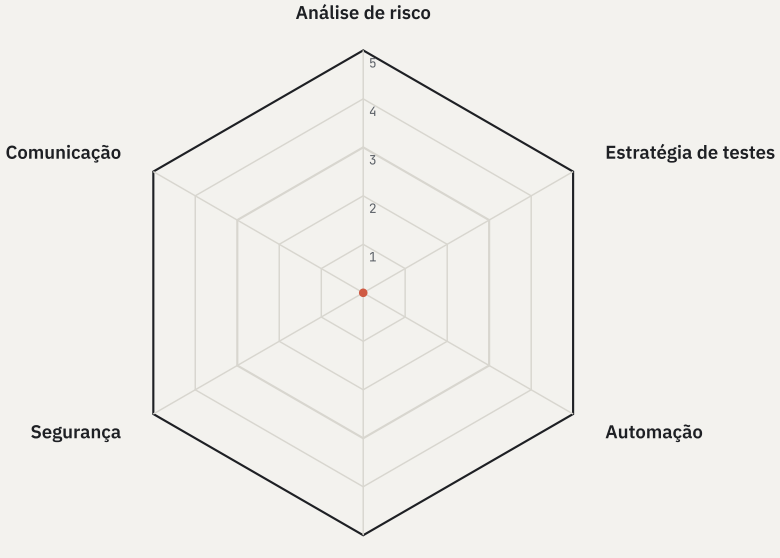
EXEMPLO HIPOTÉTICO

Uma pessoa identifica que consegue descrever uma regra de acesso, mas ainda precisa de orientação para verificar acesso negado. Ela escolhe uma API de estudo, documenta a regra e pede revisão dos testes que escreveu.

Para transformar uma lacuna em ação, escolha uma competência, defina um comportamento que deseja demonstrar e crie um resultado pequeno. Escolha um recurso, uma data de revisão e uma pessoa ou critério para avaliar o resultado; depois registre o que aprendeu e a próxima dúvida.

Use o número como ponto de partida para a conversa. Não trate a diferença entre níveis como medida precisa de capacidade.

RADAR DE AUTOAVALIAÇÃO · PREENCHA DE 0 A 5 FIG. 6



Marque seu nível em cada eixo, ligue os pontos e repita em 90 dias. 3 = autonomia em situações habituais.

Ferramenta de reflexão, não instrumento psicométrico validado.

CAPÍTULO 08

UM PLANO DE 90 DIAS

Uma lista extensa de cursos pode ocupar meses sem produzir uma evidência de aprendizado aplicável. Um plano precisa ligar uma lacuna específica a uma prática que outra pessoa consiga examinar.

Ao escolher um projeto, prefira uma mudança pequena com resultado verificável e condições que possam ser reproduzidas. O plano deve caber na rotina disponível e permitir revisão antes de acrescentar novas atividades.

Escolha uma trilha e uma lacuna do diagnóstico antes de começar. Adapte as atividades ao tempo disponível e mantenha o projeto pequeno o suficiente para ser explicado e revisado.

DIAS 1-30 COMPREENDER E DELIMITAR	DIAS 31-60 VERIFICAR E REGISTRAR	DIAS 61-90 COMUNICAR E REVISAR
OBJETIVO		
reconhecer o problema e formular uma hipótese de risco.	produzir evidência para a hipótese escolhida.	transformar a evidência em uma decisão explicável e um artefato de portfólio.
ATIVIDADES		
leia a referência escolhida, descreva o contexto de um sistema de estudo e identifique pessoas afetadas, comportamento esperado e incertezas. Escolha um cenário que possa ser verificado sem dados reais.	implemente ou utilize uma API de estudo, prepare dados fictícios e crie verificações para acesso permitido e negado. Registre condições de execução, resultados e limitações.	revise as verificações, documente uma lacuna, peça revisão quando houver uma pessoa disponível e descreva opções de decisão. Retire dados privados e segredos antes de compartilhar qualquer material.
RECURSOS		
OWASP API Security Top 10 [R02] e documentação oficial da ferramenta escolhida.	OWASP API Security Top 10 [R02] e documentação oficial de Postman ou Playwright.	OWASP API Security Top 10 [R02] e documentação oficial da plataforma usada para hospedar o projeto.
ENTREGÁVEIS		
descrição do problema, regra de acesso e lista priorizada de perguntas.	verificações reproduzíveis e registro dos resultados.	documentação do projeto, registro de evidências, limitações e próximos passos.
PROJETO PRÁTICO		
desenhe uma API de estudo com recursos associados a pessoas diferentes e explicite quem pode acessá-los.	exercite a regra da API com identidades e recursos distintos.	finalize a API de estudo e apresente a regra de acesso, os testes e o raciocínio por trás das escolhas.
CRITÉRIO DE CONCLUSÃO		
outra pessoa consegue ler a regra, identificar a consequência de uma violação e compreender o que ainda não foi testado.	é possível reproduzir os testes e explicar qual comportamento eles verificam e qual permanece fora do escopo.	quem lê consegue reproduzir o exercício, distinguir resultados de hipóteses e entender o que o projeto não demonstra.

CAPÍTULO 08 · CONTINUAÇÃO

VISÃO GERAL E CHECKLIST

ROADMAP DE EVOLUÇÃO EM 90 DIAS FIG. 7

DIAS 1-30

COMPREENDER E DELIMITAR

— Ler a referência escolhida
— Descrever contexto e incertezas
— Escolher um cenário sem dados reais

ENTREGÁVEL
problema, regra e perguntas

DIAS 31-60

VERIFICAR E REGISTRAR

— Preparar dados fictícios
— Testar acesso permitido e negado
— Registrar condições e limites

ENTREGÁVEL
verificações reproduzíveis

DIAS 61-90

COMUNICAR E REVISAR

— Documentar uma lacuna
— Pedir revisão
— Descrever opções de decisão

ENTREGÁVEL
projeto com evidências e limites

Critério de conclusão de cada ciclo: o entregável existe e outra pessoa consegue verificá-lo.

CHECKLIST DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL FIG. 8

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DATA: ____ / ____

- [ ] Escolhi uma competência e registrei meu ponto de partida
- [ ] Descrevi o problema e as pessoas potencialmente afetadas
- [ ] Registrei a regra, as hipóteses e as incertezas
- [ ] Preparei dados fictícios e verificações reproduzíveis
- [ ] Guardei resultados e condições de execução
- [ ] Documentei lacunas e possíveis próximos passos
- [ ] Revisei o material antes de compartilhá-lo
- [ ] Reavaliei a competência com base em evidência observável

Use o plano como referência adaptável. Se o projeto mudar de escopo, renegocie o prazo e preserve o critério de conclusão.

ENCERRAMENTO

O QUE CONTINUA SENDO NOSSO

Uma ferramenta pode devolver um resultado convincente enquanto uma decisão importante continua sem responsável. A equipe precisa saber quem interpreta a evidência e quem assume a escolha.

Uma ferramenta pode produzir sugestões, executar verificações e organizar resultados. A responsabilidade por interpretar esses sinais e decidir o que fazer com a incerteza permanece uma questão humana.

O trabalho de qualidade ganha clareza quando conseguimos ligar uma consequência possível a uma pergunta, uma evidência e uma decisão. Isso inclui reconhecer quando a evidência não responde à pergunta e quando outra pessoa precisa participar da escolha.

Ao longo deste guia, o mesmo problema de acesso apareceu como dilema de qualidade, investigação de segurança e decisão de entrega. O ponto de vista mudou; a necessidade de proteger as pessoas afetadas e explicitar os limites da verificação continuou presente.

Volte ao diagnóstico depois de concluir uma prática e registre o que você consegue demonstrar. Um portfólio útil apresenta contexto, escolhas, resultados observados e lacunas, sem transformar um exercício em experiência que não ocorreu.

Use ferramentas para ampliar a investigação quando há condições de revisar seus resultados. Não transfira a elas a responsabilidade por aceitar um risco que não compreendem.

FONTES

REFERÊNCIAS

Cada marcação [R..] no texto aponta para a fonte abaixo. A referência sustenta o ponto citado, não necessariamente toda a seção. ABNT NBR 6023:2018.

R01 DAVILA, Jonas. **AIMA 2.0**: método de Engenharia de Qualidade. Preview Edition, release 0.9. [S. l.], 2026. Disponível em: https://aima20.dev/. Acesso em: 17 nov. 2026.

R02 OWASP FOUNDATION. **API1:2023 – Broken Object Level Authorization**. In: OWASP API Security Top 10 – 2023. [S. l.]: OWASP, 2023. Disponível em: https://owasp.org/API-Security/editions/2023/en/0xa1-broken-object-level-authorization/. Acesso em: 17 nov. 2026.

R03 OWASP FOUNDATION. **OWASP Top 10 for LLM Applications 2025**. [S. l.]: OWASP GenAI Security Project, 17 nov. 2024. Disponível em: https://genai.owasp.org/llm-top-10/. Acesso em: 17 nov. 2026.

R05 INTERNATIONAL SOFTWARE TESTING QUALIFICATIONS BOARD. **ISTQB releases Certified Tester AI Testing (CT-AI) syllabus version 2.0**. [S. l.]: ISTQB, 2026. Disponível em: https://istqb.org/istqb-releases-certified-tester-ai-testing-ct-ai-syllabus-version-2-0/. Acesso em: 17 nov. 2026.

R07 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION; INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **ISO/IEC 25010:2023**: Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model. 2. ed. Genebra: ISO, 2023. Disponível em: https://www.iso.org/standard/78176.html. Acesso em: 17 nov. 2026.

R08 ALVIDREZ, Marc. Embracing Risk. In: BEYER, Betsy et al. (ed.). **Site Reliability Engineering**: how Google runs production systems. Sebastopol: O'Reilly Media, 2016. cap. 3. Disponível em: https://sre.google/sre-book/embracing-risk/. Acesso em: 17 nov. 2026.

R09 DORA. **DORA's software delivery performance metrics**. [S. l.]: Google Cloud, atualizado em 5 jan. 2026. Disponível em: https://dora.dev/guides/dora-metrics-four-keys. Acesso em: 17 nov. 2026.



JONAS DAVILA DA SILVA

AUTOR

SOBRE O AUTOR

Jonas Davila da Silva é profissional de Engenharia de Qualidade de Software, Senior QA/QE, com aproximadamente 18 anos de experiência em TI e aproximadamente 10 anos de atuação em QA/QE.

Tem experiência em estratégia e arquitetura de testes, automação, APIs, performance e integração e entrega contínuas. Sua trajetória inclui bancos, fintechs, SaaS, consultorias e empresas de tecnologia, incluindo qualidade de software para sistemas financeiros. Sua experiência inclui colaboração técnica, mentoria e melhoria de processos.

É autor do projeto AIMA 2.0 e estuda segurança de aplicações e DevSecOps a partir da experiência em QE. Sua formação inclui Gestão de TI e certificação ISTQB CTFL. Cursa pós-graduação em Engenharia de Qualidade e Teste de Software na PUC Minas.

RECURSOS

— AIMA 2.0
— Portfólio de Jonas Davila
— Repositórios no GitHub
— Newsletter Quality Insights no LinkedIn.

QUALITY INSIGHTS

QUALIDADE É REDUZIR RISCO COM EVIDÊNCIAS.

QUALIDADE.MD 1 ALTERAÇÃO

\- ~~QUALIDADE = QUANTIDADE DE TESTES~~

\+ **QUALIDADE = REDUZIR RISCO COM EVIDÊNCIAS.**

REVISÃO: ENGENHARIA DE QUALIDADE PRÓXIMO PASSO: SUA EVIDÊNCIA

A inteligência artificial amplia a capacidade de execução; a engenharia de qualidade direciona decisões; as evidências ajudam a justificar a confiança.

Seis trilhas de carreira, um capítulo sobre IA para testar e testar a IA, decisão orientada a riscos, o método AIMA 2.0, uma matriz de competências, um diagnóstico e um plano de 90 dias.

AIMA20.DEV JONASDAVILA.COM.BR GITHUB.COM/JONASQASOFTWARE

CC BY-NC-ND 4.0 · COMPARTILHE COM CRÉDITO, SEM USO COMERCIAL E SEM MODIFICAÇÕES