



Técnicas de Revisão

Herysson R. Figueiredo
herysson.figueiredo@ufn.edu.br



Sumário

- Impacto de Defeitos de Software nos Custos
- Amplificação e Eliminação de Defeitos
- Métricas de Revisão e seu Emprego
- Revisões: Espectro
- Revisões Informais
- Revisões Técnicas Formais



Técnicas de revisões

As revisões de software são como um “**filtro**” para a gestão de qualidade. Isso significa que as revisões são aplicadas em várias etapas durante o processo de engenharia de software e servem para **revelar erros** e defeitos que podem ser eliminados



Técnicas de revisões

À medida que desenvolvemos o trabalho de engenharia de software, cometemos **erros**. As revisões técnicas são o mecanismo mais efetivo para **descobrir erros** logo no início da gestão de qualidade.



Técnicas de revisões

Uma revisão é uma forma de usar a diversidade de um grupo de pessoas para:

- Apontar aperfeiçoamentos necessários no produto de uma única pessoa ou de uma equipe.
- Confirmar aquelas partes de um produto em que aperfeiçoamentos são indesejáveis ou desnecessários.
- Obter trabalho técnico de qualidade mais uniforme, ou pelo menos mais previsível; qualidade que possa ser alcançada sem revisões, de modo a tornar o trabalho técnico mais gerenciável.



Defeitos de software x custos

No contexto da gestão de qualidade, os termos *defeito* e *falha* são sinônimos. Ambos implicam um **problema de qualidade** que é descoberto depois de o software ter sido liberado para os usuários finais



Defeitos de software x custos

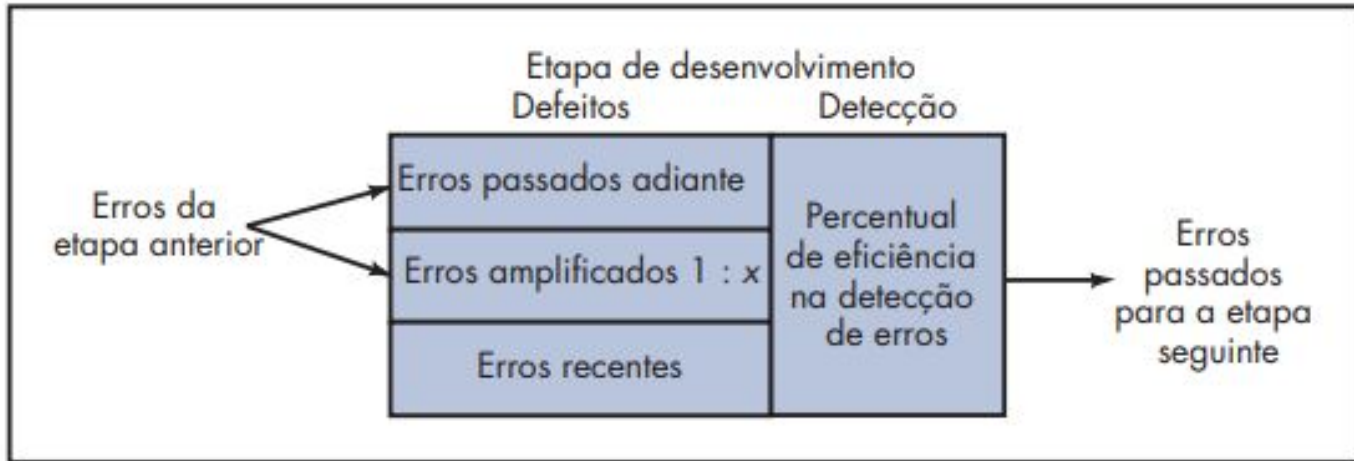
O principal objetivo das revisões técnicas é encontrar erros durante o processo, de modo a não se tornarem defeitos depois da liberação do software. O benefício evidente das revisões técnicas é a **descoberta precoce de erros**, de modo que eles não sejam propagados para a próxima etapa na gestão de qualidade.



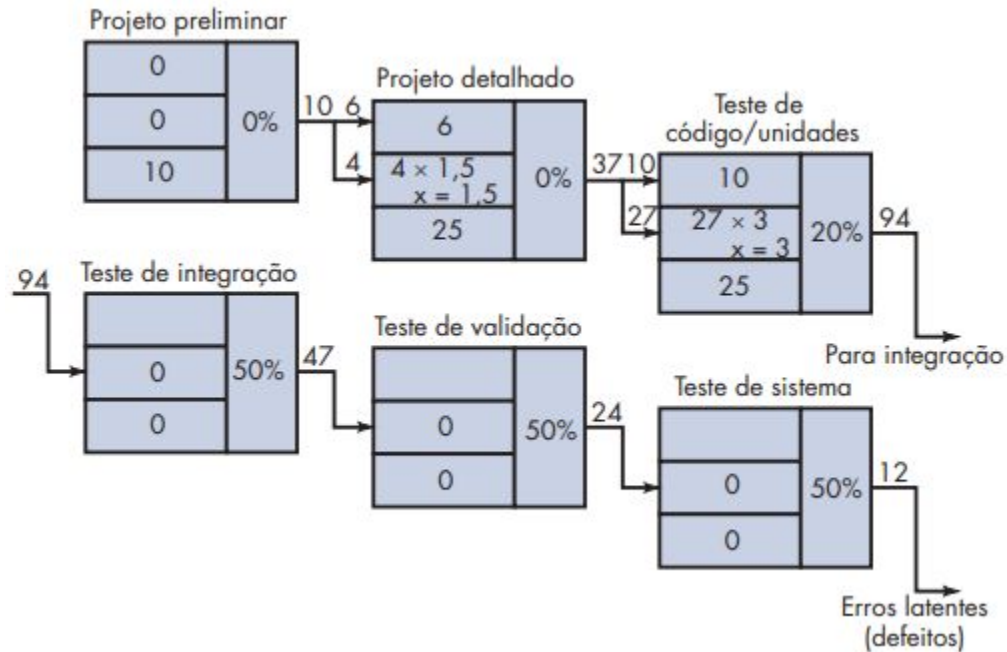
Amplificação e Eliminação de Defeitos

Um modelo de amplificação de defeitos criado pela IBM pode ser usado para ilustrar a geração e a detecção de erros durante o projeto e nas ações para geração de código de uma gestão de qualidade.

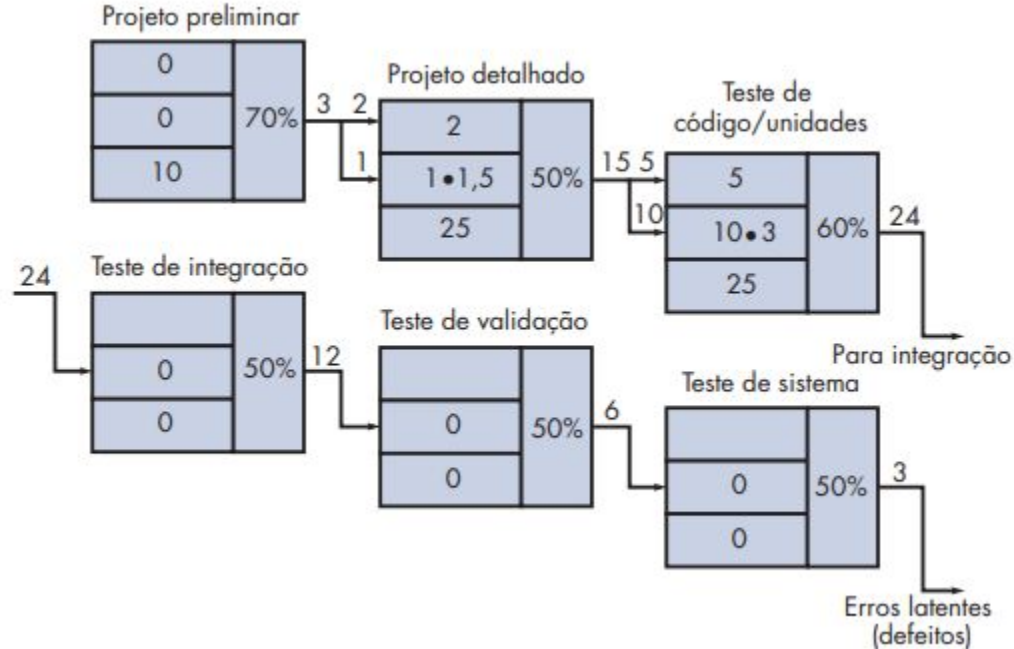
Modelo de amplificação de defeitos



Amplificação de defeitos – sem revisão



Amplificação de defeitos – revisões realizadas





Defeitos de software x custos

Podem ser estabelecidos os custos relativos associados à descoberta e à correção dos erros, bem como o custo total (com e sem revisão, para nosso exemplo hipotético).

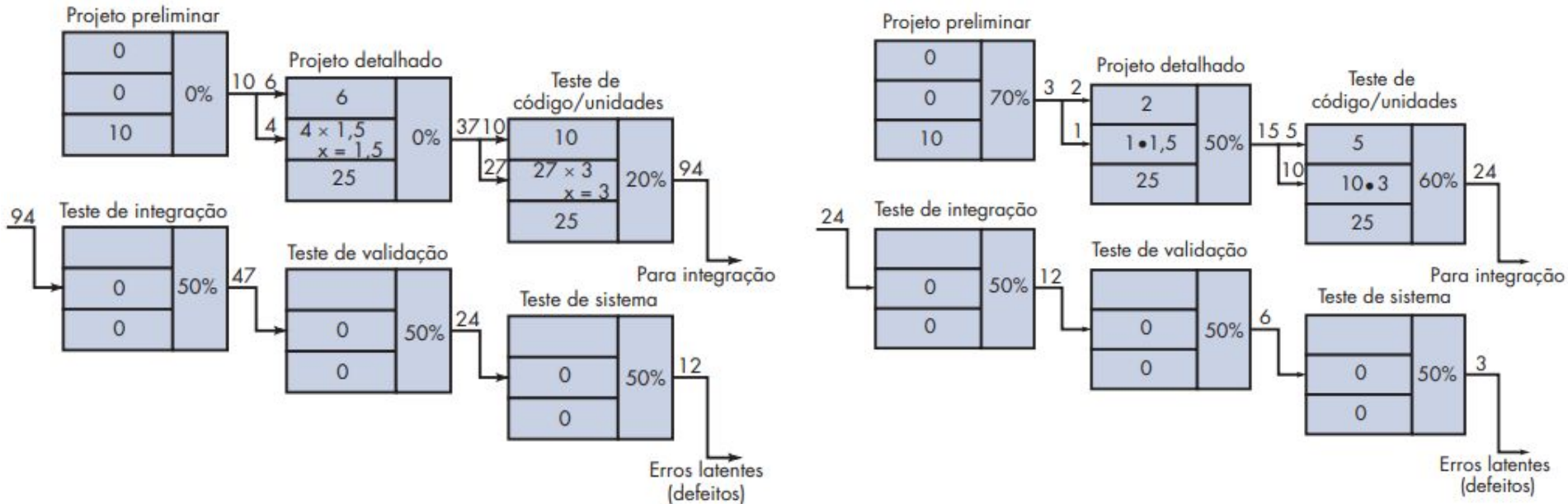


Defeitos de software x custos

O número de erros revelados durante cada uma das etapas é multiplicado pelo custo para eliminar um erro:

- 1,5 unidades de custo para projeto,
- 6,5 unidades de custo antes do teste,
- 15 unidades de custo durante o teste
- 67 unidades de custo depois da entrega

Defeitos de software x custos





Métricas de Revisão e seu emprego

As revisões técnicas são algumas das muitas ações exigidas como parte de uma prática de engenharia de software adequada



Métricas de Revisão e seu emprego

Algumas das principais métricas revisão são:

- **Esforço de preparação, E_p** — o esforço (em homens/hora) exigido para revisar um produto resultante antes da reunião de revisão.
- **Esforço de avaliação, E_a** — o esforço (em homens/hora) que é despendido durante a revisão em si.
- **Reformulação esforço, R_e** — o esforço (em homens/hora) dedicado à correção dos erros revelados durante a revisão.



Métricas de Revisão e seu emprego

Algumas das principais métricas revisão são:

- **Tamanho do artefato de software, *TPS*** — uma medida do tamanho do artefato de software que foi revisto (por exemplo, o número de modelos UML ou o número de páginas de documento ou então o número de linhas de código).



Métricas de Revisão e seu emprego

Algumas das principais métricas revisão são:

- **Erros secundários encontrados, *Errsec*** — o número de erros encontrados que podem ser classificados como secundários (exigindo menos para ser corrigidos do que algum esforço pré-especificado).



Métricas de Revisão e seu emprego

Algumas das principais métricas revisão são:

- **Erros graves encontrados, *Errgraves*** — o número de erros encontrados que podem ser classificados como graves (exigindo mais para ser corrigidos do que algum esforço pré- -especificado).



Análise de métricas

O esforço total de revisão e o número total de erros descobertos são definidos como:

$$E_{\text{revisão}} = E_p + E_a + R_e$$
$$\text{Err}_{\text{tot}} = \text{Err}_{\text{sec}} + \text{Err}_{\text{graves}}$$



Análise de métricas

A **densidade de erros** representa os erros encontrados por unidade do artefato de software revisto:

$$\text{Densidade de erros} = \frac{\text{Err}_{\text{tot}}}{\text{TPS}}$$



Análise de métricas

Considere o seguinte cenário:

Um modelo de requisitos for revisado para revelar erros, inconsistências e omissões, seria possível calcular a densidade de erros de várias formas diferentes:

- O modelo de requisitos contém 18 diagramas UML como parte de um total de 32 páginas de material descritivo.

Calcular a quantidade de erro total e a densidade de erros.



Análise de métricas

Assim que forem coletados dados de várias revisões realizadas durante vários projetos, os valores médios da densidade de erros permitem que estimemos o número de erros a ser encontrado em um novo documento, mesmo que não seja revisado.



Eficácia dos custos de revisões

É difícil medir, em tempo real, a eficácia dos custos de qualquer revisão técnica. Uma organização de engenharia de software pode avaliar a eficácia das revisões e seu custo-benefício apenas após terem sido completadas as revisões, reunidas as métricas de revisão e calculados os dados médios.



Eficácia dos custos de revisões

Exemplo:

- densidade média de erros para os modelos de requisitos foi de 0,6 erros por página.
- esforço necessário para corrigir um erro secundário do modelo (imediatamente após a revisão) exige 4 homens/ hora.
- esforço necessário para corrigir um erro grave era de 18 homens/ hora.

Calcule o esforço médio para encontrar e corrigir um erro.



Eficácia dos custos de revisões

Os erros relacionados aos requisitos, revelados durante os testes, exigem uma média de 36 homens/hora para ser encontrados e corrigidos (não há dados disponíveis sobre a gravidade relativa do erro). Usando as médias observadas, obtemos:

$$\begin{aligned}\text{Esforço poupado por erro} &= \text{Err}_{\text{testes}} - \text{Err}_{\text{revisões}} \\ 36 - 6 &= 30 \text{ homens/hora/erro}\end{aligned}$$



Eficácia dos custos de revisões

Como foram encontrados 22 erros durante a revisão do modelo de requisitos, obteríamos uma economia aproximada de:

Calcule a economia de horas de esforço poupadas



Eficácia dos custos de revisões

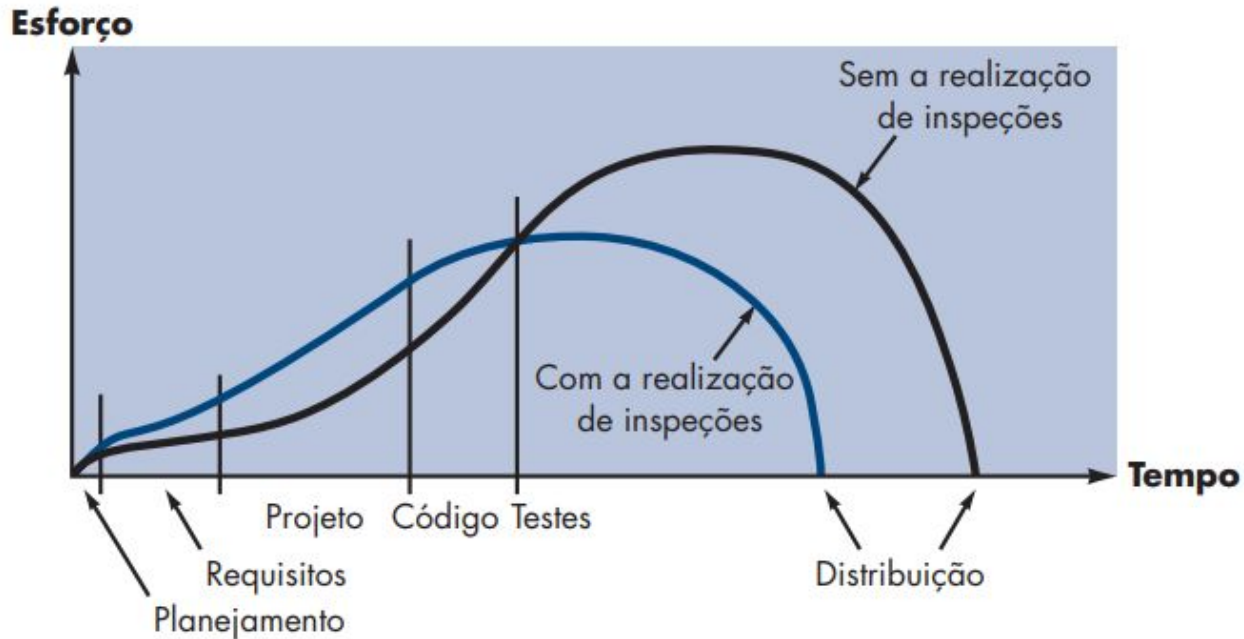
Karl Wieggers [Wie02] discute dados incidentais obtidos de grandes empresas que usaram *inspeções* (um tipo de revisão técnica relativamente formal) como parte de suas atividades de controle da qualidade de software. A Hewlett Packard relatou um retorno sobre o investimento de 10:1 para inspeções e citou que a entrega real do produto foi acelerada, em média, 1,8 mês.



Eficácia dos custos de revisões

A AT&T indicou que as inspeções reduziram o custo total de erros de software por um fator de 10, a qualidade foi incrementada em um grau de magnitude e a produtividade aumentou 14%.

Esforço despendido





Revisões: Espectro de formalidade

As revisões técnicas devem ser aplicadas com um nível de formalidade apropriado para o produto a ser construído, a cronologia do projeto e as pessoas que estão realizando o trabalho.

Há duas grandes categorias de revisões técnicas: **revisões informais** e **revisões técnicas mais formais**.

Modelo de referência para revisões técnicas





Revisões Informais

Entre as revisões informais temos um simples teste de mesa de um artefato de engenharia de software (com um colega), uma reunião informal (envolvendo mais de duas pessoas) com a finalidade de revisar um artefato, ou os aspectos orientados a revisões da programação em pares .



Revisões Informais

Entretanto, pelo fato de não haver nenhum planejamento ou preparação antecipados, nenhuma agenda ou estrutura de reuniões e nenhum follow-up sobre os erros encontrados, a eficácia de tais revisões é consideravelmente menor que as abordagens mais formais.



Revisões Informais

Uma forma de aumentar a eficácia de uma revisão do tipo teste de mesa é desenvolver um conjunto de listas de verificação simples para cada artefato produzido pela equipe de software. As questões levantadas na lista de verificação são genéricas, mas servirão como guia para os revisores verificarem o produto resultante



Revisões Informais

Quaisquer erros ou problemas verificados pelos revisores são registrados pelo projetista para resolução mais tarde. Em geral, a quantidade de material a ser revisada é relativamente pequena e o tempo total gasto em um teste de mesa vai um pouco além de uma ou duas horas.



Revisões Técnicas Formais

Revisão técnica formal ou RTF é uma atividade de controle da qualidade de software realizada por engenheiros de software (e outros profissionais).



RTF : Objetivos

- Descobrir erros na função, lógica ou implementação para qualquer representação do software;
- Verificar se o software que está sendo revisado atende aos requisitos;
- Garantir que o software foi representado de acordo com padrões predefinidos;



RTF : Objetivos

- Obter software que seja desenvolvido de maneira uniforme;
- Tornar os projetos mais gerenciáveis. Além disso, a RTF serve como base de treinamento, possibilitando que engenheiros mais novos observem diferentes abordagens para análise, projeto e implementação de software.



RTF : Revisão técnica formal

A RTF também serve para promover backup e continuidade, pois muitas pessoas se familiarizam com partes do software que de outra maneira jamais teriam visto.



RTF : Revisão técnica formal

A RTF é, atualmente, uma classe de revisões que inclui *walkthroughs* e *inspeções*

Cada RTF é realizada como uma reunião e apenas será bem-sucedida se for apropriadamente planejada, controlada e tiver a participação de todos os envolvidos.



Reunião de revisão

Independentemente do formato de RTF escolhido, cada reunião de revisão deve observar as seguintes restrições:

- Devem estar envolvidas de três a cinco pessoas em uma revisão (tipicamente).
- Deve ocorrer uma preparação antecipada, porém não deve tomar mais do que duas horas de trabalho de cada pessoa.
- A duração da reunião de revisão deve ser de menos de duas horas.



Reunião de revisão

O foco da RTF é um artefato resultante (por exemplo, parte de um modelo de requisitos, o projeto detalhado de um componente, o código-fonte de um componente).



Reunião de revisão

- O indivíduo que desenvolveu o artefato — o produtor — informa ao líder de projeto do artefato está completo e que é necessário fazer uma revisão.
- O líder de projeto contata um líder de revisão, que avalia o artefato em termos de completude, gera cópias dos materiais resultantes e as distribui para dois ou três revisores para preparação prévia.
- Espera-se que cada revisor gaste de uma a duas horas revisando o artefato, tomando notas e, de alguma forma, se familiarizando com o trabalho realizado.
- Ao mesmo tempo, o líder da reunião de revisão também revisa o artefato e estabelece uma agenda para a reunião de revisão, que normalmente é marcada para o dia seguinte.



Reunião de revisão

Uma reunião de revisão tem a participação de um líder de revisão, todos os revisores e o produtor. Um dos revisores assume o papel de registrador, isto é, o indivíduo que registra (por escrito) todas as questões importantes surgidas durante a revisão.



Reunião de revisão

A RTF começa com uma introdução da agenda e uma breve introdução por parte do produtor, que continua na descrição do artefato resultante, explicando o material, enquanto os revisores levantam questões com base em sua preparação prévia.



Reunião de revisão

Quando são descobertos **problemas** ou **erros válidos**, o registrador toma nota de cada um deles.



Reunião de revisão

No final da revisão, todos os participantes da RTF devem decidir se:

- (1) aceitam o artefato sem as modificações adicionais,
- (2) rejeitam o artefato devido a erros graves (uma vez corrigidos, deve ser realizada outra revisão) ou
- (3) aceitam o artefato provisoriamente (foram encontrados erros secundários que devem ser corrigidos, mas não haverá nenhuma outra revisão).



Relatório de revisão e manutenção de registros

Durante a RTF, um revisor (o registrador) **registra ativamente todos os problemas levantados**. Estes são sintetizados no final da reunião de revisão e é produzida uma lista de problemas de revisão.



Relatório de revisão e manutenção de registros

Além disso, um relatório sintetizado da revisão técnica formal é completado. O relatório sintetizado de revisão deve responder a três questões:

1. O que foi revisado?
2. Quem o revisou?
3. Quais foram as descobertas e as conclusões?



Relatório de revisão e manutenção de registros

Um relatório sintetizado da revisão é um formulário de uma página (com possíveis anexos). Ele torna-se um registro histórico do projeto e pode ser distribuído ao líder do projeto e a outras partes interessadas.



Relatório de revisão e manutenção de registros

A lista de problemas de revisão atende a **dois propósitos**:

(1) identificar **áreas problemáticas** no artefato e

(2) servir como uma **lista de verificação** de itens de ação que orienta o produtor à medida que são feitas as correções. Normalmente é anexada uma lista de problemas ao relatório sintetizado.



Diretrizes de revisão

Devem-se estabelecer previamente diretrizes para a realização de revisões técnicas formais, distribuídas a todos os revisores, ter a anuência de todos e, então, segui-las à risca.

Uma revisão não controlada muitas vezes pode ser pior do que não fazer nenhuma revisão.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Revisar o produto, não o produtor.
- Estabelecer uma agenda e mantê-la.
- Limitar debates e refutação.
- Enunciar as áreas do problema mas não tentar resolver todo o problema registrado.
- Tomar notas.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Limitar o número de participantes e insistir na preparação antecipada.
- Desenvolver uma lista de verificação para cada artefato que provavelmente será revisado.
- Desenvolver uma lista de verificação para cada artefato que provavelmente será revisado.
- Alocar os recursos e programar o tempo para as RTFs.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Realizar treinamento significativo para todos os revisores.
- Revisar revisões iniciais.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Revisar o produto, não o produtor.
 - Uma RTF envolve pessoas e egos. Conduzida de forma apropriada, a RTF deve deixar todos os seus participantes com uma agradável sensação de dever cumprido. Conduzido de forma imprópria, a RTF pode assumir a aura de uma inquisição.
- Estabelecer uma agenda e mantê-la.
- Limitar debates e refutação.
- Enunciar as áreas do problema mas não tentar resolver todo o problema registrado.
- Tomar notas.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Revisar o produto, não o produtor.
- Estabelecer uma agenda e mantê-la.
 - Um dos principais males de reuniões de todos os tipos é desviar do foco. Uma RTF deve ser mantida em seu rumo e prazo estabelecidos.
- Limitar debates e refutação.
- Enunciar as áreas do problema mas não tentar resolver todo o problema registrado.
- Tomar notas.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Revisar o produto, não o produtor.
- Estabelecer uma agenda e mantê-la.
- Limitar debates e refutação.
 - Quando uma questão é levantada por um revisor, talvez não haja um acordo universal sobre seu impacto. Em vez de perder tempo debatendo a questão, o problema deve ser registrado para posterior discussão, fora da reunião.
- Enunciar as áreas do problema mas não tentar resolver todo o problema registrado.
- Tomar notas.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Revisar o produto, não o produtor.
- Estabelecer uma agenda e mantê-la.
- Limitar debates e refutação.
- Enunciar as áreas do problema mas não tentar resolver todo o problema registrado.
 - Uma visão não é uma sessão para resolução de problemas. A solução de um problema pode, muitas vezes, ser realizada pelo próprio produtor ou com a ajuda de apenas outro colega.
- Tomar notas.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Revisar o produto, não o produtor.
- Estabelecer uma agenda e mantê-la.
- Limitar debates e refutação.
- Enunciar as áreas do problema mas não tentar resolver todo o problema registrado.
- Tomar notas.
 - Algumas vezes é uma boa ideia para o registrador fazer apontamentos em um quadro, de modo que os termos e as prioridades possam ser avaliados por outros revisores à medida que as informações são registradas.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Limitar o número de participantes e insistir na preparação antecipada.
 - Duas cabeças funcionam melhor do que uma, mas catorze cabeças não funcionam, necessariamente, melhor do que quatro.
- Desenvolver uma lista de verificação para cada artefato que provavelmente será revisado.
- Alocar os recursos e programar o tempo para as RTFs.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Limitar o número de participantes e insistir na preparação antecipada.
- Desenvolver uma lista de verificação para cada artefato que provavelmente será revisado.
 - A lista de verificação ajuda o líder da revisão a estruturar a RTF e auxilia cada revisor a se concentrar nas questões importantes.
- Alocar os recursos e programar o tempo para as RTFs.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Limitar o número de participantes e insistir na preparação antecipada.
- Desenvolver uma lista de verificação para cada artefato que provavelmente será revisado.
- Alocar os recursos e programar o tempo para as RTFs.
 - Para as revisões serem eficazes, elas devem ser programadas como tarefas durante a gestão de qualidade.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Realizar treinamento significativo para todos os revisores.
 - Para serem eficazes, todos os participantes de uma revisão deveriam receber algum treinamento formal. O treinamento deve enfatizar tanto questões relacionadas a processos, como o lado psicológico das revisões.
- Revisar revisões iniciais.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Realizar treinamento significativo para todos os revisores.
 - Para serem eficazes, todos os participantes de uma revisão deveriam receber algum treinamento formal. O treinamento deve enfatizar tanto questões relacionadas a processos, como o lado psicológico das revisões.
- Revisar revisões iniciais.



Conjunto mínimo de diretrizes para revisões técnicas formais:

- Realizar treinamento significativo para todos os revisores.
- Revisar revisões iniciais.
 - Um interrogatório pode ser benéfico na descoberta de problemas com o próprio processo de revisão. Os primeiros artefatos a ser revisados devem ser as próprias diretrizes de revisão.



Revisões por amostragem

Em um ambiente ideal, todo artefato de engenharia de software deveria passar por uma revisão técnica formal. No mundo real dos projetos de software, os recursos são limitados e o tempo é escasso. Como consequência, as revisões são muitas vezes esquecidas, muito embora seu valor como um mecanismo de controle de qualidade seja reconhecido.



Revisões por amostragem

Para ser eficaz, o processo de revisão por amostragem deve tentar quantificar aqueles produtos de trabalho que são alvos primários para as RTFs completas.



Revisões por amostragem

Para conseguir isso, são sugeridas as seguintes etapas:

1. Inspeccionar uma fração a_i de cada artefato de software resultante i . Registrar o número de falhas f_i encontradas em a_i .
2. Desenvolver uma estimativa total do número de falhas contido no artefato i multiplicando f_i por $1/a_i$
3. Classificar os artefatos em ordem decrescente, de acordo com a estimativa total do número de falhas contidas em cada um deles.
4. Concentrar recursos de revisão disponíveis naqueles artefatos que possuem o maior número estimado de falhas.



Exercícios

Desenvolva os exercícios 1 - 10 da lista sobre revisões / Garantia da Qualidade de Software



Brainstorm

<https://youtu.be/OLOaBqffexc?t=25>



Bibliografia

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software. 7. ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 20011.

KOSCIANSKI, André; SOARES, Michel dos Santos. Qualidade de software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software. São Paulo: Novatec, 2ª ed., 2007.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 8. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2007