

Tabela 6.7 Características de qualidade para avaliar especificações de OO. (Clunie, 1997).

1. Utilizabilidade		
1.1 Avaliabilidade		• Acoplamento de interação da classe • Acoplamento de interação do framework
1.1.1 Verificabilidade		2.1.4 Concisão
1.1.2 Validabilidade		• Tamanho da classe
1.2 Manutenibilidade		• Tamanho do serviço
1.2.1 Modificabilidade		• Tamanho do framework
1.2.2 Evolutibilidade		• Tamanho da interface
1.3 Reutilizabilidade		2.1.5 Simplicidade
1.3.1 Adaptabilidade		• Simplicidade do serviço
1.3.2 Generalidade		• Simplicidade do atributo
1.4 Implementabilidade		3. Confiabilidade conceitual
1.4.1 Viabilidade econômica		3.1 Fidedignidade
1.4.2 Viabilidade financeira		3.1.1 Correção conceitual da arquitetura
1.4.3 Viabilidade de mão-de-obra		• Correção da classe
1.4.4 Viabilidade de cronograma		• Correção do atributo
2. Confiabilidade da representação		• Correção do serviço
2.1 Comunicabilidade		• Correção do relacionamento de associação
2.1.1 Correção no uso do método		• Correção do relacionamento de composição
• Correção da notação		• Correção da hierarquia de classe
• Correção sintática		• Coesão conceitual da classe
• Correção semântica		• Coesão conceitual do serviço
• Correção no uso do formato de documentação		• Coesão conceitual do framework
2.1.2 Uniformidade no nível de abstração		• Acoplamento de herança
• Uniformidade de abstração da classe		3.1.2 Correção comportamental
• Uniformidade de abstração do atributo		• Correção do cenário
• Uniformidade de abstração do serviço		• Correção do comportamento da classe
• Uniformidade de abstração do framework		• Correção do comportamento do framework
2.1.3 Correção da arquitetura		3.2. Suficiência
• Nível de fatoração da classe		3.2.1 Necessidade
• Nível de profundidade da hierarquia da classe		• Necessidade da classe
• Coesão estrutural da classe		• Necessidade do atributo
• Coesão estrutural do framework		• Necessidade do serviço
• Acoplamento de relacionamento da classe		• Necessidade do relacionamento
• Acoplamento de relacionamento da classe		3.2.2 Não redundância
• Acoplamento de relacionamento da classe		• Não redundância

6.4 Qualidade de software Web

Kathia Oliveira, Raquel Souza Lima,
Ana Regina Cavalcanti da Rocha

A Web é um ambiente complexo e, conseqüentemente, a avaliação de produtos de software Web é uma tarefa difícil dado o conjunto de características e particularidades envolvidas. Essa dificuldade se deve também, em parte, ao fato de que a Web deixou de ser 'orientada a documentos' para ser 'orientada a aplicações', podendo ter diferentes objetivos, entre os quais:

- ◆ A disseminação de informações de missões de organizações, de contato, de produtos de assistência técnica e pessoais;
- ◆ educação e treinamento em áreas específicas em universidades e organizações;
- ◆ comércio e diversão, disponibilizando produtos e serviços;
- ◆ entretenimento, por meio de jogos, revistas de humor e de lazer;
- ◆ comunicação, tornando-se uma plataforma genérica para a comunicação via Internet (Olsina, 1999a; Trochim, 1999).

Essa diversidade de objetivos exige um processo de garantia da qualidade que considere diferentes aspectos que abrangem desde a qualidade da interface

Vários trabalhos têm sido apresentados na literatura tanto no que se refere ao que deve ser avaliado em aplicações Web, quanto aos métodos de avaliação que podem ser utilizados (Bevan, 1997; Borges, 1996; Olsina, 1999a, 1999b; Kiel, 1999; Lowe, 1999; Lynch, 1999; Trochim, 1999; Lima, 2000).

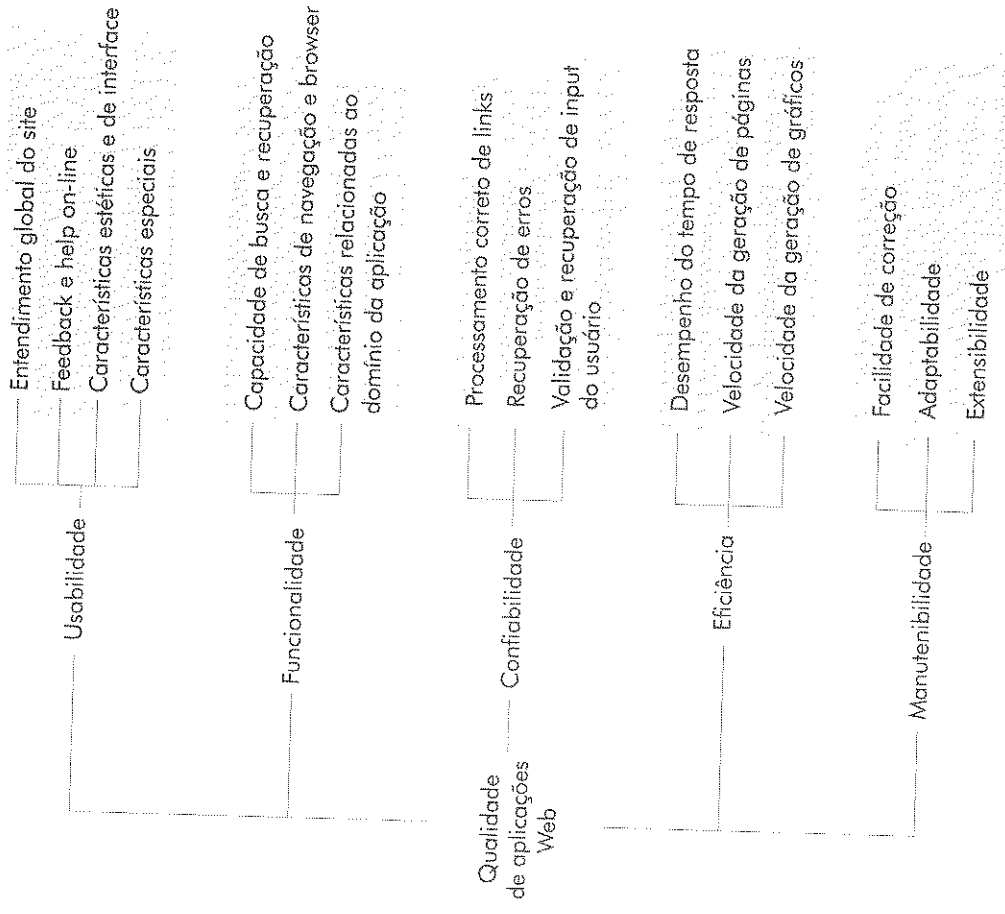
Kiel e Campbell (1999) definiram um conjunto de aspectos a serem observados na construção de sites Web que consideram a importância do uso de figuras e gráficos bem localizados e em formatos de armazenamento adequados, de cores combinadas de forma elegante, da facilidade de navegação e do uso de animação, entre outros.

Lynch et al. (1999) descrevem as características desejáveis para sites Web, considerando que os usuários de documentos da Web não buscam apenas informação, mas interagem com esses documentos de uma nova forma que não tem precedentes com os documentos impressos em papel. As páginas Web diferem de livros em um aspecto fundamental, pois os *links* permitem que os usuários tenham acesso direto a uma página Web. Por essa razão é fundamental que as páginas Web sejam mais independentes do que as páginas de livros. Toda página Web necessita, portanto, conter: título informativo, identificação do autor, data de criação ou revisão, *link* para a *home page* local e 'URL' da *home page* nas principais páginas. O autor recomenda, ainda, que o projeto seja centrado nos usuários em potencial, buscando atender às suas expectativas. Para isso o site deve ter as seguintes características:

- ◆ Apoio à navegação, que forneça ao usuário confiança de que pode encontrar o que está procurando sem perda de tempo;
- ◆ acesso direto para possibilitar que o usuário encontre rapidamente as informações desejadas;
- ◆ eficiência, evitando longas esperas não toleradas pelos usuários;
- ◆ simplicidade e consistência nas metáforas;
- ◆ organização lógica do site que torne previsível ao usuário encontrar as informações desejadas;
- ◆ métodos consistentes para disponibilizar informações que permitam ao usuário passar, com facilidade, de páginas familiares a páginas não-familiares;
- ◆ funcionalidade adequada, através de uma hierarquia de menus e páginas que seja natural ao usuário e que não interfira no uso do site.

Olsina et al. (1999a) e Olsina (1999b) e Rossi organizaram um conjunto de características específicas para aplicações da Web considerando as seis características da ISO 9126. A Tabela 6.8 mostra uma parte desse conjunto de características conforme apresentado em Pressman (2000).

Tabela 6.8: Âmbito de características de qualidade de aplicações Web (Pressman, 2000).



Lima et al. (2000) definiram um conjunto de atributos de qualidade adequados a software da Web que abrange aspectos referentes ao uso da tecnologia e ao conteúdo disponibilizado. O conjunto de atributos de qualidade foi organizado, conforme proposto por Rocha (1983), em objetivos, fatores, subfatores e critérios de qualidade. A Tabela 6.9 mostra o conjunto de fatores e subfatores organizados segundo os seguintes objetivos de qualidade: utilizabilidade, confiabilidade da representação e confiabilidade conceitual.

Tabela 6.9 Características de qualidade de aplicações da Web (Lima, 2000). (Continuação)

1.7	Implementabilidade
1.7.1	Viabilidade econômica
1.7.2	Viabilidade financeira
1.7.3	Viabilidade tecnológica
1.7.4	Viabilidade de mão-de-obra
1.7.5	Viabilidade social
1.7.6	Viabilidade legal
1.7.7	Viabilidade de cronograma
2.	Confiabilidade conceitual
2.1	Funcionalidade
2.1.1	Adequação
2.1.2	Acurácia
2.1.3	Interoperabilidade
2.1.4	Conformidade
2.1.5	Segurança
2.1.6	Simultaneidade
2.2	Confiabilidade
2.2.1	Maturidade
2.2.2	Tolerância a falhas
2.2.3	Recuperabilidade
2.3	Integridade
2.3.1	Robustez
2.3.2	Estabilidade
2.4	Fidedignidade
2.4.1	Completeza
2.4.2	Consistência
2.5	Adequabilidade
2.5.1	Atualidade
2.5.2	Clareza
2.5.3	Concisão
2.5.4	Correção
2.5.5	Orientado ao usuário
2.5.6	Respeitabilidade
2.5.7	Abrangência

6.9 Características de qualidade de aplicações da Web (Lima, 2000).

1.	Utilizabilidade
1.1	Eficiência
1.1.1	Comportamento em relação ao tempo
1.1.2	Comportamento em relação aos recursos
2	Facilidade de utilização
2.1	Inteligibilidade
2.2	Apreensibilidade
2.3	Interatividade
2.4	Atratividade
2.5	Disponibilidade de auxílios
2.6	Facilidade de localização das informações
2.7	Acessibilidade
2.8	Facilidade de impressão
2.9	Facilidade de download
2.10	Facilidade de comunicação
1.3	Navegabilidade
1.3.1	Caminho mínimo
1.3.2	Previsibilidade
1.3.3	Contextualização
1.3.4	Separação de audiências
1.3.5	Adaptabilidade ao nível do usuário
1.3.6	Ausência de erros na navegação
1.3.7	Capacidade de armazenamento das interações
1.3.8	Lateralidade
1.3.9	Disponibilidade de atalhos
1.4	Manutenibilidade
1.4.1	Analisabilidade
1.4.2	Modificabilidade
1.4.3	Estabilidade
1.4.4	Testabilidade
1.4.5	Evolutibilidade
1.5	Portabilidade
1.5.1	Adaptabilidade
1.5.2	Conformidade
1.6	Reutilizabilidade
1.6.1	Modularidade
1.6.2	Adaptabilidade
1.6.3	Suporte de base de componentes

3.6.9 Características de qualidade de aplicações da Web (Lima, 2000). (Continuação)

Confiabilidade da representação	
3.1	Legibilidade
3.1.1	Clareza
3.1.2	Concisão
3.1.3	Estilo
3.1.4	Correção
3.1.5	Simplicidade
3.1.6	Uniformidade de terminologia
3.1.7	Uniformidade no grau de abstração
3.2	Uniformidade
3.2.1	Padrão de interface
3.2.2	Padrão de programação
3.2.3	Padrão de navegação
3.2.4	Padrões internacionais
3.3	Manipulabilidade
3.3.1	Disponibilidade da documentação
3.3.2	Estrutura
3.3.3	Rastreabilidade

No que se refere a métodos de avaliação, Trochin (1999) considera que a avaliação dos sites Web pode ser feita utilizando as diferentes metodologias de avaliação existentes, apenas adaptando-as para considerar as características próprias da Web. Considera, ainda, que a própria Web pode ser usada como meio para a avaliação da qualidade do site, por meio, por exemplo, de formulários de avaliação disponibilizados na Web para a coleta de opinião dos usuários sobre os sites ou de esquemas mais complexos no uso de um software para monitorar, analisar e relatar as características de uso do site como o tipo de informação coletada, o quanto o site é usado, em que momento e de onde.

Olsina et al. (1999a) definiram uma metodologia específica para a avaliação de sites Web. Essa metodologia é composta de seis etapas:

- ◆ seleção do site ou do conjunto de sites concorrentes para avaliar ou comparar, devendo ter claro qual o domínio da avaliação (p. ex.: para alguns sites deve ser mais enfatizada a usabilidade e para outros a segurança);
- ◆ especificação dos objetivos e pontos de vista dos usuários, ou seja, definição do escopo de acordo com todos os usuários e identificação da importância relativa das características de qualidade consi-

derando os diferentes usuários. Para isso, são definidas três visões do usuário: visão do desenvolvedor, visão do gerente e visão do visitante, que podem ser generalistas ou especializadas;

- ◆ definição de uma árvore de características de qualidade de acordo com a norma ISO 9126 (Tabela 6.8), contendo características, subcaracterísticas e atributos;
- ◆ definição de um critério de avaliação para cada atributo (o resultado da avaliação será um valor elementar que pode ser interpretado como o grau em que o requisito de qualidade é satisfeito);
- ◆ definição de como os valores elementares são agregados para definir a característica global;
- ◆ análise, avaliação e comparação dos valores obtidos para a qualidade de parcial e global.

Essa metodologia foi utilizada para avaliar diferentes tipos de sites: sites de museus (Olsina, 1999a), sites acadêmicos (Olsina, 1999b) e sites de vendas de livros.

Um trabalho semelhante, relatado em Lima (2000), definiu um processo para a avaliação de sites com base no modelo usado para a avaliação da qualidade de software definido por Rocha (1983) e nos objetivos, fatores, subfatores e critérios de qualidade definidos para aplicações na Web (Tabela 6.9). O processo tem cinco etapas:

- ◆ Definição das características de qualidade pertinentes, isto é, dos requisitos de qualidade dos sites a serem avaliados a partir dos objetivos, fatores, subfatores e critérios previamente definidos;
- ◆ definição dos formulários de avaliação a partir dos critérios definidos;
- ◆ seleção dos sites a serem avaliados;
- ◆ definição dos procedimentos específicos para a realização das avaliações e categorias de avaliadores;
- ◆ definição de como os resultados finais serão agregados para se ter o julgamento final.

Esse processo foi utilizado para a avaliação de sites médicos a serem integrados a um ambiente educacional para cardiologia na Web. Nesse caso, os procedimentos definidos para a realização das avaliações implicaram que a quarta etapa fosse realizada em dois estágios: uma avaliação inicial de cada site realizada por estudantes de medicina, considerando-se os aspectos relacionados à utilidade e uma primeira (embora superficial) avaliação do conteúdo e uma avaliação completa do conteúdo do site, realizada por cardiologistas (especialistas). A Tabela 6.10 mostra um exemplo de formulário de avaliação utilizado.

Tabela 6.10 Formulário para avaliação de sites (Lima, 2000).

Formulário de Avaliação de Sites	
Título do site:	
Entidade:	
Nome do avaliador:	
Browser utilizado na avaliação:	
Conteúdo	
1. O site é de uma entidade reconhecida e respeitada?	() 0-Não () 4-Sim
2. O site é interessante?	() 0-Não () 4-Sim
3. O título do site é significativo e está de acordo com o seu conteúdo?	() 0-Não () 4-Sim
4. As informações apresentam as fontes de onde foram retiradas?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre () Não se aplica
5. As informações são coerentes com o que existe na literatura?	() 0-Não () 4-Sim
6. As informações estão organizadas de forma lógica?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
7. As informações estão organizadas de forma hierárquica?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
8. Os textos possuem o nome dos autores?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
9. A homepage apresenta um sumário das informações que o site contém?	() 0-Não () 4-Sim
10. A homepage possui uma quantidade adequada de informações, o que a faz não ser confusa?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
11. A homepage informa a data da última atualização do site?	() 0-Não () 4-Sim
Facilidade de Utilização	
12. O site possui um mapa com a organização de todo o seu conteúdo?	() 0-Não () 4-Sim
13. Oferece um indicador de onde você se encontra no mapa do site?	() 0-Não () 4-Sim
14. É preciso percorrer muitas páginas para se chegar a informação desejada?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
15. Possui links na página principal para as informações mais procuradas?	() 0-Não () 4-Sim

Tabela 6.10 Formulário para avaliação de sites (Lima, 2000). (Continuação)

Formulário de Avaliação de Sites	
16. Os títulos dos botões ajudam a navegação?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
17. Os botões de navegação fazem o que esperamos?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
18. A homepage possui ícones claros o suficiente para não gerar ambiguidade?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre () Não se aplica
19. Fornece explicações sobre os componentes quando posicionamos o mouse?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
20. As informações podem ser impressas facilmente?	() 0-Não () 4-Sim
21. A impressão é legível?	() 0-Não () 4-Sim () Não se aplica
22. Para os textos muito grandes, a página fornece a opção de download?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre () Não se aplica
23. O site dá instruções de como agir em situações de erro?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
24. Em caso de erro, eles são tratados e informados claramente?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
25. A linguagem utilizada está de acordo com seu nível de conhecimento no assunto?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
26. As fontes utilizadas são legíveis?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
27. A formatação do texto utilizada facilita a leitura?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
28. O texto é apresentado na forma de itens?	() 0-Não () 4-Sim
29. Os textos são curtos e diretos?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
30. É possível navegar pelo site sem visualizar as figuras no modo somente texto?	() 0-Não () 4-Sim
31. São utilizados recursos de editoração para enfatizar e ressaltar partes do conteúdo?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
32. As imagens, os vídeos e os sons são utilizados de forma agradável?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre
33. O tempo de espera para a página ser carregada é aceitável?	() 0-Nunca () 1-Quase nunca () 2-Às vezes () 3-Quase sempre () 4-Sempre

Tabela 6.10 Formulário para avaliação de sites (Lima, 2000).

Formulário de Avaliação de Sites	
34. Os aplicativos executados a partir do site tiveram um bom desempenho?	☐ 0-Não ☐ 4-Sim ☐ Não se aplica
35. Se o site é muito abrangente, oferece na homepage uma opção para cada categoria de usuário?	☐ 0-Não ☐ 4-Sim ☐ Não se aplica
36. Esta opção está claramente demonstrada?	☐ 0-Não ☐ 4-Sim ☐ Não se aplica
37. O site possui opção de busca com resultados satisfatórios?	☐ 0-Não ☐ 4-Sim ☐ Não se aplica
Comentários:	
Julgamento final (quanto à inclusão no CardioEducar):	
☐ Altamente recomendado	
☐ Recomendado	
☐ Pode ser útil em algumas circunstâncias	
☐ Não recomendando	
Justificativa do julgamento:	