

Capítulo 12

Métodos de Avaliação de IHC

Objetivos do Capítulo

- Apresentar os métodos de avaliação de IHC por inspeção: avaliação heurística, percurso cognitivo e inspeção semiótica.
- Apresentar os métodos de avaliação de IHC por observação: teste de usabilidade, avaliação de comunicabilidade e prototipação em papel.
- Comparar os métodos de avaliação de acordo com o que é avaliado, quando a avaliação é realizada, e qual tipo de resultado é produzido.

Este capítulo descreve os seguintes métodos de avaliação de IHC: avaliação heurística (Nielsen, 1994b), percurso cognitivo (Wharton et al., 1994), inspeção semiótica (de Souza et al., 2006; Prates e Barbosa, 2007), teste de usabilidade (Rubin, 1994), avaliação de comunicabilidade (Prates et al., 2000b; de Souza, 2005b; Prates e Barbosa, 2007) e prototipação em papel (Snyder, 2003). Esses métodos são comparados na Subseção 12.2.4, de acordo com o que é avaliado, quando a avaliação é realizada, e qual tipo de resultado é produzido.

Grupo 1

12.1 Avaliação de IHC através de Inspeção

Como apresentado na Seção 11.6, os métodos de inspeção permitem ao avaliador examinar (ou inspecionar) uma solução de IHC para tentar **prever** as possíveis consequências de certas decisões de design. Esses métodos não envolvem diretamente os usuários, portanto, tratam de experiências de uso **potenciais**, e não reais. Ao inspecionar uma interface, os avaliadores tentam se colocar no lugar de um usuário com determinado perfil, com um certo conhecimento e experiência em algumas atividades, para então tentar identificar problemas que os usuários podem vir a ter quando interagirem com o sistema, e quais formas de apoio o sistema oferece para ajudá-los a contornarem esses problemas. Nas próximas subseções apresentamos três métodos de avaliação por inspeção: a avaliação heurística, o percurso cognitivo e a inspeção semiótica.

12.1.1 Avaliação Heurística

A **avaliação heurística** é um método de avaliação de IHC criado para encontrar problemas de usabilidade durante um processo de design iterativo (Nielsen e Molich, 1990; Nielsen, 1992, 1994b). Esse método de avaliação orienta os avaliadores a inspecionar sistematicamente a interface em busca de problemas que

prejudiquem a usabilidade. Por ser um método de inspeção, a avaliação heurística foi proposta como uma alternativa de avaliação rápida e de baixo custo, quando comparada a métodos empíricos.

A avaliação heurística tem como base um conjunto de diretrizes de usabilidade, que descrevem características desejáveis da interação e da interface, chamadas por Nielsen de heurísticas. Essas heurísticas resultam da análise de mais de 240 problemas de usabilidade realizada ao longo de vários anos por experientes especialistas em IHC (Nielsen, 1994a). Nielsen (1994c) descreve um conjunto inicial de heurísticas a serem utilizadas em seu método de avaliação heurística (p. 30):

- *visibilidade do estado do sistema*: o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de *feedback* (resposta às ações do usuário) adequado e no tempo certo;
- *correspondência entre o sistema e o mundo real*: o sistema deve utilizar palavras, expressões e conceitos que são familiares aos usuários, em vez de utilizar termos orientados ao sistema ou jargão dos desenvolvedores. O designer deve seguir as convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem natural e lógica, conforme esperado pelos usuários;
- *controle e liberdade do usuário*: os usuários frequentemente realizam ações equivocadas no sistema e precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter de percorrer um diálogo extenso. A interface deve permitir que o usuário desfaça e refaça suas ações;
- *consistência e padronização*: os usuários não devem ter de se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. O designer deve seguir as convenções da plataforma ou do ambiente computacional;

Grupo 02

- ***reconhecimento em vez de memorização***: o designer deve tornar os objetos, as ações e opções visíveis.

O usuário não deve ter de se lembrar para que serve um elemento de interface cujo símbolo não é reconhecido diretamente; nem deve ter de se lembrar de informação de uma parte da aplicação quando tiver passado para uma outra parte dela. As instruções de uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis sempre que necessário;

- *flexibilidade e eficiência de uso*: aceleradores — imperceptíveis aos usuários novatos — podem tornar a interação do usuário mais rápida e eficiente, permitindo que o sistema consiga servir igualmente bem os usuários experientes e inexperientes. Exemplos de aceleradores são botões de comando em barras de ferramentas ou teclas de atalho para acionar itens de menu ou botões de comando. Além disso, o designer pode oferecer mecanismos para os usuários customizarem ações frequentes;
- *projeto estético e minimalista*: a interface não deve conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação em uma interface reduz sua visibilidade relativa, pois compete com as demais unidades de informação pela atenção do usuário;
- *prevenção de erros*: melhor do que uma boa mensagem de erro é um projeto cuidadoso que evite que um problema ocorra, caso isso seja possível;
- *ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros*: as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos indecifráveis), indicar precisamente o problema e sugerir uma solução de forma construtiva;
- *ajuda e documentação*: embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário oferecer ajuda e documentação de alta qualidade. Tais informações devem ser facilmente encontradas, focadas na tarefa do usuário, enumerar passos concretos a serem realizados e não ser muito extensas.

Esse é um conjunto inicial, que pode ser expandido para incluir novas diretrizes conforme os avaliadores julgarem necessário. Por exemplo, há diretrizes específicas para certos estilos de interação (*e.g.*, Web,

WIMP, manipulação direta, interfaces via voz, realidade virtual) e para certos domínios de aplicação (*e.g.*, comércio eletrônico, sistemas colaborativos, educação a distância).

Grupo 3

Nielsen (1992) realizou um experimento com 19 avaliadores realizando individualmente uma avaliação heurística num sistema de atendimento eletrônico. Naquele estudo, alguns problemas foram descobertos por todos os avaliadores, outros foram encontrados por um número pequeno de avaliadores, e um número substancial de problemas foi encontrado por apenas um avaliador. Com base no estudo, Nielsen recomenda que uma avaliação heurística envolva de três a cinco avaliadores. Algumas atividades devem ser realizadas por cada avaliador (individualmente), enquanto em outras eles devem trabalhar em conjunto. A Tabela 12.1 apresenta as atividades envolvidas em uma avaliação heurística.

Tabela 12.1: Atividades do método de avaliação heurística.

| atividade | tarefa |
|-----------------------------|---|
| Preparação | <p><i>Todos os avaliadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • aprendem sobre a situação atual: usuários, domínio etc. • selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas |
| Coleta de dados | <p><i>Cada avaliador, individualmente:</i></p> |
| Interpretação | <ul style="list-style-type: none"> • inspeciona a interface para identificar violações das heurísticas • lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução |
| Consolidação dos resultados | <p><i>Todos os avaliadores:</i></p> |
| Relato dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> • revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução • geram um relatório consolidado com os problemas encontrados e recomendações de correção |

Na atividade de *preparação*, os avaliadores organizam as telas do sistema ou protótipo a ser avaliado, conforme o escopo definido para a avaliação (veja Subseção 11.7.2), e a lista de heurísticas ou diretrizes que devem ser consideradas. A solução de IHC avaliada pode ser o próprio sistema funcionando, bem como protótipos executáveis e não executáveis em vários níveis de fidelidade e detalhes, inclusive protótipos desenhados em papel. Por isso, a avaliação heurística pode ser executada durante todo o processo de design de IHC, desde que haja alguma representação da interface proposta.

Em seguida, os avaliadores prosseguem com a *coleta* e a *interpretação* dos dados (veja Seções 11.7.3 e 11.7.4). Cada avaliador deve inspecionar individualmente cada tela selecionada e cada um de seus elementos, com o objetivo de identificar se as diretrizes foram respeitadas ou violadas. Cada violação de diretriz é considerada um problema potencial de IHC. O avaliador deve percorrer a interface pelo menos duas vezes: uma para ganhar uma visão de conjunto e outra para examinar cuidadosamente cada elemento de cada tela. Ele pode adotar uma estratégia de avaliação por diretriz ou por tela. No primeiro caso, o avaliador seleciona uma diretriz e percorre toda a interface avaliando-a, e, em seguida, repete o procedimento com a próxima diretriz, até esgotar o conjunto de diretrizes. No segundo caso, o avaliador seleciona uma tela, avalia-a considerando todas as diretrizes e, em seguida, repete o procedimento com a próxima tela, até percorrer toda a interface. Também é possível combinar essas duas estratégias de inspeção.

Grupo 04

Para cada problema identificado, o avaliador deve anotar: qual diretriz foi violada, em que local o problema foi encontrado (em que tela e envolvendo quais elementos de interface), qual a gravidade do

problema e uma justificativa de por que aquilo é um problema. Também é interessante anotar ideias de soluções alternativas que possam resolver os problemas encontrados.

O **local** em que cada problema foi encontrado indica quais partes da interface devem ser modificadas. O problema pode ser *pontual*, em um único local na interface; *ocasional*, em dois ou mais locais na interface, casualmente; ou *sistemático*, na estrutura geral da interface. Além disso, o problema pode ser causado pela *ausência* de algum elemento na interface, que deveria ser incluído.

Cada avaliador deve julgar a **severidade (ou gravidade)** dos problemas encontrados, para facilitar a análise de custo/benefício da correção dos problemas e priorização dos esforços de correção ou reprojeto. Segundo (Nielsen, 1994a), o julgamento da severidade de um problema de usabilidade envolve três fatores:

- a *frequência* com que o problema ocorre: é um problema comum ou raro?
- o *impacto* do problema, se ocorrer: será fácil ou difícil para os usuários superarem o problema?
- a *persistência* do problema: o problema ocorre apenas uma vez e será superado pelos usuários, ou atrapalhará os usuários repetidas vezes?

Para facilitar a compreensão e comparação do julgamento dos problemas encontrados, (Nielsen, 1994a) sugere a seguinte escala de severidade:

1. *problema cosmético* – não precisa ser consertado a menos que haja tempo no cronograma do projeto;
2. *problema pequeno* – o conserto deste problema pode receber baixa prioridade;
3. *problema grande* – importante de ser consertado e deve receber alta prioridade. Esse tipo de problema prejudica fatores de usabilidade tidos como importantes para o projeto (por exemplo, são exigidos muitos passos de interação para alcançar um objetivo que deveria ser atingido de forma eficiente);
4. *problema catastrófico* – é extremamente importante consertá-lo antes de se lançar o produto. Se mantido, o problema provavelmente impedirá que o usuário realize suas tarefas e alcance seus objetivos.

Grupo 05

Uma sessão de inspeção da interface na avaliação heurística costuma durar em torno de uma ou duas horas. Caso a interface seja muito complexa, podemos realizar mais de uma sessão de inspeção para diferentes partes da interface, mas não devemos realizar sessões longas, pois o desempenho do avaliador diminui muito com o passar do tempo, e ele deixa de produzir dados de qualidade.

Depois que todas as inspeções individuais tenham sido realizadas, os avaliadores devem se reunir para *consolidar os resultados* (veja Subseção 11.7.5). Nessa atividade, cada avaliador compartilha sua lista de problemas com os demais avaliadores, para que todos adquiram uma visão abrangente dos problemas encontrados na interface avaliada. Em seguida, eles realizam um novo julgamento, no qual cada avaliador pode atribuir um novo grau de severidade para cada problema. Caso um avaliador discorde que algum item seja de fato um problema, pode atribuir a ele um grau de severidade zero. Considerando os novos julgamentos, os avaliadores conversam e entram em acordo sobre o grau de severidade final de cada problema e decidem quais problemas e sugestões de solução devem fazer parte do relatório consolidado.

Depois que a equipe de avaliadores adquire uma visão mais abrangente, algumas vezes é necessário unir problemas encontrados por diferentes avaliadores ou até pelo mesmo avaliador, seja porque relatam exatamente o mesmo problema ou porque relatam casos particulares ou partes de um problema maior.

O *relato dos resultados* de uma avaliação heurística geralmente contém (veja Subseção 11.7.5):

- os objetivos da avaliação;
- o escopo da avaliação;

- uma breve descrição do método de avaliação heurística;
- o conjunto de diretrizes utilizado;
- o número e o perfil dos avaliadores;
- lista de problemas encontrados, indicando, para cada um:
 - local onde ocorre;
 - descrição do problema;
 - diretriz(es) violada(s);
 - severidade do problema;
 - sugestões de solução.

Exemplo 12.1 - Avaliação Heurística

Considere o seguinte fragmento de tela de login de um website de livraria:

Login

Para fazer o login digite seu email ou seu CPF /CNPJ (caso tenha se cadastrado como Pessoa Física ou Jurídica, respectivamente) depois digite sua Senha e clique em Confirmar.

Email:

ou CPF/CNPJ:

Senha:

Confirmar:

Cadastre-se **Esqueci Senha**

Grupo 06

O trecho de relatório a seguir ilustra a descrição das violações resultante da avaliação heurística. Observe que alguns problemas constituem violação de mais de uma heurística.

- *Visibilidade do estado do sistema, prevenção de erros.* O elemento secundário Cadastre-se tem mais destaque do que o elemento Confirmar. Isso pode levar o usuário a acionar o botão errado ou se perguntar se entrou corretamente na tela de login, e até mesmo voltar para a página anterior e repetir a operação de acesso a essa página.
 - Local: abaixo do formulário, apenas nessa tela.
 - Severidade: 3 (problema grande), pois o usuário pode acreditar que precisa se cadastrar a cada compra, ou que o sistema está com defeito, e com isso pode desistir de efetuar a compra através desse site.
 - Recomendação: destacar o botão primário (*Confirmar*) e reduzir a ênfase dos botões secundários (*Cadastre-se* e *Esqueci senha*). Considere modificar os botões secundários para links, mais afastados do botão primário do formulário.
- *Controle e liberdade do usuário.* Os usuários não têm a opção, através do website, de voltar à página anterior. Para isso, precisam utilizar o botão de volta do próprio navegador.
 - Local: ausência de um botão de volta em todos os formulários do site.

- Severidade: 2 (problema pequeno). O usuário está acostumado a utilizar o botão de volta do navegador em outros sites, e perceberá que pode fazer isso sem perder o que tenha feito no site (e.g., itens colocados no carrinho de compras).
- Recomendação: incluir um botão *Voltar* como botão secundário do formulário.

- *Consistência e padronização, prevenção de erros.* Os campos de preenchimento alternativo (“Email:” e “ou CPF/CNPJ:”) não estão claramente marcados, como de costume, por botões de opção (*radio buttons*). Como os usuários costumam seguir dicas visuais melhor do que instruções textuais, muitos preencherão os dois campos.
 - Local: formulário de login, campos “Email:” e “ou CPF/CNPJ:”.
 - Severidade: 2 (problema pequeno). Apesar de ineficiente, o preenchimento dos dois campos não impede o usuário de efetuar o login.
 - Recomendação: identificar os campos alternativos por botões de opção, que devem ser automaticamente selecionados quando o usuário inicia a digitação no campo correspondente.

- *Flexibilidade e eficiência de uso, consistência e padronização.* O usuário não tem a opção de pedir para o sistema se lembrar do seu e-mail ou mesmo manter seu login ativo, como ocorre em boa parte dos sites de comércio eletrônico.
 - Local: formulário de login, ausência de botões de seleção (*checkboxes*).
 - Severidade: 2 (problema pequeno) para usuários ocasionais; 3 (problema grande) para usuários frequentes, que provavelmente darão preferência a websites que se lembrem “deles”.
 - Recomendação: oferecer um *checkbox* Lembrar dos meus dados e/ou um *checkbox* Manter meu login ativo por 15 dias.

12.1.2 Percurso Cognitivo

O **percurso cognitivo** (*cognitive walkthrough*) é um método de avaliação de IHC por inspeção cujo principal objetivo é avaliar a *facilidade de aprendizado* de um sistema interativo, através da exploração da sua interface (Wharton et al., 1994). Esse método foi motivado pela preferência de muitas pessoas em “aprenderem fazendo”, em vez de aprenderem através de treinamentos, leitura de manuais etc. Para julgar a facilidade de aprendizado do sistema, o método considera principalmente a correspondência entre o modelo conceitual dos usuários e a imagem do sistema, no que tange à conceitualização da tarefa, ao vocabulário utilizado e à resposta do sistema a cada ação realizada.

O percurso cognitivo guia a inspeção da interface pelas tarefas do usuário. Nesse método, o avaliador percorre a interface inspecionando as ações projetadas para um usuário concluir cada tarefa utilizando o sistema. Para cada ação, o avaliador tenta se colocar no papel de um usuário e detalha como seria sua interação com o sistema naquele momento. Em um bom projeto de IHC, esperamos que a própria interface guie os usuários pela sequência de ações esperada (projetada pelo designer) para realizar suas tarefas. Caso isso não aconteça, o método levanta hipóteses sobre as possíveis causas dos problemas encontrados e busca fornecer sugestões de reprojeto. Cabe ao avaliador formular hipóteses sobre o sucesso ou insucesso da interação a cada passo. Para isso, ele avalia o processo de interação segundo a visão da engenharia cognitiva, conforme descrito na Seção 5.4. Ele verifica se a imagem do sistema apoia as tarefas de forma compatível com o modelo conceitual que os usuários de determinado perfil possuem e o modo como realizam tais tarefas.

A Tabela 12.2 apresenta as atividades propostas pelo método de percurso cognitivo. O percurso cognitivo pode ser realizado por um ou mais avaliadores. Se houver mais de um avaliador, todos devem realizar todas as atividades em conjunto.

Tabela 12.2: Atividades do método de percurso cognitivo.

| atividade | tarefa |
|--|--|
| Preparação | <ul style="list-style-type: none"> • identificar os perfis de usuários • definir quais tarefas farão parte da avaliação • descrever as ações necessárias para realizar cada tarefa • obter uma representação da interface, executável ou não |
| Coleta de dados | <ul style="list-style-type: none"> • percorrer a interface de acordo com a sequência de ações necessárias para realizar cada tarefa • para cada ação enumerada, analisar se o usuário executaria a ação corretamente, respondendo e justificando a resposta às seguintes perguntas: <p>P1. O usuário vai tentar atingir o efeito correto? (Vai formular a intenção correta?)</p> <p>P2. O usuário vai notar que a ação correta está disponível?</p> <p>P3. O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?</p> <p>P4. Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • relatar uma história aceitável sobre o sucesso ou falha em realizar cada ação que compõe a tarefa |
| Interpretação e Consolidação de resultados | <ul style="list-style-type: none"> • sintetizar resultados sobre: <ul style="list-style-type: none"> – o que o usuário precisa saber <i>a priori</i> para realizar as tarefas – o que o usuário deve aprender enquanto realiza as tarefas – sugestões de correções para os problemas encontrados |
| Relato dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> • gerar um relatório consolidado com os problemas encontrados e sugestões de correção |

Grupo 08

Na atividade de preparação, o avaliador organiza os objetos do estudo e prepara o material de apoio (veja Subseção 11.7.2). Os objetos do estudo são: a lista de tarefas investigadas e a sequência das ações que, na visão do designer da solução, um usuário com o perfil especificado deveria executar para concluir a tarefa. O material de apoio inclui a lista de perguntas do método e a descrição do perfil de usuários, incluindo o seu conhecimento e experiência no domínio investigado, nas tarefas e no uso de tecnologias e sistemas semelhantes.

As tarefas a serem avaliadas podem estar representadas por um modelo de tarefas (conforme apresentado na Seção 8.4), um protótipo em papel, um protótipo funcional ou um sistema pronto. Quanto mais próxima e fiel for a representação da interface da solução final, melhores serão as condições de o avaliador prever a facilidade que o usuário terá para aprender a realizar as tarefas em questão.

Nas atividades de *coleta* e *interpretação* dos dados (veja Seções 11.7.3 e 11.7.4), o avaliador simula, na (representação da) interface, a execução das tarefas que fazem parte do escopo de avaliação. Para cada tarefa, o avaliador examina cada passo, analisando se e por que um usuário com o perfil especificado escolheria a ação “correta” ou perceberia que o efeito correto foi alcançado. Para a avaliação de cada passo, o avaliador responde as seguintes perguntas:

- P1 *O usuário tentaria atingir o efeito correto?* A formulação da intenção do usuário seria a esperada (pelo designer do sistema)? Um usuário tem mais chance de formular a intenção correta se: a ação faz parte da tarefa tal como concebida pelo usuário; o usuário tem experiência em utilizar o sistema avaliado ou sistemas semelhantes; ou o sistema fornece uma instrução ou solicita que o usuário realize a ação;
- P2 *O usuário perceberia que a ação correta está disponível?* Um usuário normalmente sabe que uma ação está disponível se: tem experiência em utilizar o sistema avaliado ou sistemas semelhantes; ou se percebe na interface uma representação da ação desejada (por exemplo, em um item de menu, link ou botão de comando);
- P3 *O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?* O usuário costuma saber qual ação é adequada para o efeito esperado se: tem experiência em utilizar o sistema avaliado ou sistemas semelhantes; se a interface comunica essa associação entre a ação e o efeito esperado; ou se nenhuma outra ação parece adequada (*i.e.*, por eliminação);
- P4 *se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?* O usuário geralmente sabe que está avançando na direção da conclusão da tarefa se: tem experiência em utilizar o sistema avaliado ou sistemas semelhantes; ou as respostas do sistema estão de acordo com o efeito esperado.

Grupo 09

Considerando a tarefa, o perfil dos usuários e a interface, o avaliador deve relatar histórias de sucesso ou de insucesso ao responder essas perguntas. Todas as perguntas devem ser respondidas para cada ação. Mesmo que a resposta a uma pergunta seja negativa, isto é, indique que o usuário não conseguiria avançar, o avaliador deve, após registrar seu relato de insucesso, supor que a resposta poderia ser positiva e então prosseguir respondendo à pergunta seguinte, até que todas as perguntas tenham sido respondidas para aquela ação. Em seguida, o procedimento se repete para a próxima ação, e assim sucessivamente, até concluir a inspeção de todas as ações que compõem a tarefa sendo avaliada.

As perguntas do método auxiliam o avaliador a identificar as ações que apresentam problemas, ou seja, que prejudicam ou impedem que o usuário aprenda a interagir com a interface para concluir sua tarefa. Também ajudam-no a justificar os problemas encontrados.

Na atividade de *consolidação dos resultados*, os avaliadores analisam as histórias de sucesso e insucesso sobre a realização das tarefas para sintetizar resultados sobre:

- o conhecimento que os usuários devem possuir *a priori* para serem capazes de executar as tarefas analisadas;
- o conhecimento que os usuários deveriam aprender enquanto realizam as tarefas analisadas;
- as sugestões de correções na interface.

As quatro perguntas que guiam a análise definem classes de problemas de IHC para os quais os avaliadores podem sugerir tipos de correção. Os tipos de correção previstos são os seguintes:

- Se na pergunta P1, “*O usuário tentaria alcançar o efeito desejado?*”, for relatada uma história de insucesso, ou seja, se o usuário não tentar fazer a coisa certa, há pelo menos três soluções possíveis:
 - eliminar a ação, combinando-a com outras ações ou deixar o sistema executá-la sozinho;
 - fornecer uma instrução ou indicação de que a ação precisa ser realizada;
 - modificar alguma parte da tarefa para que o usuário entenda a necessidade dessa ação.
- Se na pergunta P2, “*O usuário saberá que a ação correta está disponível?*”, for relatada uma história de insucesso, ou seja, se o usuário formula a intenção correta mas não sabe que a ação está disponível na interface, a solução pode ser tornar a ação mais evidente. Por exemplo, acrescentar um item de menu ou um botão na interface para ativar a mesma ação associada a um conjunto de teclas.
- Se na questão P3, “*O usuário conseguirá associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?*”, for relatada uma história de insucesso, ou seja, se o usuário não for capaz de mapear seu objetivo nas ações disponíveis na interface, pode ser necessário renomear as ações e reescrever as instruções da interface. Com um vocabulário mais familiar, o usuário tem maiores chances de realizar o mapeamento dos seus objetivos nas ações disponíveis na interface.
- Se a ação correta for realizada e a resposta para a pergunta P4, “*O usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?*”, for relatada por uma história de insucesso, ou seja, se o usuário não for capaz de perceber que está caminhando para concluir a tarefa, as respostas (*feedback*) do sistema devem ser destacadas ou expressas mais claramente. Idealmente, as respostas do sistema devem deixar claro *o que ocorreu* e *o que é possível fazer* em seguida para concluir a tarefa do usuário.

Grupo 10

Caso seja esperado que uma mesma tarefa precise ser realizada por usuários de diferentes perfis, a avaliação por percurso cognitivo deve ser realizada diversas vezes, uma para cada perfil de usuário.

O *relato dos resultados* do percurso cognitivo costuma conter (veja Subseção 11.7.5):

- os objetivos e escopo da avaliação;
- uma breve descrição do método de percurso cognitivo, incluindo as perguntas que devem ser respondidas;
- o número e o perfil de avaliadores;
- a descrição das tarefas analisadas.

Para cada tarefa analisada, o relatório deve conter:

- um resumo do conhecimento que os usuários devem ter *a priori* para serem capazes de executar a tarefa;
- um resumo do conhecimento que os usuários deveriam aprender enquanto realizam a tarefa;

- lista de problemas encontrados, indicando:
 - a ação que o usuário deveria executar;
 - local na interface onde ocorreu o problema;
 - descrição e justificativa do problema;
 - sugestões de solução.

Exemplo 12.2 - Percurso Cognitivo

Perfil de usuário: aluno de graduação em projeto final

Sistema: Microsoft®Word

Tarefa: formatar o relatório conforme modelo requerido pela universidade, com capa, contracapa, e numeração a partir da terceira página, ali iniciando com o número 1, conforme o exemplo a seguir:



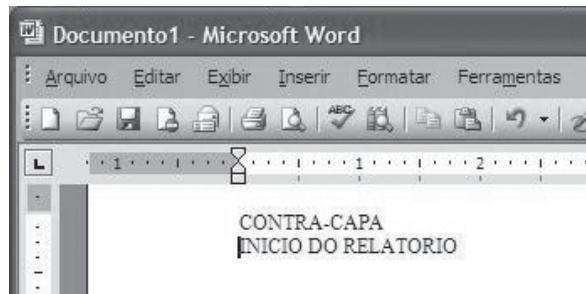
Passos necessários para realizar a tarefa:

1. mover o cursor para o início do texto que deverá ficar na terceira página
2. inserir uma quebra de seção para "Próxima página"
3. exibir cabeçalho e rodapé
4. ir para o rodapé
5. desvincular a seção atual da seção anterior
6. inserir número de página
7. formatar número de página para iniciar com 1
8. alinhar parágrafo à direita
9. fechar cabeçalho e rodapé

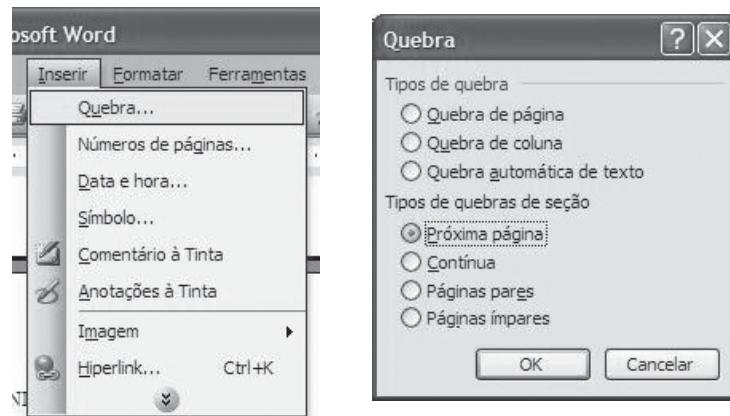
Grupo 11

Percorso cognitivo (parcial)

1. Mover o cursor para o início da terceira página
 - P1. *O usuário tentaria atingir o efeito correto?*
—Sim, pois é a partir daquele ponto que deseja numerar o documento. Ou não, caso acredite que pode posicionar o cursor em qualquer ponto daquela página.
 - P2. *O usuário perceberia que a ação correta está disponível?*
—Sim, por aprendizado prévio básico sobre como navegar por um documento com o mouse ou o teclado.
 - P3. *O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?*
—Sim, pois sabe os efeitos de utilizar o mouse e o teclado para mover o cursor de texto.
 - P4. *Se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?*
—Sim, pois o cursor de texto indica sua nova posição.



2. Inserir uma quebra de seção para “Próxima página”



3.

P1. *O usuário tentaria atingir o efeito correto?*

—Não, pois não conhece o conceito de seção.

P2. *O usuário perceberia que a ação correta está disponível?*

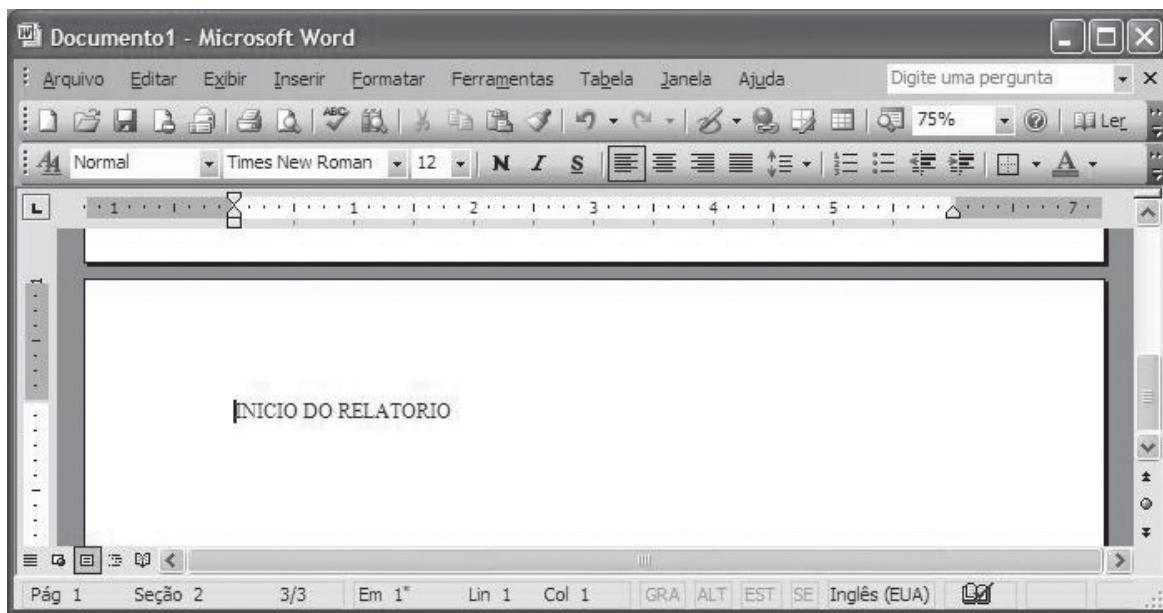
—Sim. Se ele souber que deve inserir uma quebra de seção, vai procurar no menu Inserir, e verá o item Quebra...

P3. *O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?*

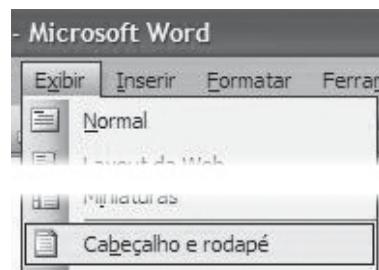
—Sim, pois os rótulos do item de menu e das opções do diálogo deixam claro o seu efeito.

P4. *Se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?*

—Sim, ele percebe que houve a quebra de página, e a barra de status indica que ele agora está na seção 2 do documento.



4. Exibir cabeçalho e rodapé



P1. *O usuário tentaria atingir o efeito correto?*

—Não, pois acredita que não precisa editar o rodapé para numerar as páginas.

P2. *O usuário perceberia que a ação correta está disponível?*

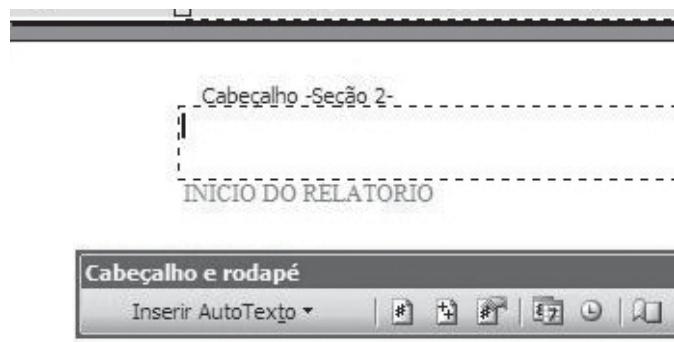
—Sim. Se ele souber que deve exibir o rodapé, vai procurar no menu Exibir, e verá o item Cabeçalho e rodapé. —Ou não: Caso ele acredite que tem de “editar” o rodapé, ele buscará no menu Editar e nada encontrará.

P3. *O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?*

—Sim, pois o rótulo do item de menu deixa claro o seu efeito.

P4. *Se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?*

—Sim, ele percebe que agora está editando o cabeçalho da seção 2. Aparece uma moldura com o rótulo Cabeçalho — Seção 2 e também uma barra de ferramentas intitulada Cabeçalho e rodapé.



(O restante da avaliação por percurso cognitivo fica como exercício para o leitor.)

Fim Grupo 12

12.1.3 Método de Inspeção Semiótica

Fundamentado na engenharia semiótica (Seção 5.8), o método de **inspeção semiótica** avalia a comunicabilidade de uma solução de IHC por meio de inspeção (de Souza et al., 2006; Prates e Barbosa, 2007; de Souza e Leitão, 2009)). O objetivo da inspeção semiótica é avaliar a qualidade da *emissão* da metacomunicação do designer codificada na interface. Portanto, não é necessário envolver usuários nessa avaliação.

Conforme discutido na Seção 5.8, a engenharia semiótica classifica os signos codificados na interface em três tipos: estáticos, dinâmicos e metalinguísticos (de Souza e Leitão, 2009; de Souza, 2005b). Essa classificação orienta o trabalho do avaliador durante a inspeção semiótica. Para cada tipo de signo, o avaliador inspeciona a interface, incluindo a documentação disponível para o usuário (por exemplo, a ajuda on-line e manuais de uso), interpretando os signos daquele tipo codificados no sistema com objetivo de reconstruir a metamensagem do designer. Dessa forma, o avaliador tem três versões da metamensagem reconstruída, uma para cada tipo de signo. Em seguida, o avaliador contrasta e compara as três metamensagens reconstruídas, e por fim faz um julgamento de valor sobre a comunicabilidade do sistema interativo.

Assim como ocorre nos demais métodos de avaliação por inspeção, os resultados fornecidos pela inspeção semiótica dependem fortemente da interpretação do avaliador sobre os signos codificados na interface. A Tabela 12.3 apresenta as atividades do método de inspeção semiótica.

Na atividade de *preparação*, o avaliador deve identificar os perfis dos usuários a quem o sistema se destina e os objetivos que o sistema apoia, para então definir o escopo da avaliação (veja Subseção 11.7.2). Conhecendo os perfis dos usuários e definido o escopo da avaliação, o avaliador deve elaborar cenários de interação (Carroll, 2000; Rosson e Carroll, 2002) (Seção 9.2) para guiar a inspeção da interface e sua interpretação dos signos nela codificados. Os cenários de interação são ferramentas importantes para definir um contexto de uso e um conjunto de objetivos (ou intenções de comunicação) que os usuários desejam alcançar utilizando o sistema. Essas informações fornecem ao avaliador melhores condições para identificar, interpretar e analisar os signos codificados na interface.

No método de inspeção semiótica, o avaliador realiza em conjunto as atividades de coleta de dados sobre experiências de uso e de interpretação. Nessas atividades, ele inspeciona a interface para identificar, interpretar e analisar os signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos nela codificados. Dependendo do tipo de signo analisado no momento, o avaliador concentra sua inspeção em diferentes partes da interface. Por exemplo, a análise dos signos metalinguísticos requer a inspeção do sistema de ajuda on-line, das mensagens de erro e das explicações presentes na interface. Já a análise dos signos estáticos requer a inspeção dos elementos da interface em determinado instante no tempo. O método de inspeção semiótica apresenta melhores resultados se a inspeção for realizada sobre a versão final do sistema interativo, pois

Tabela 12.3: Atividades do método de inspeção semiótica.

| atividade | tarefa |
|---|---|
| Preparação | <ul style="list-style-type: none"> • identificar os perfis de usuários • identificar os objetivos apoiados pelo sistema • definir as partes da interface que serão avaliadas • escrever cenários de interação para guiar a avaliação |
| Coleta de dados | <ul style="list-style-type: none"> • inspecionar a interface simulando a interação descrita pelo cenário de interação • analisar os signos metalingüísticos e reconstruir a metamensagem correspondente • analisar os signos estáticos e reconstruir a metamensagem correspondente • analisar os signos dinâmicos e reconstruir a metamensagem correspondente |
| Interpretação e Consolidação dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> • contrastar e comparar as metamensagens reconstruídas nas análises de cada tipo de signo • julgar os problemas de comunicabilidade encontrados |
| Relato dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> • relatar a avaliação da comunicabilidade da solução de IHC, sob o ponto de vista do emissor da metamensagem |

a representação mais concreta dos signos na interface influencia fortemente sua interpretação (seja pelo avaliador ou por usuários), e a análise dos signos dinâmicos é mais fácil, acurada e precisa durante o uso de uma versão executável do sistema.

À medida que o avaliador identifica e interpreta os três tipos de signos codificados na interface, ele deve prosseguir sua análise reconstruindo iterativamente uma metamensagem do designer para cada tipo de signo analisado. A paráfrase da metamensagem deve ser usada como um modelo (*template*) a ser preenchido. Ela é reproduzida a seguir, com destaque em partes que devem ser completadas durante a inspeção semiótica (de Souza, 2005b, p. 25):

Este é o meu entendimento, como designer, de ***quem você, usuário, é***, do que aprendi que você ***quer ou precisa fazer, de que maneiras prefere fazer, e por quê***. Este, portanto, é o sistema que projetei para você, e esta é ***a forma como você pode ou deve utilizá-lo*** para alcançar uma gama de objetivos que se encaixam nesta visão.

Essa paráfrase serve de base para a elaboração de um conjunto de perguntas que guiam a reconstrução da metamensagem durante a análise dos três tipos de signos. Tais perguntas auxiliam o avaliador a interpretar as expectativas do designer para as situações de uso do sistema, e interpretar a solução de IHC correspondente proposta por ele. Assim, a reflexão do avaliador pode ser guiada pelas seguintes perguntas (adaptado de (de Souza, 2005b); (de Souza e Leitão, 2009, p. 26)):

[***quem você, usuário, é***] A quem a mensagem do designer está endereçada (*i.e.*, para o designer, quem são os usuários do sistema)? Quais os perfis desses destinatários (*i.e.*, quais são suas características, valores e crenças)?

[***quer ou precisa fazer***] Na visão do designer, o que os usuários vão querer comunicar ao sistema (*i.e.*, quais são os desejos e necessidades dos usuários, o que eles querem ou precisam fazer com apoio do sistema)? Por quê?

[***de que maneiras prefere fazer***] Como, onde e quando o designer espera que os usuários se engajem nessa comunicação (*i.e.*, utilizem o sistema para realizar o que querem ou precisam fazer)? Por quê?

[*Este, portanto, é o sistema que projetei para você*] O que o designer está comunicando? Que conteúdo e expressão está utilizando nessa comunicação? Qual é a sua visão de design?

[*a forma como você pode ou deve utilizá-lo*] Como essa metacomunicação privilegia certos desejos e necessidades dos usuários, em detrimento a outros? Como essa metacomunicação indica diferentes estratégias de comunicação que o usuário pode seguir ao se comunicar com o preposto do designer? Como a comunicação do usuário com o preposto do designer é facilitada em certos contextos, em detrimento a outros? Por quê?

[*alcançar uma gama de objetivos*] Que efeito(s) o designer espera que sua comunicação cause? Que objetivos ele espera que o usuário alcance por meio dessa comunicação?

Essas perguntas são respondidas durante a análise de cada tipo de signo, com o objetivo de reconstruir o trecho correspondente da metamensagem do designer. Vale lembrar que a análise dos signos se limita aos cenários de interação elaborados com base no escopo da avaliação. Portanto, a metamensagem reconstruída é parcial, ou seja, não corresponde a toda a metamensagem do designer sobre o sistema avaliado. De qualquer forma, sejam quais forem os trechos de metamensagem reconstruídos, mesmo que incompletos, eles devem ser analisados em conjunto visando julgar se são consistentes e coerentes entre si.

O Exemplo 12.3 apresenta um cenário de interação definido para avaliar o cadastramento de material didático em um sistema de apoio acadêmico.

Exemplo 12.3 - Cenário de interação (parcial) utilizado em uma inspeção semiótica

Visando avaliar o sistema Moodle,¹ de apoio ao ensino a distância ou presencial, foi definido o seguinte cenário:

Lucas, professor de Introdução ao Cálculo, utiliza o Moodle para divulgar o seu material didático para os alunos. Esse material inclui slides, listas de exercícios e provas aplicadas em períodos anteriores, e fica armazenado em arquivos de diversos tipos: slides, animações, documentos textuais e planilhas. Está começando um novo período, e ele precisa cadastrar todo esse material no Moodle.

Passado um mês de aula, Lucas decide substituir parte do material cadastrado, a fim de fazer pequenas correções, e incluir mais alguns exemplos.

Mesmo dentro do escopo definido pelos cenários de interação, é comum existirem lacunas nas reconstruções da metamensagem. Nesse caso, o avaliador deve prever suas consequências. Por exemplo, se não houver *signos metalingüísticos* que expliquem determinado signo estático, pode ser o caso de o usuário não conseguir interpretá-lo e assim deixar de fazer uso (adequado) dele.

A partir dos cenários de interação elaborados com base no objetivo e escopo da avaliação, o avaliador inspeciona os signos metalingüísticos: a ajuda on-line, os manuais do usuário e demais formas de documentação do sistema e os materiais de divulgação. Os signos metalingüísticos são os primeiros a serem analisados na inspeção semiótica, pois expressam e explicam explicitamente outras partes da metamensagem do designer. Eles comunicam aos usuários os significados dos signos estáticos, dinâmicos e outros signos metalingüísticos, e como todos esses signos podem ser utilizados durante a interação. Normalmente eles são encontrados por toda a interface em instruções, explicações, avisos e mensagens de erros, mas se concentram na ajuda on-line, manuais do usuário e em materiais de divulgação do sistema. O resultado da inspeção e análise dos signos metalingüísticos é a reconstrução de trechos da metamensagem do designer de acordo com o que foi aprendido nesse passo.

O Exemplo 12.4 ilustra um trecho da metamensagem reconstruída com base em signos metalingüísticos de um sistema de apoio acadêmico, conforme o cenário de interação definido anteriormente.

Exemplo 12.4 - Análise (parcial) dos signos metalingüísticos

¹<https://moodle.org/>

O sistema de ajuda on-line do Moodle apresenta o seguinte trecho de ajuda sobre o gerenciamento dos arquivos associados a um curso:

Arquivos

A área de arquivos pode incluir conteúdo em PDF, HTML, multimídia, editor de texto, apresentações ou qualquer outro conteúdo digital para incluir em uma atividade, recurso, seção do curso, link ou download direto.

O link de arquivos apresenta uma lista de arquivos e pastas, dependendo do papel do usuário. A lista conterá o nome, tamanho, data da última modificação e ações que podem modificar o item.

Para visualizar um arquivo, clique em seu nome. Seu navegador vai exibi-lo ou efetuar o download para o seu computador.

Ferramentas

Mover, cancelar, criar arquivo ZIP

É possível mover, cancelar completamente ou arquivar em ZIP um ou mais itens. Primeiro, selecione os itens na lista marcando as caixas à sua esquerda. Então utilize o menu “Com arquivos escolhidos” até a ação que deseja realizar.

Criar um diretório

O botão “Criar um diretório” se encontra abaixo da lista. A estrutura de arquivos inicial para um curso é simples. Módulos no Moodle podem criar seu próprio diretório. Em geral, um professor pode criar um ou mais diretórios em qualquer lugar da área de “arquivos”. Esses diretórios podem ser vistos ao acrescentar uma imagem ou recurso de dentro de um curso.

Enviar um arquivo

Na parte de baixo de todas as telas de arquivo há um botão “Enviar um arquivo”. Isso permitirá o envio de um único arquivo. Enviar um arquivo com o mesmo nome de um arquivo existente sobrescreverá automaticamente o arquivo existente sem um aviso.

DICA: Ao criar primeiro um arquivo ZIP com um grupo ou diretório de arquivos, você pode enviar esse arquivo e o Moodle lhe dará um link para descompactá-lo. A ação de descompactação criará os arquivos e diretórios na seção de arquivos administrativos.

Com base nesse trecho, é possível reconstruir parte da metamensagem do designer, como a seguir:

Eu acredito que você trabalha com diversos tipos de arquivo, cada qual identificado pelo seu nome, tamanho e data de última modificação. Às vezes você quer organizar os arquivos, e para isso prefere utilizar diretórios, por entre os quais você quer mover um ou mais arquivos de uma só vez. Ainda para manter os arquivos de um curso organizados, você quer poder excluí-los ou compactá-los em um arquivo ZIP.

Como você costuma atualizar os arquivos com novas versões, mantendo o mesmo nome, eu tornei muito fácil substituir a versão anterior, bastando para isso enviar o novo arquivo com o mesmo nome do arquivo existente. Acredito que você será cuidadoso e, portanto, não vou pedir confirmação antes de efetuar essa sobreposição.

Como você costuma enviar vários arquivos de uma só vez, para poupar o seu tempo eu permito que você envie um arquivo ZIP contendo toda a estrutura de diretórios e arquivos que você organizou, e dentro do Moodle descompacte-os nos diretórios apropriados.

Tendo reconstruído a metamensagem com base nos signos metalingüísticos, o avaliador prossegue então para a *inspeção e análise dos signos estáticos*. Ele inspeciona a parte da interface que corresponde ao cenário de interação avaliado, buscando identificar e interpretar os signos estáticos nela codificados. Os signos estáticos expressam o estado do sistema em determinado instante (veja Subseção 5.8.1). Eles são representados pelos elementos presentes nas telas da interface (ou equivalentes em interfaces não visuais),

como rótulos, imagens, caixas de texto, botões, menus etc., bem como a disposição (*layout*), tamanho, cor, fonte e demais características desses elementos de interface. A análise dos signos estáticos deve considerar apenas os elementos de interface apresentados em cada tela num instante de tempo, sem examinar o comportamento do sistema, nem as relações temporais e causais entre os elementos de interface. Para concluir a análise dos signos estáticos, o avaliador deve reconstruir um novo trecho da metamensagem do designer, também guiado pelas perguntas utilizadas anteriormente (Exemplo 12.5). Esse trecho deve ser elaborado separadamente daquele reconstruído com base nos signos metalinguísticos, a fim de que o avaliador possa compará-los somente após a inspeção de todos os tipos de signo.

Exemplo 12.5 - Análise (parcial) dos signos estáticos

Considere a seguinte tela de seleção de um arquivo do sistema Moodle, para associá-lo a um tópico do curso:



Figura 12.1: Tela para seleção de arquivo no Moodle.)

Uma possível reconstrução (parcial) da metamensagem do designer com base nos signos estáticos é a seguinte (entre colchetes são apresentadas as evidências que apoiam cada afirmação):

Eu acredito que você seja um professor que organiza seu material didático em diversos arquivos [apresentação em tabela], e que toda vez que deve selecionar um arquivo pode aproveitar para reorganizar um ou mais arquivos [vários botões e links além do link Escolher]. No entanto, acredito que você não registre tantos arquivos a ponto de precisar ordená-los de diferentes maneiras [ausência de opções de ordenação].

Para identificar se um arquivo é o desejado, você precisa apenas examinar o nome, tamanho e data de registro do arquivo [colunas da tabela]. Se identificar que o arquivo desejado ainda não foi registrado no sistema, quer registrá-lo logo a partir daqui [botão Enviar um arquivo], para não perder tempo dando voltas no sistema.

Você é cuidadoso, e costuma examinar se o arquivo foi registrado corretamente [link no nome do arquivo]. Mesmo após efetuar o envio de um arquivo, você pode decidir modificar o seu nome [link Renomear], para identificar mais claramente o seu conteúdo.

Você gosta de organizar seus arquivos hierarquicamente em pastas [botão Criar um diretório], pois está acostumado a organizá-los assim em seu sistema operacional [padrão do Windows Explorer]. Além disso, você quer poder manipular diversos arquivos de uma vez [checkbox ao lado de cada arquivo, botões Selecionar tudo e Anular todas as seleções e combo Com arquivos escolhidos...], para agilizar o seu trabalho.

Na *análise dos signos dinâmicos*, o avaliador deve inspecionar o processo de interação que o usuário pode vivenciar através da interface. Com base nos cenários de interação, o avaliador navega pela interface para identificar os signos dinâmicos evidenciados pelas relações temporais e causais entre outros signos. Os signos dinâmicos são percebidos através de *modificações na interface* que comunicem ao usuário o comportamento do sistema em decorrência de ações do usuário (e.g., clicar no mouse, teclar enter, mudar o foco de um campo de formulário para outro), de eventos externos (e.g., receber um novo e-mail, a

conexão com a Internet falhar etc.) ou do passar do tempo. Por exemplo, signos dinâmicos são geralmente representados por animações, abrir e fechar diálogos, transições entre telas, ou modificações nos elementos de uma tela (*e.g.*, habilitar um botão, atualizar um texto ou imagem, modificar o *layout* de alguns elementos de interface etc.). A conclusão da análise dos signos dinâmicos deve ser registrada pelo avaliador com uma nova reconstrução da metamensagem pelo designer, também guiado pelas perguntas apresentadas anteriormente (Exemplo 12.6).

Exemplo 12.6 - Análise (parcial) dos signos dinâmicos

Considere, a partir da tela apresentada na figura anterior, esta sequência de telas para enviar um arquivo através do Moodle:

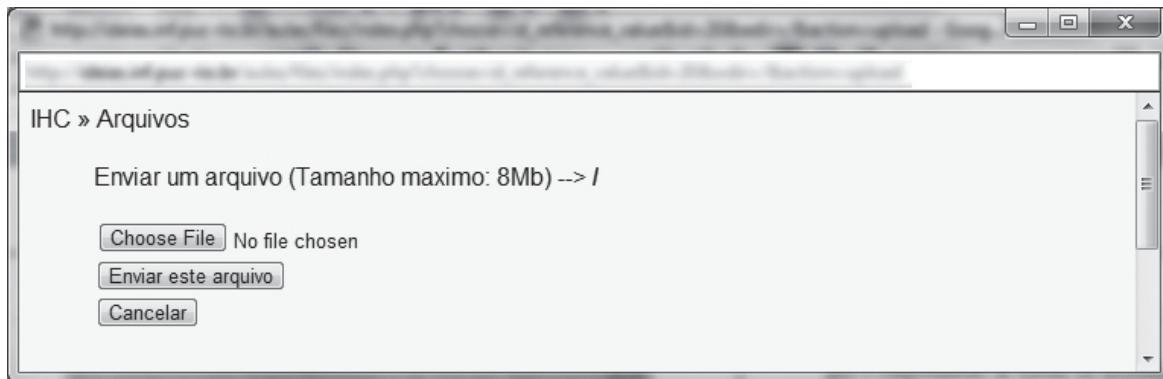


Figura 12.2: Tela para envio de um arquivo (acionada clicando-se em Enviar um arquivo na Figura 12.1).

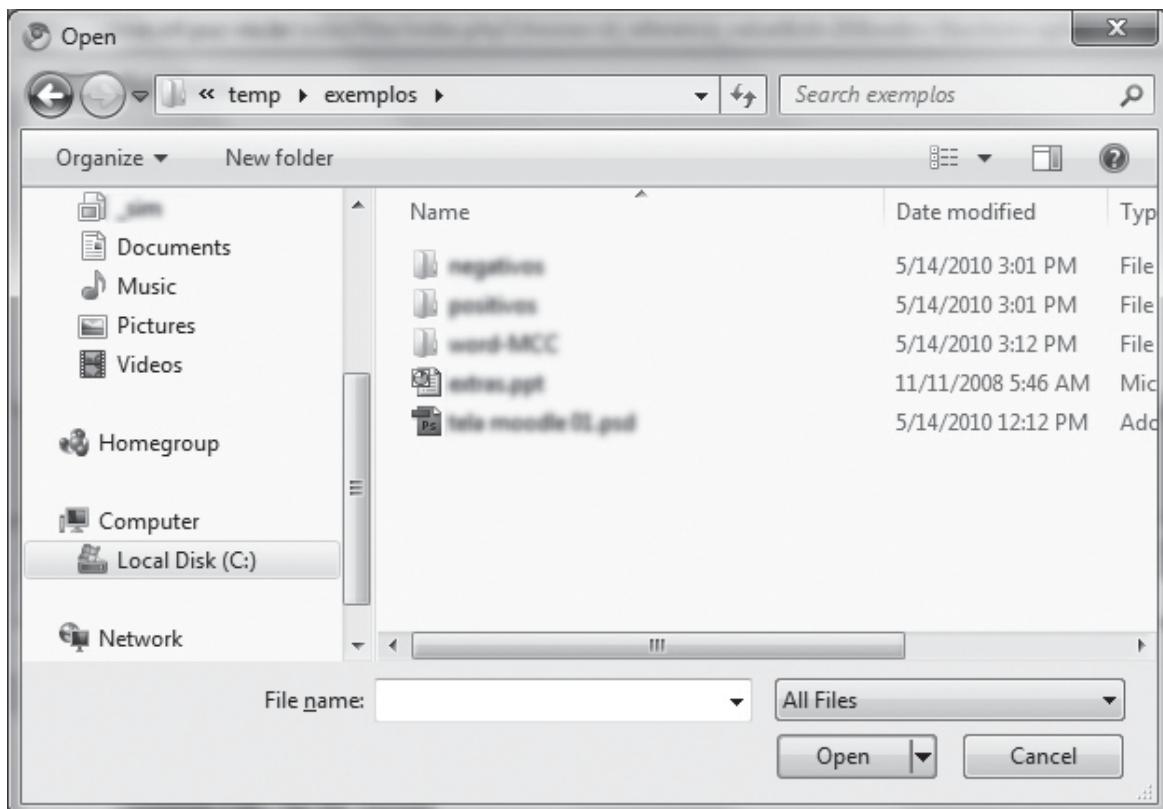


Figura 12.3: Tela para envio de um arquivo (acionada clicando-se em Choose file na figura anterior.).

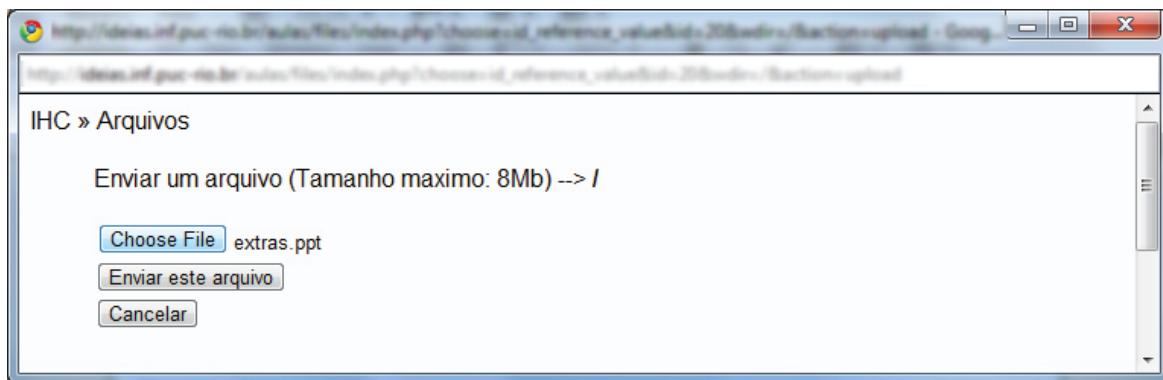


Figura 12.4: Tela para envio de um arquivo (acionada clicando-se em um arquivo e em Open na figura anterior.)

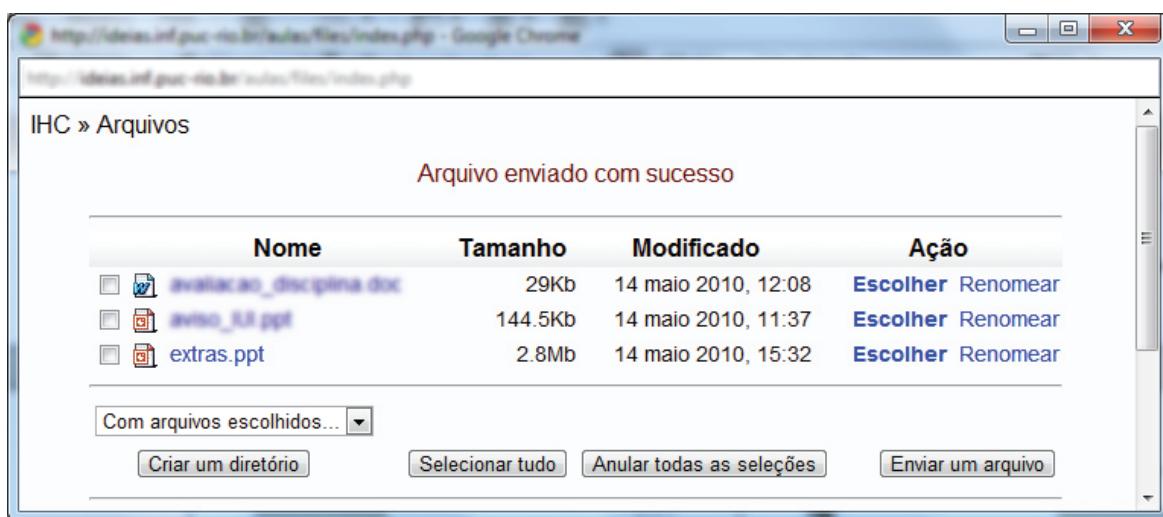


Figura 12.5: Tela de gerenciamento de arquivos, após acionar Enviar este arquivo na figura anterior.)

Com base nessa sequência, é possível reconstruir um trecho da metamensagem do designer como a seguir:

Acredito que você gosta de ser informado sobre o que pode fazer com o sistema passo a passo, mesmo que isso seja um pouco ineficiente. Caso haja alguma restrição sobre uma ação, você quer ser informado antes de realizá-la. Portanto, projetei o sistema para lhe informar o tamanho máximo do arquivo que você pode enviar, antes de permitir que você localize o arquivo. Como você privilegia uma atuação cuidadosa sobre a eficiência, antes de efetuar o envio propriamente dito, o sistema pede para você confirmar o arquivo localizado. Finalmente, como você deve querer confirmar que o envio foi feito, projetei o sistema para lhe informar sobre o resultado do envio [mensagem Arquivo enviado com sucesso], além de incluir o arquivo na lista de arquivos registrados, em ordem alfabética.

Sempre que não houver signos metalingüísticos que expliquem algum signo estático ou dinâmico, o avaliador deve julgar se os signos sem explicações podem ser compreendidos (ou inferidos) pelo usuário com a experiência de uso.

Os signos metalingüísticos, estáticos e dinâmicos têm poder de expressão diferente, pois pertencem a vários sistemas de significação. Por exemplo, os signos metalingüísticos presentes na ajuda on-line descrevem e fornecem explicações sobre os demais signos codificados na interface em linguagem natural, possivelmente complementada por imagens e animações. Já os signos estáticos em interfaces visuais costumam utilizar ícones, botões e menus para possibilitar a interação do usuário com o sistema. Sendo

assim, não é raro haver diferenças nas metamensagens reconstruídas durante a análise de cada um dos três tipos de signos. Para que a comunicação designer–usuário seja bem-sucedida, essas metamensagens não podem ser *contraditórias* ou *inconsistentes* umas com as outras. A consistência e a regularidade são importantes para criar e evocar padrões de significação que são familiares aos usuários.

Também é preciso ter um cuidado especial com ambiguidades entre as metamensagens reconstruídas, porque elas podem atrapalhar a interação. Por exemplo, em um sistema que possui uma biblioteca de arquivos, como um reproduutor de música ou gerenciador de fotos, o significado do comando **Excluir** pode ser ambíguo para o usuário. Ele pode significar excluir o arquivo apenas da biblioteca do programa ou excluir o arquivo da biblioteca do programa e também do local de armazenamento. Em casos como esse, é fundamental o designer comunicar ao usuário o significado do comando **Excluir** codificado no sistema (de Souza et al., 2006; Prates e Barbosa, 2007). No sistema Moodle, a ação **Cancelar completamente** (uma das opções da combo **Com arquivos escolhidos...** da Figura 12.5) tem o efeito de remover o(s) arquivo(s) selecionado(s).

Na atividade de *consolidação dos resultados* (veja Subseção 11.7.5), o avaliador deve *contrastar* e *comparar* as metamensagens reconstruídas durante a análise dos signos metalingüísticos, estáticos e dinâmicos. Desse modo, ele revisa as três metamensagens reconstruídas, procurando intencionalmente por significados contraditórios, inconsistentes ou ambíguos para os signos que as compõem (Exemplo 12.7).

Exemplo 12.7 - Comparação parcial entre as metamensagens reconstruídas a partir dos signos metalingüísticos, estáticos e dinâmicos

Nos exemplos anteriores, podemos observar que as metamensagens reconstruídas a partir dos signos metalingüísticos e estáticos indicam que o designer considera que usuário privilegia a eficiência, permitindo o acesso a diversas funções diferentes quando o usuário entra na tela para selecionar um arquivo. Já na metamensagem reconstruída a partir dos signos dinâmicos, o designer parece considerar que a eficiência não é tão importante. Essa discrepância pode indicar uma falta de compreensão do designer sobre o perfil dos seus usuários ou um descuido no momento de projetar os passos necessários para alcançar um determinado objetivo. Esse tipo de inconsistência nas metamensagens pode causar um impacto negativo na interação do usuário, e deve ser evitada.

Para motivar e auxiliar a comparação das três metamensagens, o método de inspeção semiótica sugere as cinco perguntas a seguir (de Souza et al., 2006):

1. O usuário poderia interpretar este signo ou esta mensagem diferente do previsto pelo designer?
Como? Por quê?
2. Essa outra interpretação ainda seria consistente com a intenção de design?
3. A interpretação que estou (como avaliador) fazendo no momento me lembra de outras que já fiz em momentos anteriores da avaliação? Quais? Por quê?
4. É possível formar classes de signos estáticos e dinâmicos a partir das análises realizadas? Quais?
5. Existem signos estáticos ou dinâmicos que estão aparentemente mal classificados de acordo com as classes propostas em 4? Isso poderia causar problemas de comunicação com o sistema? Como?

Se o avaliador desejar, ele pode realizar outras perguntas durante a comparação das metamensagens reconstruídas. O conjunto de perguntas sugerido serve apenas como um guia útil para proporcionar uma inspeção semiótica mais produtiva.

Depois de contrastar e comparar as três metamensagens reconstruídas, o avaliador deve elaborar uma *versão unificada da metamensagem*. Por fim, o avaliador deve realizar um *julgamento dos problemas de comunicabilidade* identificados (de Souza et al., 2006). Esses problemas podem atrapalhar os usuários de terem acesso à metamensagem do designer e de interagirem com o sistema de forma produtiva. Eles

basicamente ocorrem quando há lacunas, inconsistências, contradições ou ambiguidades nas metamensagens reconstruídas a partir da inspeção e análise de cada tipo de signo.

Na atividade de *relato dos resultados*, o avaliador deve ((de Souza et al., 2006); veja Subseção 11.7.5):

- fazer uma breve descrição do método para auxiliar o leitor a compreender como os resultados foram obtidos;
- descrever os critérios utilizados para selecionar as partes da interface inspecionadas;
- para cada um dos três tipos de signos inspecionados, fornecer:
 - identificação de signos relevantes (listar e justificar a sua relevância);
 - identificação das classes de signos utilizadas;
 - uma versão revisada da metamensagem do designer.
- redigir a apresentação e explicação do julgamento do avaliador sobre os problemas de comunicabilidade encontrados, que possam dificultar ou impedir os usuários de entenderem a metamensagem ou interagirem com o sistema de forma produtiva.

O método de inspeção semiótica não exige mais de um avaliador. Se houver mais de um avaliador, eles devem trabalhar em conjunto em todas as atividades. Caso o sistema avaliado possua mais de um perfil de usuário, cada avaliador pode ficar responsável por inspecionar a interface sob o ponto de vista de um dos perfis.

Grupo 13

12.2 Avaliação de IHC através de Observação

Como apresentado na Seção 11.6, os métodos de **observação** permitem ao avaliador coletar dados sobre situações em que os participantes realizam suas atividades, com ou sem apoio de tecnologia computacional. O registro e a análise desses dados permitem identificar **problemas reais** que os participantes enfrentaram, e não apenas problemas potenciais previstos pelo avaliador como em uma avaliação por inspeção. Nas próximas subseções são apresentados os seguintes métodos de avaliação por observação: teste de usabilidade, método de avaliação de comunicabilidade e prototipação em papel.

12.2.1 Teste de Usabilidade

O **teste de usabilidade** visa a avaliar a usabilidade de um sistema interativo a partir de experiências de uso dos seus usuários-alvo (Rubin, 1994; Rubin e Chisnell, 2008). Os objetivos da avaliação determinam quais critérios de usabilidade devem ser medidos. Esses critérios são geralmente explorados por perguntas específicas associadas a algum dado mensurável, que com frequência pode ser objetivamente capturado durante a interação do usuário com o sistema. Por exemplo, caso o objetivo do estudo seja avaliar a facilidade de aprendizado de um determinado sistema, um teste de usabilidade poderá fornecer respostas para perguntas como: “Quantos erros os usuários cometem nas primeiras sessões de uso?”, “Quantos usuários conseguiram completar com sucesso determinadas tarefas?” e “Quantas vezes os usuários consultaram a ajuda on-line ou o manual de usuário?”.

Para realizar as medições desejadas, um grupo de usuários é convidado a realizar um conjunto de tarefas usando o sistema num ambiente controlado, como um laboratório. Durante as experiências de uso observadas, são registrados vários dados sobre o desempenho dos participantes na realização das tarefas e suas opiniões e sentimentos decorrentes de suas experiências de uso. A Tabela 12.4 apresenta as atividades do teste de usabilidade.

Tabela 12.4: Atividades do teste de usabilidade.

| atividade | tarefa |
|-----------------------------|---|
| Preparação | <ul style="list-style-type: none"> definir tarefas para os participantes executarem definir o perfil dos participantes e recrutá-los preparar material para observar e registrar o uso executar um teste-piloto |
| Coleta de dados | <ul style="list-style-type: none"> observar e registrar a performance e a opinião dos participantes durante sessões de uso controladas |
| Interpretação | <ul style="list-style-type: none"> reunir, contabilizar e sumarizar os dados coletados dos participantes |
| Consolidação dos resultados | |
| Relato dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> relatar a performance e a opinião dos participantes |

Grupo 14

Na atividade de *preparação*, são realizadas as atividades comuns aos métodos de avaliação por observação (veja Subseção 11.7.2). Em particular, são definidas as tarefas que os participantes vão realizar e os dados a serem coletados.

A *coleta de dados* inclui o questionário pré-teste, a sessão de observação e a entrevista pós-teste (veja Subseção 11.7.3). Durante as sessões de observação, são coletados diferentes tipos de dados. Por exemplo, para cada tarefa, realizada por cada participante, é possível medir: o grau de sucesso da execução, o total de erros cometidos, quantos erros de cada tipo ocorreram, quanto tempo foi necessário para concluir-la, o número de vezes que a ajuda on-line foi consultada, o grau de satisfação do usuário, e assim por diante. Além disso, também são coletados: anotações do avaliador, vídeos de interação, registro das teclas digitadas e áudio com os comentários dos participantes.

Nas atividades de *interpretação* e *consolidação*, os dados dos participantes devem ser organizados de modo a evidenciar as relações entre eles (veja Seções 11.7.4 e 11.7.5). Historicamente, o teste de usabilidade tem sido empregado para obter sobretudo resultados quantitativos, tais como: testar hipóteses, descobrir tendências, comparar soluções alternativas e verificar se o sistema atingiu as metas de usabilidade definidas no início do projeto. Para esse tipo de análise, geralmente utilizamos tabelas e gráficos, e calculamos médias, porcentagens e qualquer outro indicador relevante. Por exemplo, considere uma meta de usabilidade definindo que uma determinada tarefa deve ser realizada em até cinco minutos. Um teste de usabilidade permite avaliar o grau em que essa meta foi atingida, através do número de usuários que concluíram a tarefa dentro do tempo desejado, do tempo médio despendido por eles e do desvio padrão correspondente. Se as metas de usabilidade não forem atingidas, as conclusões que o avaliador pode tirar desse tipo de resultado costumam ser bem gerais, como: a parte do sistema relacionada com a tarefa avaliada não é tão eficiente quanto desejado.

Mais recentemente, o teste de usabilidade também tem sido empregado para fornecer resultados qualitativos (Goodman et al., 2012; Rubin e Chisnell, 2008; Rubin, 1994). Para Rubin e Chisnell (2008), a análise dos dados coletados também deve identificar a origem dos problemas na interação que prejudicaram o desempenho mensurado. Um trecho de interação em que ocorreu um problema pode estar associado a uma parte do áudio com comentários do participante, a um conjunto de teclas digitadas e a certas anotações do avaliador. A análise conjunta desses dados pode revelar aspectos que não seriam identificados através da análise de um único tipo de dado. Para cada problema observado, o avaliador deve analisar todos os dados coletados de modo a interpretar quais características, partes e comportamentos da interface podem tê-lo causado e assim elaborar possíveis explicações sobre o problema. Essas explicações constituem um resultado qualitativo importante para justificar as recomendações do avaliador no reprojeto da interface e da interação.

Grupo 15

Na consolidação dos dados coletados, (Goodman et al., 2012) também recomendam que o avaliador categorize os problemas encontrados durante a interação de todos os participantes, descrevendo cada categoria de problema, em que partes da interface ela ocorre e os impactos imediatos na usabilidade do sistema avaliado. Tanto quanto possível, o avaliador deve explicar suas hipóteses sobre as possíveis causas de cada classe de problemas com base nas suas interpretações do que ocorreu e fornecer sugestões de melhorias na interface e interação.

O *relato dos resultados* do teste de usabilidade deve descrever (veja Subseção 11.7.5):

- os objetivos e escopo da avaliação;
- uma breve descrição do método de teste de usabilidade;
- o número e o perfil dos avaliadores e dos participantes;
- as tarefas executadas pelos participantes;
- tabelas e gráficos que sumarizam as medições realizadas;
- uma lista de problemas encontrados, indicando, para cada problema:
 - local onde ocorreu;
 - descrição e justificativa;
 - discussão, indicando os fatores de usabilidade prejudicados;
 - sugestões de solução.

Exemplo 12.8 - Resultados de um teste de usabilidade

Um teste de usabilidade foi projetado para avaliar o desempenho dos usuários na inclusão de um arquivo associado a um tópico de aula em dois sistemas: no Moodle (denominado sistema A) e em outro sistema Web desenvolvido pelo grupo que realizou a avaliação (sistema B).

O perfil dos participantes do teste era de professores que não conheciam nenhum dos sistemas. Foram recrutados 12 professores, dentre os quais seis homens e seis mulheres, todos professores de disciplinas de ciências exatas e de computação. Cada usuário deveria utilizar os dois sistemas.

Para que a ordem em que eles fossem expostos ao sistema não interferisse nos resultados do teste, metade dos participantes foi exposta ao sistema A e depois ao sistema B (grupo AB), e a outra metade na ordem inversa (grupo BA).

Os dados coletados foram: tempo para conclusão da tarefa; número de erros cometidos; número de acessos ao sistema de ajuda; número de usuários que não conseguiram realizar a tarefa; número de vezes que os usuários se desviaram do caminho mais eficiente.

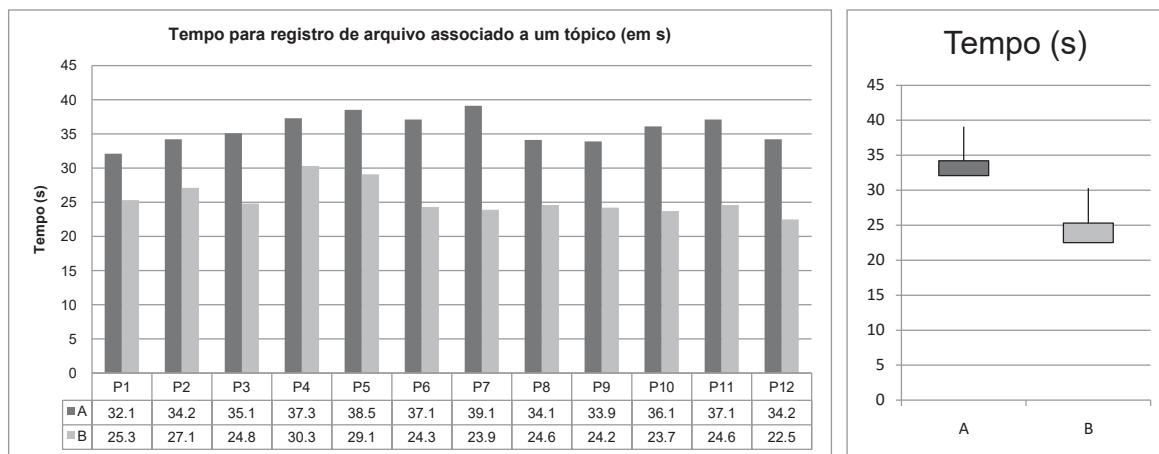
Para assegurar a validade dos dados coletados, foi solicitado a todos os usuários associar o mesmo arquivo, localizado no mesmo diretório, sob condições semelhantes de conexão com o servidor. A memória cache do navegador era esvaziada entre cada sessão de teste.

A hipótese nula e a hipótese alternativa são:

H₀: Não há diferença entre o tempo de realização da atividade nos sistemas A e B.

H₁: Existe diferença entre o tempo de realização da atividade nos sistemas A e B.

Os gráficos a seguir apresentam os valores coletados para o tempo de realização da tarefa:



Considerando $\alpha = 0,05$, um teste t em pares rejeita a hipótese nula ($t = 3,22 > 3,1058$). Sendo assim, podemos concluir que, para a atividade de inclusão de um arquivo associado a um tópico de aula por usuários iniciantes, a eficiência dos usuários é maior no sistema B que no sistema A (Levine et al., 2008).

Fim grupo 15

12.2.2 Método de Avaliação de Comunicabilidade

O método de **avaliação de comunicabilidade** visa apreciar a qualidade da comunicação da metamensagem do designer para os usuários Prates et al. (2000b); de Souza (2005b); Prates e Barbosa (2007); de Souza e Leitão (2009). Assim como o método de inspeção semiótica, o método de avaliação de comunicabilidade tem como fundamentação teórica a engenharia semiótica, apresentada na Seção 5.8. Esses dois métodos avaliam a comunicabilidade a partir de diferentes pontos de vista: enquanto o método de inspeção semiótica (MIS) avalia a qualidade da *emissão* da metacomunicação do designer, o método de avaliação de comunicabilidade (MAC) avalia a qualidade da *recepção* dessa metacomunicação.

Representantes dos usuários são convidados a realizar um conjunto de tarefas utilizando o sistema em um ambiente controlado, como um laboratório. Essas experiências de uso são observadas e registradas, principalmente em vídeos de interação. Os avaliadores analisam cada registro de experiências de uso para compreender como foi a interação de cada usuário com o sistema sendo avaliado. O foco dessa análise abrange os prováveis caminhos de interpretação dos usuários, suas intenções de comunicação e, principalmente, as rupturas de comunicação que ocorreram durante a interação. Como resultado, os avaliadores identificam problemas na comunicação da metamensagem do designer e na comunicação do usuário com o sistema, e também ajudam a informar ao designer as causas desses problemas. A avaliação de comunicabilidade é um método qualitativo que privilegia a análise em profundidade. Desse modo, o número de participantes normalmente é pequeno, variando entre cinco e dez participantes. A Tabela 12.5 apresenta as atividades do método de avaliação de comunicabilidade.

Na atividade de *preparação* (veja Subseção 11.7.2), recomenda-se realizar uma breve inspeção dos signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos da interface, caso não tenha sido feita uma inspeção semiótica completa. Essa inspeção orienta a definição dos cenários de tarefas que os participantes deverão realizar e a elaboração do material de apoio. Ao preparar o ambiente de avaliação, o avaliador deve configurar e testar cuidadosamente o software de gravação do vídeo de interação, com tudo o que aparece na tela do usuário durante a interação, bem como as teclas digitadas. Esse vídeo é o material básico e fundamental para as atividades de interpretação e consolidação dos resultados nesse método de avaliação.

A *coleta de dados* inclui o questionário pré-teste, a sessão de observação e a entrevista pós-teste (veja Subseção 11.7.3). O principal resultado da coleta de dados é um conjunto dos vídeos de interação capturados de cada sessão (um vídeo por participante, ou um vídeo de cada tarefa), acompanhados de

Tabela 12.5: Atividades do método de avaliação de comunicabilidade (MAC).

| atividade | tarefa |
|-----------------------------|--|
| Preparação | <ul style="list-style-type: none"> inspecionar os signos estáticos, dinâmicos e metalingüísticos definir tarefas para os participantes executarem definir o perfil dos participantes e recrutá-los preparar material para observar e registrar o uso executar um teste-piloto |
| Coleta de dados | <ul style="list-style-type: none"> observar e registrar sessões de uso em laboratório gravar o vídeo da interação de cada participante |
| Interpretação | <ul style="list-style-type: none"> etiquetar cada vídeo de interação individualmente |
| Consolidação dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> interpretar as etiquetagens de todos os vídeos de interação elaborar perfil semiótico |
| Relato dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> relatar a avaliação da comunicabilidade da solução de IHC, sob o ponto de vista do receptor da metamensagem |

anotações dos avaliadores e demais registros sobre o que ocorreu durante essas experiências de uso e sobre o que os usuários disseram na entrevista pós-teste.

Na atividade de *interpretação* (veja Subseção 11.7.4), o avaliador faz a **etiquetagem** dos vídeos. Ele assiste a cada vídeo de interação repetidas vezes para identificar *rupturas de comunicação*, ou seja, momentos da interação em que o usuário demonstra não ter entendido a metacomunicação do designer, ou momentos em que o usuário encontra dificuldades de expressar sua intenção de comunicação na interface. As rupturas de comunicação encontradas nos vídeos de interação devem ser categorizadas por uma expressão de comunicabilidade que coloca “palavras na boca do usuário”, tais como: “Cadê?” e “Epa!”. Dessa forma, associar uma expressão de comunicabilidade a uma sequência de interação permite ao avaliador presumir o que o usuário poderia ter dito (ou de fato disse) naquele momento. Por exemplo, se o usuário procura na interface como executar determinada ação, o avaliador associa essa ruptura de comunicação com a etiqueta “Cadê?”, como se o usuário estivesse dizendo isso em voz alta naquele momento. Existem 13 etiquetas para categorizar rupturas de comunicação no método de avaliação de comunicabilidade. São elas (Prates et al., 2000b; de Souza, 2005b; de Souza e Leitão, 2009): *Cadê? E agora? O que é isto? Epa! Onde estou? Ué, o que houve? Por que não funciona? Assim não dá. Vai de outro jeito. Não, obrigado! Pra mim está bom. Socorro! e Desisto.*

A etiqueta “**Cadê?**” é usada quando o usuário deseja expressar sua intenção de comunicação, mas não consegue expressá-la com os signos codificados na interface. Por exemplo, o usuário pode saber que o sistema permite executar determinada ação, mas não encontra como acioná-la na interface. É semelhante ao usuário saber o que dizer, mas não encontrar palavras para tal. Essa etiqueta pode indicar uma escolha inadequada de organização ou expressão dos signos de interface. Presumindo-se que o usuário saiba qual ação deseja realizar na interface, um sintoma típico dessa ruptura de comunicação ocorre quando o usuário navega por vários elementos de interface. Ele abre e fecha menus e diálogos, e varre os elementos da interface com o cursor do mouse. Depois de navegar pela interface e encontrar o elemento que deseja, o usuário pode atuar sobre ele com os dispositivos de entrada (*e.g.*, clica com o mouse, pressiona as teclas do teclado etc.) ou simplesmente examinar os elementos de interface a fim de obter a informação desejada. Em geral, o usuário inicia a busca guiado pela sua interpretação dos signos codificados na interface. Por exemplo, ele abre inicialmente o item de menu que interpreta como sendo mais próximo ao desejado, depois o segundo mais próximo, e assim sucessivamente. Quando essa busca temática não funciona, ele pode passar para uma busca mais aleatória e exaustiva, percorrendo toda a interface. Quanto menor

for o tempo e os passos necessários para o usuário encontrar o que deseja, menor será a gravidade dessa ruptura.

A etiqueta “**E agora?**” é empregada quando o usuário não sabe o que fazer em determinado momento para concluir a tarefa, e procura descobrir qual deve ser o seu próximo passo. Em geral, essa ruptura de comunicação ocorre quando, na interpretação do usuário, os signos da interface aos quais ele tem acesso no momento não contribuem para avançar em direção ao alcance do seu objetivo. Como o usuário não consegue formular a próxima intenção de comunicação, o sintoma típico é navegar pelos elementos da interface de forma sequencial ou aleatória para tentar obter alguma dica que lhe permita formular uma intenção e identificar o próximo passo a ser executado. Nesse caso, costuma ser difícil definir alguma relação entre o passo anterior e o seguinte, pois o usuário parece estar perdido. Ele abre e fecha diálogos, varre menus e barras de ferramentas, e lê sistematicamente as dicas, instruções e avisos em busca de uma orientação sobre qual deve ser o seu próximo passo.

Embora os sintomas associados às etiquetas “E agora?” e “Cadê?” sejam parecidos, eles representam rupturas diferentes. No caso de “Cadê?”, o usuário sabe o que quer fazer. Porém, no caso da etiqueta “E agora?”, o usuário *não sabe* o que deve fazer para concluir a tarefa. Sempre que os avaliadores perceberem esses sintomas durante uma observação de uso e estiverem em dúvida sobre qual ruptura de comunicação realmente ocorreu, eles devem esclarecer essas dúvidas na entrevista pós-teste.

A etiqueta “**O que é isto?**” é usada quando o usuário não consegue interpretar o significado dos signos estáticos e dinâmicos codificados na interface. Pode indicar o uso de um código expressivo inadequado, que não seja familiar ao usuário. O sintoma típico é o usuário navegar pela interface procurando por alguma dica, aviso ou explicação que explique o significado codificado dos signos não compreendidos por ele. Por exemplo, o usuário pode parar o cursor sobre ícones e botões de comando esperando ver uma dica explicativa, ou pode acionar um menu ou botão de comando apenas para verificar os efeitos dessa ação.

Os sintomas da etiqueta “O que é isto?” podem se manifestar também durante uma ruptura etiquetada como “Cadê?” ou “E agora?”. A intenção de comunicação do usuário diferencia esses tipos de rupturas. Se o usuário estiver apenas explorando a interface para aprender os significados nela codificados, tratam-se de casos isolados de “O que é isto?”. Caso contrário, pode ser uma combinação de “O que é isto?” com um “Cadê?” (caso o usuário saiba o que está procurando) ou com um “E agora?” (caso o usuário ainda não saiba o que procurar).

A etiqueta “**Epa!**” representa uma situação em que o usuário cometeu um equívoco, percebe o engano rapidamente e busca desfazer os resultados da ação indesejada. Essa etiqueta pode indicar uma ambiguidade na expressão do signo que o usuário utilizou e o levou ao equívoco. A recuperação de um equívoco pode ser rápida, como cancelar logo um diálogo acionado por engano, sem mesmo interagir com ele, possivelmente causado pela semelhança entre dois itens de menu. Também pode ser o acionamento de um comando desfazer (*undo*) imediatamente após realizar a ação equivocada. Pode ainda exigir um caminho de interação maior e mais complexo, como editar um registro que acabou de criar porque percebeu que digitou algo errado. Quanto maior o esforço e tempo necessários para desfazer o engano cometido, maior será a gravidade dessa ruptura de comunicação.

A etiqueta “**Onde estou?**” é utilizada quando o usuário tenta dizer algo que o sistema é capaz de “entender” (*i.e.*, reagir adequadamente) em um outro contexto, diferente do atual. Sintomas comuns dessa ruptura de comunicação ocorrem quando o usuário tenta ativar ações desabilitadas (*e.g.*, tentar acionar um botão de comando que esteja desabilitado momentaneamente) ou interagir com signos que são apenas de exibição (*e.g.*, tentar editar um texto em modo de pré-visualização ou em uma caixa de texto desativada). Essas operações poderiam ser realizadas sobre esses mesmos elementos de interface em outros contextos de uso. Nesses casos, o usuário demonstra estar confuso em relação ao contexto atual e sobre o que é possível fazer no momento, pois sua interpretação dos signos de interface não corresponde aos significados nela codificados para aquele contexto.

A etiqueta “**Ué, o que houve?**” é usada quando o usuário não percebe ou não comprehende as

respostas do sistema decorrentes de uma ação ou evento anterior. Essa etiqueta pode indicar uma ambiguidade na expressão do signo que o designer utilizou para comunicar a resposta do sistema ou falta de familiaridade do usuário com essa expressão. Nesse caso, é comum o usuário repetir a operação realizada. Também é possível perceber essa ruptura de comunicação quando as ações posteriores do usuário são inconsistentes com as respostas do sistema.

A etiqueta “**Por que não funciona?**” representa uma situação na qual o usuário esperava obter determinados resultados do sistema e não entende por que o sistema produziu os resultados diferentes do esperado. Nesse caso, o usuário percebe os resultados do sistema em decorrência de suas ações, mas não se conforma em obter resultados diferentes do esperado. Ele acredita ter feito as coisas certas, então costuma repetir suas ações com a esperança de identificar o problema que gerou resultados inesperados para poder corrigi-lo. Essa etiqueta pode indicar uma falta de correspondência entre a visão do designer e a expectativa do usuário sobre os efeitos de uma ação do usuário na interface ou sobre como um objetivo pode ser alcançado.

A repetição de ações do usuário pode ser etiquetada como “Ué, o que houve?” ou “Por que não funciona?”. A diferença entre essas rupturas de comunicação depende do que o usuário percebeu e compreendeu das respostas do sistema. Na etiqueta “Ué, o que houve?”, o usuário nem chega a perceber ou compreender as respostas do sistema. Já na etiqueta “Por que não funciona?”, o usuário percebeu e compreendeu as respostas do sistema, mas não se conformou com o resultado encontrado.

A etiqueta “**Assim não dá**” é usada quando o usuário interrompe e abandona um caminho de interação com vários passos por considerá-lo improdutivo. Quando o usuário percebe estar engajado num caminho de interação que não contribui para a conclusão da tarefa, ele costuma interrompê-lo subitamente, desfazer as ações realizadas nesse caminho improdutivo, e iniciar um caminho diferente para concluir sua tarefa. Essa etiqueta pode indicar uma ambiguidade na expressão de uma sequência de signos utilizados pelo usuário e pelo preposto do designer.

As rupturas de comunicação representadas por “Assim não dá” e “Epa!” se assemelham pelo abandono de caminhos de interação. No primeiro caso, o usuário abandona uma sequência de ações geralmente longa, com custo maior de recuperar um caminho produtivo. No segundo, o usuário abandona rapidamente uma ação isolada, com um custo menor de recuperar um caminho produtivo.

A etiqueta “**Vai de outro jeito**” é usada quando o usuário não conhece o caminho de interação preferido pelo designer (geralmente mais curto e simples) ou não consegue percorrê-lo, e então é *obrigado* a seguir por um outro caminho de interação. Essa etiqueta pode indicar uma falta de correspondência entre a visão do designer e a expectativa do usuário sobre como um objetivo do usuário pode ser alcançado. Por exemplo, num editor de texto, o usuário pode formatar individualmente cada parágrafo por desconhecer que o sistema oferece estilos que podem ser aplicados a diversos parágrafos, de forma consistente. Ou ele tenta utilizar estilos, não obtém o resultado esperado e então prossegue para a formatação manual. Para o avaliador conhecer o caminho preferencial do designer, ele pode consultar a ajuda on-line, a documentação do sistema, e, se possível, o próprio designer.

A etiqueta “**Não, obrigado!**” é utilizada quando o usuário *decide* seguir por um caminho não preferido pelo designer, mesmo conhecendo o caminho preferido e sabendo percorrê-lo. Ela pode indicar uma falta de compreensão do designer sobre as formas preferenciais de o usuário alcançar um objetivo ou idiossincrasias do usuário que revelam a necessidade de mecanismos de customização (de Souza et al., 2006). O avaliador pode perceber que o usuário conhece o caminho preferido pelo designer se o usuário o percorre pelo menos uma vez ou se ele o menciona explicitamente na entrevista pós-teste. Num editor de textos, por exemplo, o usuário pode dispensar a operação de numeração automática que já conhece por achar mais simples inserir os números manualmente.

A diferença entre as etiquetas “Não, obrigado!” e “Vai de outro jeito” depende de o usuário estar ou não ciente dos caminhos de interação oferecidos e preferenciais. No primeiro caso, o usuário conhece o caminho preferido pelo designer, mas *decide* seguir por outro. No segundo, o usuário não conhece o

caminho preferido pelo designer, e por isso tem de percorrer um outro.

A etiqueta “**Pra mim está bom**” é usada quando o usuário equivocadamente acredita que concluiu a tarefa, sem, no entanto, tê-la concluído com sucesso. Nesse caso, o usuário tipicamente dá por encerrada a tarefa, e relata na entrevista pós-teste que a concluiu com sucesso. Esse equívoco é geralmente causado por uma resposta do sistema com conteúdo ou expressão inadequados.

A etiqueta “**Socorro!**” é usada quando o usuário consulta a ajuda on-line ou outras fontes de informação e explicação (o manual do usuário, os avaliadores etc.) para concluir as tarefas. Isso ocorre porque o usuário não consegue interpretar os signos estáticos e dinâmicos codificados na interface, e precisa recorrer aos signos metalinguísticos, que descrevem todos os signos e explicam como utilizá-los.

A etiqueta “**Desisto**” é usada quando o usuário explicitamente admite não conseguir concluir uma tarefa (ou subtarefa) e desiste de continuar tentando. O sintoma típico é o usuário abandonar o cenário de tarefa atual sem tê-la concluído e passar para o próximo cenário de tarefa. Nas etiquetas “Desisto” e “Para mim está bom”, o usuário interrompe a interação antes de concluir a tarefa com sucesso. A diferença é que, no primeiro caso, ele sabe que não concluiu a tarefa, e no segundo, acredita erroneamente que concluiu a tarefa.

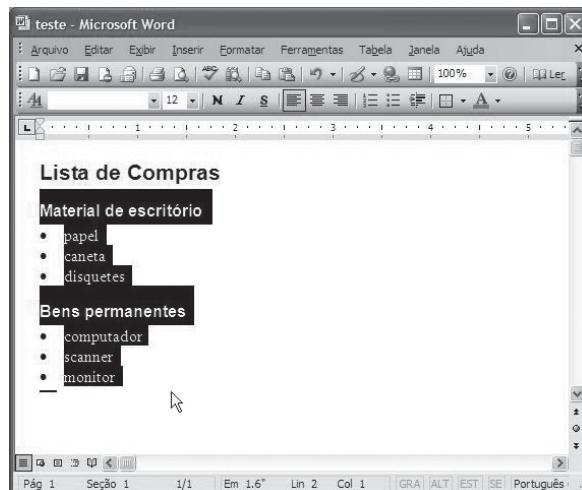
As entrevistas pré e pós-teste, as anotações dos avaliadores e os demais registros obtidos durante as sessões de interação auxiliam o avaliador na etiquetagem dos vídeos de interação. Em particular, esses dados são importantes quando o avaliador fica em dúvida sobre qual etiqueta utilizar, ou qual ruptura de comunicação ocorreu em uma determinada parte do vídeo de interação. Por exemplo, na entrevista pós-teste, o avaliador pode perguntar ao participante qual caminho ele acredita que seria o preferido pelo designer e, assim, distinguir se ocorreu uma ruptura de comunicação indicada pela etiqueta “Não, obrigado!” ou pela etiqueta “Vai de outro jeito”.

No final da etiquetagem, o avaliador terá uma lista de etiquetas para cada vídeo de interação. Cada etiqueta deve estar associada a um trecho do vídeo e pode estar acompanhada de anotações do avaliador (Exemplo 12.9).

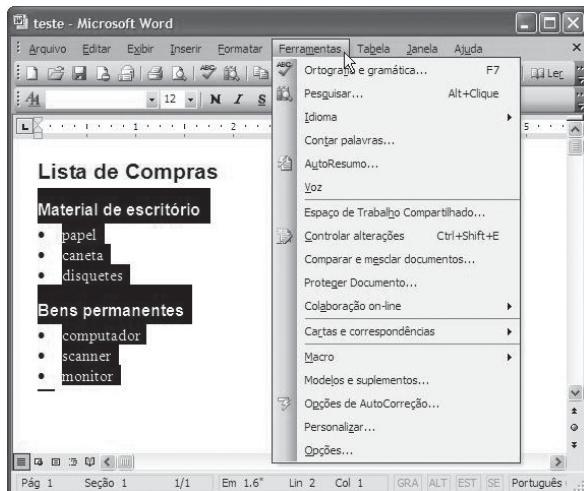
Exemplo 12.9 - Etiquetagem de um vídeo de interação

Considere a tarefa de ordenar uma lista estruturada de compras no Microsoft® Word. A sequência de telas a seguir ilustra instantâneos da interação do usuário com o editor de texto, juntamente com anotações sobre as ações do usuário e etiquetas de comunicabilidade associadas aos momentos interpretados como rupturas de comunicação.

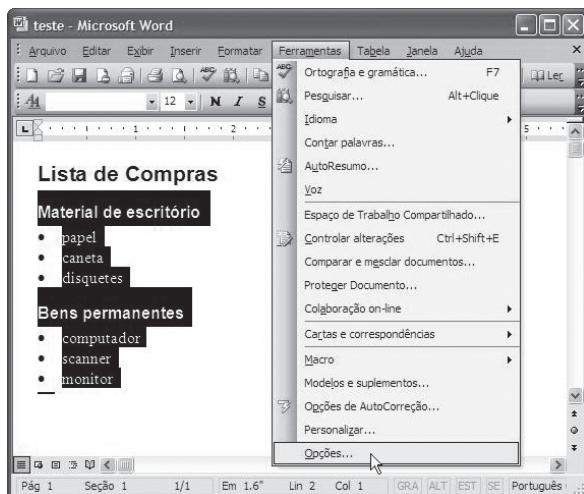
O usuário seleciona os itens que deseja ordenar, esperando que o editor preserve os agrupamentos definidos pelos títulos.



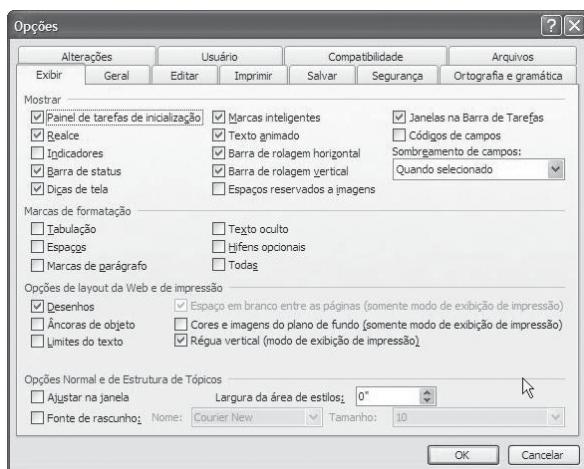
Ele procura uma opção de ordenação no menu Ferramentas, mas não a encontra. → etiqueta: **Cadê...?** (temático)



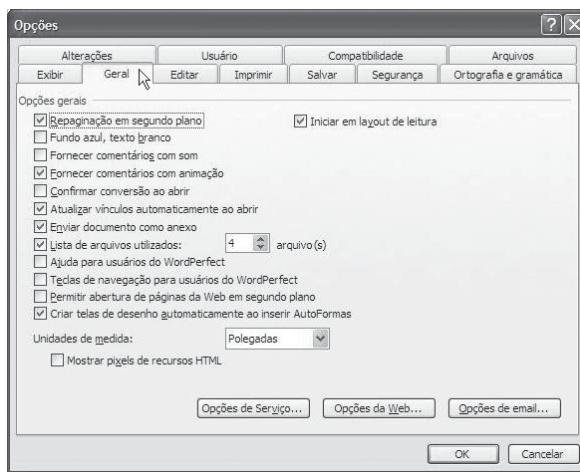
Decide procurar em Ferramentas > Opções. → etiqueta: Cadê...? (temático)



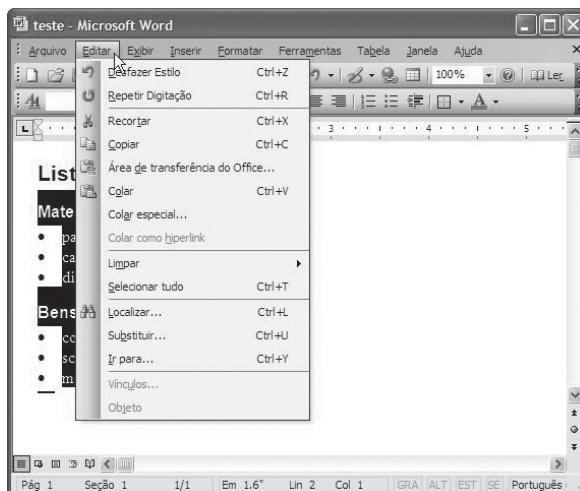
Examina a guia Exibir. → etiqueta: Cadê...? (temático)



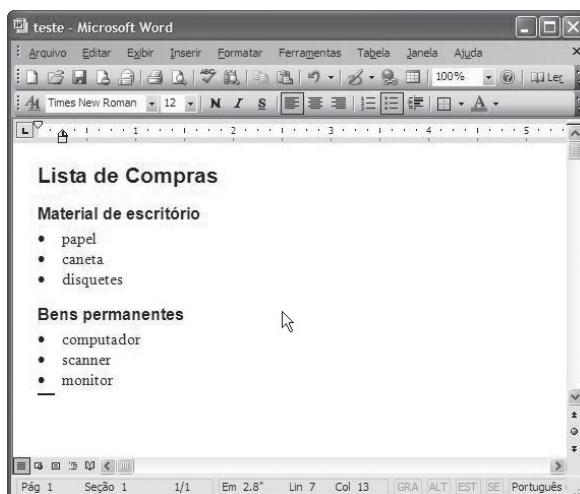
Examina também a guia Geral, em vazio. → etiqueta: Cadê...? (temático)



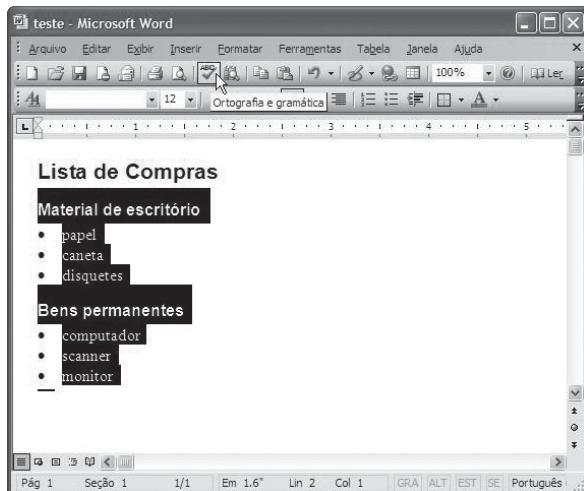
Ele decide explorar agora o menu Editar. → etiqueta: **Cadê...? (temático)**



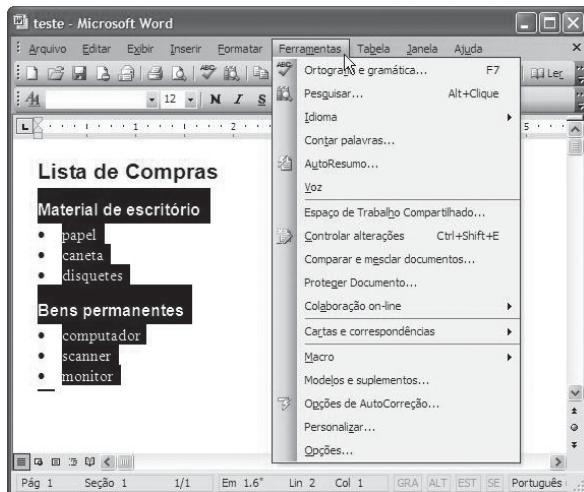
Para fechar o menu, o usuário clica na área em branco do documento, acidentalmente desfaz a seleção dos itens que quer ordenar e rapidamente os seleciona de novo. → etiqueta: **Epa!**



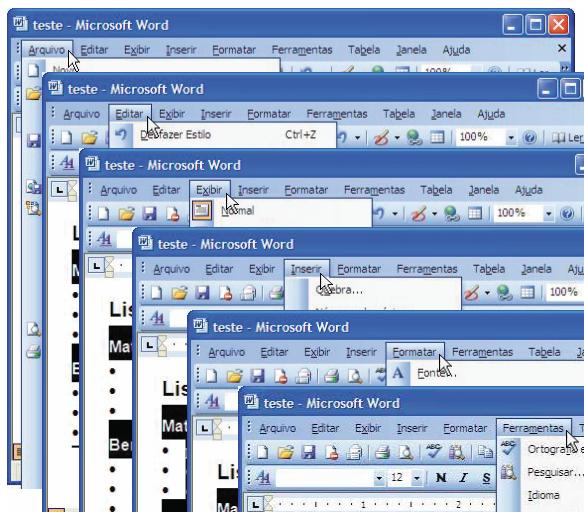
Ele examina a barra de ferramentas, mantendo o mouse sobre alguns elementos para aguardar a dica correspondente. → etiqueta: **O que é isto?**



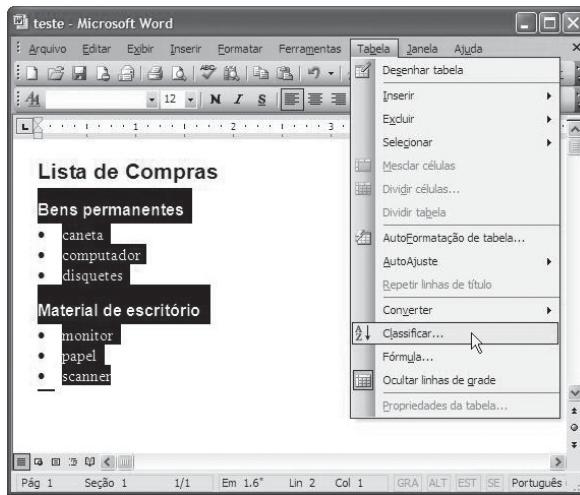
Inconformado, o usuário acessa novamente o menu Ferramentas. → etiqueta: **Por que não funciona? (Por que não está aqui?)**



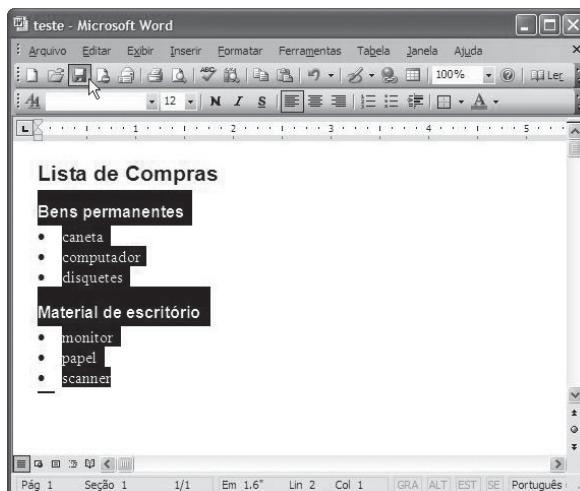
Determinado a encontrar a ferramenta de ordenação, o usuário examina cada menu, sequencialmente. → etiqueta: **Cadê...? (sequencial)**



Finalmente, encontra um item **Classificar...** no menu Tabela. Ele o aciona e confirma a janela de diálogo apresentada pelo sistema. → (não há ruptura)



Satisfeito, ele declara a tarefa concluída com sucesso. Entretanto, o editor não respeitou a estrutura dos itens ao ordená-los. → etiqueta: **Pra mim está bom.**



Na atividade de *consolidação dos resultados*, o avaliador interpreta o significado do conjunto de todas as etiquetas nos vídeos de interação, ou seja, ele julga a qualidade da comunicação da metamensagem em função das rupturas de comunicação observadas do ponto de quem a recebe. Para atribuir significado às etiquetas, o avaliador deve considerar os seguintes fatores (de Souza, 2005b, p. 137):

- a frequência e o contexto em que ocorre cada etiqueta (por participante, por tarefa, ou em toda a interação), que auxiliam o avaliador a identificar problemas recorrentes ou sistemáticos na metacomunicação;
- sequências de etiquetas (por participante, por tarefa, ou em toda a interação), que podem indicar uma ruptura comunicativa de maior alcance, envolvendo diferentes signos de interface e requerendo mais tempo ou esforço para o usuário se recuperar e retomar um caminho de interpretação produtivo;
- o nível dos problemas relacionados aos objetivos dos usuários (operacional, tático ou estratégico);

- outras ontologias ou classes de problemas de IHC oriundas de outras teorias, abordagens e técnicas que podem enriquecer a interpretação do avaliador.

A frequência com que as etiquetas ocorrem tende a mudar conforme o usuário ganha experiência de uso (Prates et al., 2000a). Por exemplo, o número de etiquetas “Cadê?” e “O que é isto?” costuma diminuir à medida que o usuário aprende a utilizar o sistema (de Souza, 2005b).

O contexto em que as etiquetas ocorrem pode apontar inconsistências entre os caminhos da interpretação do usuário e do designer causadas por problemas na diferenciação de contextos de interação. Tais inconsistências podem revelar a oportunidade ou necessidade de permitir que os usuários se expressem ou realizem ações num contexto em que atualmente isso não é permitido.

A sequência de etiquetas, principalmente quando se repete algumas vezes, fornece ao avaliador informações relevantes para identificar problemas nos caminhos interpretativos do usuário. Por exemplo, uma sequência das etiquetas “Cadê?”, “Assim não dá” e “Desisto” indica um sério problema de metacomunicação. Nesse caso, o usuário procurou expressar uma intenção correta, e somente depois de vários passos percebeu que estava num caminho improdutivo e acabou desistindo de expressar sua intenção na interface.

Os problemas nesse processo de interpretação do usuário podem ser classificados em três níveis: operacional, tático e estratégico (de Souza, 2005b; de Souza et al., 2000, p. 125). Problemas **operacionais** ocorrem na expressão de uma fala individual do usuário, ou na execução de uma ação. Os problemas **táticos** ocorrem na expressão de uma sequência de falas, ou na execução de uma sequência de ações do usuário, visando alcançar determinado objetivo. Já os problemas **estratégicos** ocorrem na própria definição dos objetivos do usuário. Problemas operacionais podem causar problemas táticos e estratégicos, assim como problemas táticos podem causar problemas estratégicos. Por exemplo, se o usuário encontra um problema operacional por não conseguir expressar uma intenção de comunicação (etiqueta “Cadê?”), ele também terá um problema tático por ter dificuldade de iniciar ou continuar uma sequência de falas (ou ações) para alcançar determinado objetivo, e possivelmente ter um problema estratégico por considerar que o sistema não oferece suporte ao objetivo em questão, quando, na verdade, ele o faz. Os problemas operacionais costumam ser relativamente mais fáceis de resolver do que problemas táticos e estratégicos. Já os problemas estratégicos costumam ser mais graves porque indicam falhas completas na comunicação designer-usuário.

A *interpretação* da etiquetagem dos vídeos auxilia o avaliador a decidir se houve problemas na recepção da metamensagem (*i.e.*, se existem problemas de comunicabilidade no sistema avaliado). Caso existam, o avaliador terá condições de dizer não apenas *quais* são os problemas, mas também *por que* eles ocorreram. Já a ausência de etiquetas evidencia que os participantes receberam a metamensagem corretamente durante a avaliação.

Quando a comunicação do usuário com o preposto do designer consegue obter um efeito coerente e consistente com a intenção do usuário, dizemos que a comunicação usuário-sistema foi bem-sucedida. Entretanto, se o efeito obtido for incoerente ou inconsistente com a intenção do usuário, então ocorreram falhas na comunicação, sejam elas percebidas ou não pelo usuário. As seguintes categorias de ruptura na comunicação ajudam a explicar essas falhas:²

- o usuário não consegue *expressar* o significado pretendido;
- o usuário *escolhe o modo errado* de expressar o significado pretendido;
- o usuário não consegue *interpretar* o que o sistema expressa;
- o usuário *escolhe a interpretação errada* para o que o sistema expressa;
- o usuário não consegue sequer *formular uma intenção de comunicação*.

²http://www.id-book.com/casestudy_14-3.php

As Tabelas 12.6, 12.7 e 12.8 apresentam a classificação das falhas de comunicação — completas, parciais e temporárias — entre o usuário e o preposto do designer, de acordo com as etiquetas de rupturas de comunicação (de Souza, 2005b, p. 138); (de Souza e Leitão, 2009, p. 43-46).

Tabela 12.6: Falhas de comunicação completas: efeito obtido é inconsistente com a intenção comunicativa do usuário.

| aspecto semiótico | característica específica | etiqueta |
|--|--|----------------------|
| <i>Falhas de comunicação completas: efeito obtido é inconsistente com a intenção comunicativa do usuário.</i> | | |
| O usuário termina uma semiose malsucedida, mas não inicia outra para obter o resultado esperado, | porque, mesmo percebendo que não obteve o resultado esperado, não possui mais recursos, capacidade ou vontade de continuar tentando. | Desisto. |
| | porque não percebe que não obteve o resultado esperado. | Para mim está bom... |

Tabela 12.7: Falhas de comunicação parciais: o efeito obtido é somente parte do efeito pretendido de acordo com a intenção do usuário.

| aspecto semiótico | característica específica | etiqueta |
|---|--|---------------------|
| <i>Falhas de comunicação parciais: o efeito obtido é somente parte do efeito pretendido de acordo com a intenção do usuário.</i> | | |
| O usuário abandona uma semiose antes de obter o resultado esperado e inicia outra com o mesmo propósito, | porque, embora entenda a solução de IHC proposta, prefere seguir por outro caminho no momento. | Não, obrigado. |
| | porque não entende a solução de IHC proposta. | Vai de outro jeito. |

Tabela 12.8: Falhas de comunicação temporárias: o efeito parcial do processo de interpretação (semiose) e de comunicação (interação) do usuário é inconsistente e incoerente com sua intenção de comunicação.

| <i>Falhas de comunicação temporárias: o efeito parcial do processo de interpretação (semiose) e de comunicação (interação) do usuário é inconsistente e incoerente com sua intenção de comunicação</i> | | |
|---|--|------------------|
| aspecto semiótico | característica específica | etiqueta |
| O usuário interrompe temporariamente sua semiose, | porque não encontra uma expressão apropriada para sua intenção de comunicação. | Cadê? |
| | porque não percebe ou não entende a expressão do sistema (preposto do designer). | Ué, o que houve? |
| | porque não consegue formular sua próxima intenção de comunicação. | E agora? |
| O usuário percebe que seu ato comunicativo não foi bem-sucedido, | porque percebeu que havia “falado” algo no contexto errado. | Onde estou? |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| O usuário procura compreender o ato comunicativo do sistema (preposto do designer) | porque percebeu que havia “falado” algo errado. | Epa! |
| | porque não obteve o resultado esperado depois de conversar com o sistema (preposto do designer) por algum tempo, alternando vários turnos de fala com ele. | Assim não dá. |
| | através da metacomunicação implícita. | O que é isto? |
| | através da metacomunicação explícita. testando várias hipóteses sobre o significado do que o sistema comunicou. | Socorro! Por que não funciona? |

Depois da interpretação das etiquetas, o avaliador deve elaborar o **perfil semiótico** do sistema avaliado para identificar e explicar seus problemas de comunicabilidade, bem como informar seu reprojeto da interface de modo a corrigi-los. O perfil semiótico é elaborado através da reconstrução da metamensagem do designer tal como ela foi recebida pelo usuário. A paráfrase da metamensagem deve ser usada como um modelo (*template*) a ser preenchido (de Souza, 2005b, p. 25):

Este é o meu entendimento, como designer, de *quem você, usuário, é*, do que aprendi que você *quer ou precisa fazer, de que maneiras prefere fazer, e por quê*. Este, portanto, é o sistema que projetei para você, e esta é *a forma como você pode ou deve utilizá-lo* para alcançar uma gama de objetivos que se encaixam nesta visão.

Essa paráfrase permite definir um conjunto de perguntas que guiam a reconstrução da metamensagem. A etiquetagem dos vídeos e as respectivas interpretações do avaliador fornecem ao avaliador evidências para responder as seguintes perguntas (de Souza e Leitão, 2009, p. 47):

- Quem o designer pensa ser o usuário do produto por ele projetado? Ou seja, quem são os usuários destinatários da metamensagem do designer? Quais são seus perfis, incluindo características e valores? Responder essa pergunta ajuda a julgar a correspondência (ou falta de correspondência) entre os usuários presumidos pelo designer e aqueles que utilizam o sistema.
- Quais são os desejos e as necessidades dos usuários, na visão do designer? Como a metacomunicação do designer privilegia certos desejos e necessidades em detrimento a outros? Responder essa pergunta ajuda a julgar a correspondência (ou falta de correspondência) entre o que o designer quis comunicar com o seu design e o que os usuários entendem e fazem com ele.
- Na visão do designer, de que maneiras os usuários preferem fazer o que desejam e precisam, onde, quando, e por quê? Os usuários podem escolher diferentes formas de comunicação com o sistema? Responder essa pergunta ajuda o designer a justificar os sistemas de significação utilizados e julgar se suas decisões são compatíveis com a visão de mundo dos usuários.
- Qual foi o sistema que o designer projetou para os usuários, e como eles devem utilizá-lo? Quão bem a expressão e o conteúdo da metacomunicação estão sendo transmitidos aos usuários?
- Qual é a visão de design? Quão bem a lógica de design (*design rationale*) é compreendida (e aceita) pelos usuários?

Conforme o avaliador responde essas perguntas, ele pode comparar o que o designer pretendia comunicar com as evidências de como os usuários interpretaram o que foi comunicado. Um sistema com boa

comunicabilidade significa que o designer conseguiu comunicar bem a metamensagem para o usuário, através da interface do sistema.

Na atividade de *relato dos resultados*, o avaliador deve descrever (veja Subseção 11.7.5):

- os objetivos da avaliação;
- uma breve descrição do método para auxiliar o leitor a compreender como os resultados foram obtidos;
- o número e o perfil dos avaliadores e dos participantes;
- as tarefas executadas pelos participantes;
- o resultado da etiquetagem, em geral contabilizando as etiquetas por usuário e tarefa;
- os problemas de comunicabilidade encontrados;
- sugestões de melhorias;
- o perfil semiótico do sistema.

Grupo 16

12.2.3 Prototipação em Papel

O método de **prototipação em papel** (Snyder, 2003) avalia a usabilidade de um design de IHC representado em papel, através de simulações de uso com a participação de potenciais usuários. Simular o uso em papel é um modo rápido e barato de identificar problemas de usabilidade antes mesmo de construir uma solução de IHC executável. Sendo assim, esse método é uma opção interessante para uma avaliação formativa junto aos usuários, principalmente para comparar alternativas de design. Ele permite avaliar facilmente soluções parciais, que não cobrem toda a interface com usuário, e soluções de baixa e média fidelidade, que ainda não definem todos os detalhes da interface.

Com tudo preparado, o avaliador convida usuários para executarem algumas tarefas com apoio do sistema simulado em papel. Durante a simulação, os usuários falam, fazem gestos ou escrevem para manifestar como desejam interagir com o sistema. Um avaliador atua como “computador” para simular em papel a execução do sistema e expressar suas reações em resposta às ações do usuário. Essas experiências de uso simuladas permitem identificar as partes da interface que funcionam bem e aquelas que apresentam problemas de usabilidade. A Tabela 12.9 sumariza as atividades do método de prototipação em papel.

Na atividade de *preparação*, além do material de apoio elaborado na maioria das avaliações com usuários (veja Subseção 11.7.2), o avaliador deve elaborar protótipos em papel. Representamos as telas do sistema em papel, em geral desenhadas à mão livre e sem nos preocuparmos com detalhes de interface que não sejam relevantes para a avaliação. A intenção é representar e destacar os elementos principais da interface com os quais o usuário vai interagir durante a simulação da interação. Além das telas estáticas, o avaliador também deve preparar outros pedaços de papel com partes da interface que se modificam durante a interação, como menus, dicas sobre elementos de interface, itens de alguma lista, resultados de busca e diálogos, por exemplo. O que for possível prever deve ser preparado antes das simulações de uso. O que não for possível será desenhado no papel durante as simulações.

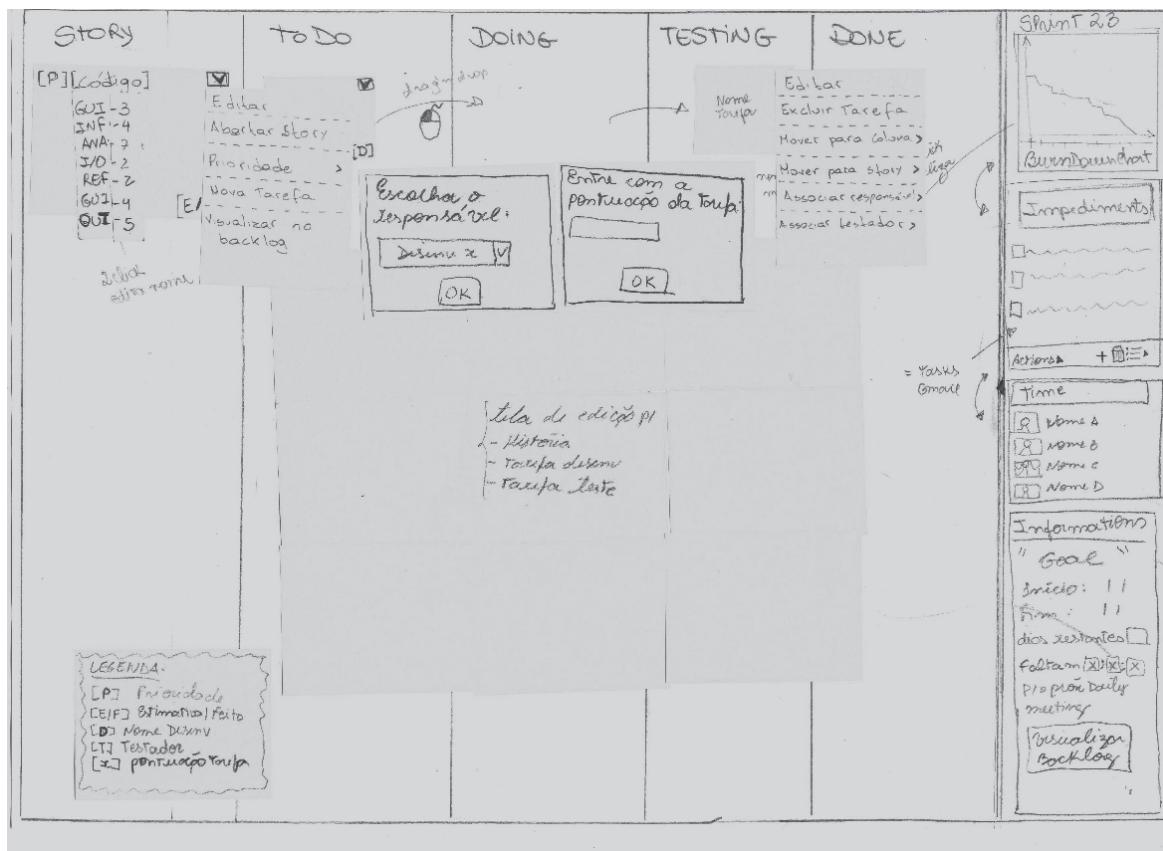
O Exemplo 12.10 apresenta um esboço de tela utilizado em uma sessão de prototipação em papel. Observe que há anotações em pedaços de papel adesivo que serão manipulados durante a sessão de avaliação.

Exemplo 12.10 - Esboço de tela utilizado em uma sessão de prototipação em papel

Em seguida, o avaliador prepara o ambiente em que a simulação vai ocorrer, tipicamente uma sala de reunião com mesa e cadeiras, e prepara os equipamentos necessários para registrar os dados, como gravador de voz e câmera de vídeo.

Tabela 12.9: Atividades do método de prototipação em papel.

| atividade | tarefa |
|-----------------------------|---|
| Preparação | <ul style="list-style-type: none"> definir tarefas para os participantes executarem definir o perfil dos participantes e recrutá-los criar protótipos em papel da interface para executar as tarefas executar um teste-piloto |
| Coleta de dados | <ul style="list-style-type: none"> cada usuário deve executar as tarefas propostas interagindo com os protótipos em papel, mediado pelo avaliador |
| Interpretação | <ul style="list-style-type: none"> avaliador deve <ul style="list-style-type: none"> listar os problemas encontrados refinar os protótipos em papel para resolver os problemas mais simples |
| Consolidação dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> priorizar a correção dos problemas não resolvidos sugerir correções |
| Relato dos resultados | <ul style="list-style-type: none"> relatar os problemas encontrados e sugestões de correção |

**Grupo 17**

A **coleta de dados** (veja Subseção 11.7.3) na prototipação em papel deve ser realizada por pelo menos dois avaliadores: um responsável por simular o comportamento do sistema e outro por observar a experiência de uso. O responsável por simular o sistema busca compreender as ações do usuário sobre o protótipo em papel (e possivelmente as intenções que motivaram tais ações), e modifica a interface

conforme o comportamento planejado para o sistema, sem, no entanto, fornecer explicações ou orientações para o usuário. Tudo o que for necessário informar ao usuário deve estar representado na interface do sistema.

No início da sessão, o responsável por simular o comportamento do sistema apresenta o protótipo em papel e explica como estão representados os elementos de interface (*widgets*) e como os participantes podem “interagir” com eles. Por exemplo, os avaliadores podem mostrar o que é um item de menu, um botão de comando ou uma *combobox* e dizer que é possível “clicar” sobre eles (com um dedo, uma caneta ou algum outro instrumento). Depois de apresentar a interface, os avaliadores entregam os cenários ao participante e explicam as tarefas a serem executadas.

O participante, então, começa a interagir com o protótipo em papel da interface do sistema. Para iniciar uma tarefa, o participante pode querer navegar pelos itens de menu. Ele pode manifestar isso de várias formas, tal como dizer em voz alta ou colocar o dedo sobre um item do menu principal. Como resposta a essa ação, o avaliador responsável por simular o comportamento do sistema deve apresentar um pedaço de papel com os subitens do menu principal indicado. Quando o usuário escolher qual menu acionar, ele indica isso para o avaliador, que, por sua vez, modifica a interface com usuário simulando outro comportamento correspondente à ação do usuário, seja abrindo um diálogo sobre a tela atual, substituindo a tela atual por outra etc.

Sempre que necessário, os avaliadores podem modificar ligeiramente a interface para solucionar algum problema simples de usabilidade, como, por exemplo, colocar um botão de comando numa tela de modo a facilitar o acesso a uma operação. Se o problema de usabilidade for mais complexo, os avaliadores podem sugerir que o participante passe para a próxima tarefa solicitada.

Durante a simulação da interação, o observador deve ficar atento a diversos aspectos: partes da interface que funcionaram bem e que funcionaram mal, quais tarefas foram concluídas com sucesso, quais erros foram cometidos, quais comentários foram feitos e quaisquer outros dados que lhe auxiliem a apreciar a qualidade da interface. Como nos demais métodos de observação, depois de terminar a execução das tarefas os avaliadores podem realizar uma entrevista pós-teste para colher a opinião do participante sobre o protótipo da interface e sugestões de melhorias.

Grupo 18

Após cada experiência de uso observada, os avaliadores se reúnem para realizar a atividade de *interpretação* (veja Subseção 11.7.4). As anotações dos avaliadores sobre a experiência de uso, as entrevistas pré e pós-teste, e possivelmente o áudio e o vídeo gravados são analisados a fim de identificar problemas de usabilidade no protótipo de interface avaliado. O resultado dessa análise é uma lista de problemas na interface que devem ser corrigidos, além de indicações de partes do sistema que podem ser aperfeiçoadas. Os problemas fáceis de resolver podem ser resolvidos antes da execução da próxima simulação de uso com outro participante. Dessa forma, o protótipo em papel da interface com usuário pode ser aprimorado por ciclos sucessivos de avaliação e reprojeto.

Como durante a simulação de uso existe pelo menos um avaliador responsável pela observação, ele pode começar a interpretar os dados da experiência de uso enquanto observa a atuação do usuário. Portanto, na prática não existe uma separação clara de quando termina a atividade de coleta de dados e quando começa a atividade de interpretação. Pelo menos algumas partes dessas duas atividades são conduzidas em conjunto na prototipação em papel.

Na atividade de *consolidação dos resultados*, os avaliadores verificam quais problemas não puderam ser resolvidos no reprojeto rápido do protótipo de interface (veja Subseção 11.7.5). Eles priorizam a correção dos problemas com base na gravidade (o quanto prejudicaram a interação) e frequência em que ocorreram. Por fim, os avaliadores sugerem propostas de correção desses problemas ou de caminhos que podem ser explorados para melhorar a interface.

No *relato dos resultados*, os avaliadores devem comunicar aos interessados:

- os objetivos da avaliação;

- uma breve descrição do método de prototipação em papel;
- o número e o perfil de avaliadores e dos participantes;
- as tarefas executadas pelos participantes;
- uma lista de problemas de usabilidade corrigidos durante os ciclos de avaliação e reprojeto, indicando:
 - local onde ocorreu;
 - fatores de usabilidade prejudicados;
 - descrição e justificativa do problema;
 - correção realizada no protótipo em papel;
 - indicação se o problema voltou a ocorrer depois da correção;
- uma lista dos problemas de usabilidade ainda não corrigidos, indicando:
 - local onde ocorreu;
 - fatores de usabilidade prejudicados;
 - descrição e justificativa do problema;
 - prioridade para correção;
 - sugestões de correção;
 - indicações de partes do sistema que podem ser mais bem elaboradas.

Gruop 19

12.2.4 Resumo Comparativo dos Métodos de Avaliação

Os métodos de avaliação apresentados neste capítulo propõem modos próprios de coleta, análise e julgamento do valor de dados relacionados ao uso de sistemas computacionais interativos. Nesta seção comparamos algumas características desses métodos para auxiliar o avaliador na escolha do método mais adequado em cada caso. Eles serão comparados de acordo com *o que* e *quando* se avalia, bem como o *tipo de resultado* produzido.

Cada método de avaliação de IHC é mais adequado para avaliar alguns dos aspectos relacionados ao uso do sistema (*o que avaliar*; Tabela 12.10). A classificação varia de um método mais adequado (“+++”) até um método inadequado (“–”) para se avaliar o referido aspecto. Para avaliar a forma como os usuários se apropriam dos sistemas computacionais interativos, utilizamos entrevistas, estudos de campo, testes de usabilidade e avaliação de comunicabilidade. Para comparar e avaliar ideias e alternativas de design, costumamos utilizar grupos de foco, avaliação heurística e prototipação em papel. Já para avaliar a conformidade com um padrão, utilizamos uma avaliação por inspeção, como a avaliação heurística, considerando algum conjunto de recomendações, guia de estilo ou norma. Como era de se esperar, os problemas na interação e na interface são avaliados por todos os métodos de avaliação analisados.

A avaliação de IHC pode ser realizada em diferentes momentos no processo de design e desenvolvimento. Podemos comparar os métodos de avaliação em função da necessidade de existir uma solução de IHC pronta e funcionando. A Tabela 12.11 compara a aplicação formativa (durante o processo de design, antes de uma solução concluída) e somativa ou conclusiva (com uma solução concluída) dos métodos de avaliação apresentados. Os métodos classificados com “++” são empregados mais frequentemente no tipo de avaliação referido. Entrevistas, questionários, grupos de foco, avaliação heurística e de percurso

Tabela 12.10: Aspectos geralmente avaliados através de cada método.

| método | apropriação de tecnologia | alternativas de design | conformidade com padrão | problemas de IHC |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|------------------|
| <i>investigação</i> | | | | |
| entrevistas | +++ | + | - | ++ |
| questionários | ++ | + | - | ++ |
| grupos de foco | ++ | +++ | - | +++ |
| <i>inspeção</i> | | | | |
| avaliação heurística | - | +++ | +++ | +++ |
| percurso cognitivo | + | ++ | - | +++ |
| inspeção semiótica (MIS) | - | ++ | + | +++ |
| <i>observação</i> | | | | |
| estudo de campo | +++ | + | - | +++ |
| teste de usabilidade | +++ | ++ | - | +++ |
| avaliação de comunicabilidade (MAC) | +++ | ++ | - | +++ |
| prototipação em papel | + | +++ | - | +++ |

cognitivo podem ser utilizados para avaliação formativa e somativa com benefícios semelhantes. A inspeção semiótica, o estudo de campo, o teste de usabilidade e a avaliação de comunicabilidade são mais apropriados para avaliação somativa, apesar de também poderem ser aplicados para certos tipos de avaliação formativa. Já a prototipação em papel é mais apropriada para a avaliação formativa, por explorar ideias em papel e não numa solução de IHC executável.

Grupo 20 Os métodos de avaliação de IHC normalmente produzem em alguma medida tanto resultados quantitativos quanto resultados qualitativos. Entretanto, cada método costuma privilegiar um desses dois tipos de resultados. A Tabela 12.12 sumariza os tipos de dados produzidos pelos métodos de avaliação apresentados. Desses métodos, questionários e testes de usabilidade costumam fornecer mais resultados quantitativos do que qualitativos. Os demais métodos de avaliação costumam fornecer mais resultados qualitativos. O avaliador deve escolher um método de avaliação de IHC que forneça resultados adequados ao objetivo da avaliação, sejam eles resultados quantitativos, qualitativos, ou ambos. Por exemplo, se o avaliador estiver interessado em compreender as causas dos problemas na interface, os métodos que fornecem resultados qualitativos tendem a oferecer explicações melhores.

Se houver pouco tempo disponível para executar uma avaliação de IHC, é interessante optar por métodos de avaliação por inspeção, pois eles costumam ser executados mais rapidamente do que os métodos que envolvem usuários. Entretanto, sempre que possível, devemos executar pelo menos uma avaliação empírica, pois através das sessões de interação os usuários sempre revelam aspectos que os avaliadores não conseguiram prever. É importante oferecermos e aproveitarmos a oportunidade para usuários contribuírem diretamente com o julgamento de valor do sistema.

Idealmente, a avaliação de IHC deveria ser realizada ao longo de todo o processo de design e de desenvolvimento. Dessa forma, seria possível avaliar e corrigir a solução de IHC conforme ela vai

Tabela 12.11: Quando cada método costuma ser utilizado.

| método | avaliação formativa | avaliação somativa |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <i>investigação</i> | | |
| entrevistas | ++ | ++ |
| questionários | ++ | ++ |
| grupos de foco | ++ | ++ |
| <i>inspeção</i> | | |
| avaliação heurística | ++ | + |
| percurso cognitivo | ++ | + |
| inspeção semiótica (MIS) | + | ++ |
| <i>observação</i> | | |
| estudo de campo | + | ++ |
| teste de usabilidade | + | ++ |
| avaliação de comunicabilidade (MAC) | + | ++ |
| prototipação em papel | ++ | + |

Tabela 12.12: Tipos de dados produzidos por cada método de avaliação.

| método | quantitativos | qualitativos |
|-------------------------------|---------------|--------------|
| <i>investigação</i> | | |
| entrevistas | ++ | +++ |
| questionários | +++ | + |
| grupos de foco | ++ | +++ |
| <i>inspeção</i> | | |
| avaliação heurística | + | +++ |
| percurso cognitivo | + | +++ |
| inspeção semiótica (MIS) | + | +++ |
| <i>observação</i> | | |
| estudo de campo | ++ | +++ |
| teste de usabilidade | +++ | ++ |
| avaliação de comunicabilidade | + | +++ |
| prototipação em papel | + | +++ |

sendo concebida, construída e mantida. Como cada método de avaliação possui características próprias, a execução de métodos de avaliação de IHC complementares é uma prática promissora para o desenvolvimento de sistemas interativos. Desse modo, os resultados da avaliação seriam mais ricos, o reprojeto da solução

de IHC seria mais bem informado e, assim, haveria melhores condições de aumentar a qualidade de uso do sistema.

Atividades

1. *Comparaçao de Métodos de Avaliação de IHC por Inspeção.* Escolha um software de sua preferência e realize avaliações de IHC utilizando métodos de inspeção distintos: uma avaliação heurística, uma avaliação por percurso cognitivo e uma avaliação por inspeção semiótica. Compare o trabalho necessário para executá-las (pessoas envolvidas, tempo de execução, material necessário etc.) e os resultados obtidos (que tipos de conclusões é possível tirar com cada avaliação, qual a relação dessas conclusões com o tipo de avaliação etc.).
2. *Comparaçao de Métodos de Avaliação de IHC por Observação.* Escolha um software de sua preferência e realize avaliações de IHC utilizando métodos de observação distintos: testes de usabilidade, avaliação de comunicabilidade e prototipação em papel. Compare o trabalho necessário para executá-las (pessoas envolvidas, tempo de execução, material necessário etc.) e os resultados obtidos (que tipos de conclusões é possível tirar com cada avaliação, qual a relação dessas conclusões com o tipo de avaliação etc.).
3. *Comparaçao de Métodos de Avaliação de IHC Pautados na Engenharia Semiótica.* Escolha um software de sua preferência e realize avaliações de IHC utilizando os métodos de inspeção semiótica e de avaliação de comunicabilidade. Compare as metamensagens reconstruídas pela avaliação e analise as conclusões sobre a emissão e a recepção da metacomunicação.