



ação ergonômica, volume5, número1

AVALIAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS UTILIZADAS EM MÉTODOS DE ANÁLISE DA TAREFA

Stephania Padovani

Universidade Federal do Paraná
s_padovani2@yahoo.co.uk

Kelli Cristine Assis Silva Smythe

Universidade Federal do Paraná
kellicas@gmail.com

Resumo: Este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade de representações gráficas utilizadas em diferentes versões de análise da tarefa. Para tal, propôs-se um modelo de análise com base em princípios de usabilidade e design da informação. A partir da aplicação do modelo foi possível avaliar vários aspectos relativos ao conteúdo, estrutura, texto, imagens, tabelas e cores e assim detectar as principais falhas nas representações de análise de tarefa, as quais podem dificultar a produção e a compreensão das representações.

Palavra-chave: *Análise da tarefa, representação gráfica, avaliação*

Abstract: This study aims to evaluate the quality of graphic representations used in different versions of the task analysis method. In order to achieve such purpose, a normative model was proposed based on usability and information design principles. The application of the model allowed us to evaluate a series of aspects related to content, structure, text, images, tables and colour and, thus, identify the main problems in task analysis representations. These problems may lead to difficulties both in the production and comprehension of such representations.

Key-words: *Task analysis, graphic representation, evaluation*

1. INTRODUÇÃO

Análise da tarefa é um método de design centrado no usuário que fornece uma modelagem detalhada do conjunto de atividades necessárias ao cumprimento da meta que um usuário possui ao interagir com um sistema. Apresenta-se como um método bastante flexível, podendo ser utilizado para descrever, analisar, fazer previsões e avaliar interações.

O método de análise da tarefa aparece na literatura das áreas de ergonomia e interação humano-computador em diversas versões, criadas para melhor se adequar à situação de trabalho sendo analisada e/ou ao projeto em desenvolvimento. Podemos identificar algumas diferenças no que concerne, por exemplo, à forma de decomposição da tarefa, aos aspectos considerados na análise (operacionais ou cognitivos), aos níveis de especificidade e abstração (metas e sub-metas ou artefatos utilizados) ou à identificação de necessidades/demandas.

A análise da tarefa, durante o processo de condução, envolve atividades de coleta, análise e síntese de dados. Usualmente, para sintetizar os dados coletados, empregam-se representações gráficas de formato diverso, conforme a fase do método em que a representação é produzida (e.g., descrição, decomposição, análise – verificação ou estimativa de variáveis específicas). As representações buscam sintetizar a estrutura da tarefa e podem ter o formato de diagrama,

tabela, ilustração, seqüência pictórica de procedimentos, texto estruturado, entre outras.

Apesar dos múltiplos benefícios associados ao método citados na literatura, há algumas dificuldades na utilização do método, principalmente por analistas menos experientes. Muitas dessas dificuldades estão associadas justamente à produção ou compreensão das representações gráficas utilizadas. Arnowitz *et al.* (2000) citam dentre as dificuldades associadas às representações gráficas da análise da tarefa: o esforço demandado para sincronizar a visualização da hierarquia de tarefas com as representações textuais da mesma informação, além da necessidade de vasta experiência na aplicação do método para que os resultados da análise da tarefa se tornem compreensíveis.

Diante desta problemática, este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade de representações gráficas utilizadas na análise da tarefa com base em princípios de usabilidade e design da informação.

2. O PAPEL DAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS NO MÉTODO DE ANÁLISE DA TAREFA

O processo de aplicação do método de análise da tarefa envolve um conjunto de atividades de coleta, análise e síntese auxiliadas por uma série de técnicas de prospecção e representação de dados. Stammers *et al.* (1993) propuseram um esquema para sintetizar esse processo, o qual abrange quatro principais estágios: coleta de dados, descrição, análise e aplicação (figura 1).

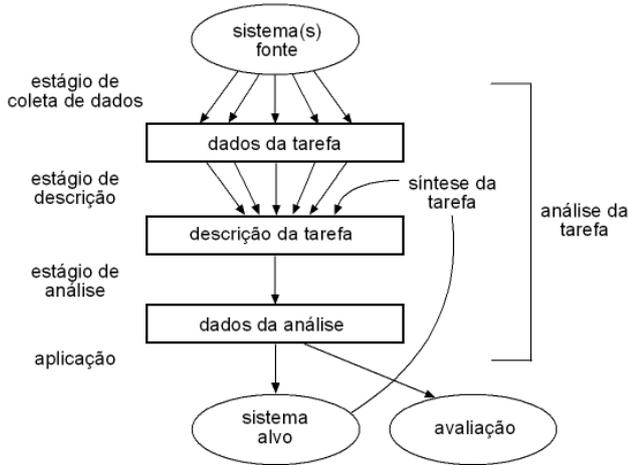


Figura 1: Processo de análise da tarefa (fonte: Stammers *et al.*, 1993)

O processo tem início com a delimitação do sistema fonte e seleção da tarefa a ser analisada. Normalmente, essa seleção é realizada com base na criticalidade da tarefa, ou devido à comprovação prévia (e.g., empírica) da ocorrência de erros e problemas durante sua realização. Nesta fase, como ainda não se iniciou propriamente dita a coleta de dados referentes à tarefa, as representações gráficas utilizadas normalmente provêm da fase de análise de contexto ou modelagem sistêmica. Um exemplo de tipo de representação usada para auxiliar a delimitação do sistema são os diagramas de ordenação hierárquica (figura 2).

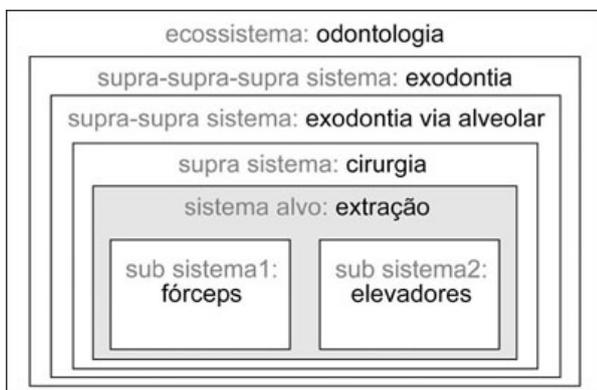


Figura 2: Exemplo de diagrama de ordenação hierárquica (fonte: Pece *et al.*, 2005)

Após a seleção da tarefa, passa-se para o estágio de coleta de dados, o qual envolve tanto a observação direta de usuários realizando a tarefa quanto a consulta a informantes chave por intermédio de entrevistas. O exame desses dados permite a geração de uma descrição pormenorizada da tarefa, incluindo aspectos organizacionais e operacionais. Neste estágio, as representações gráficas utilizadas visam sintetizar os dados coletados, assumindo usualmente a forma de tabelas, ilustrações e gráficos em geral, não sendo específicas do método de análise da tarefa.

Ainda na fase descritiva, ocorre a decomposição da tarefa, ou seja, o desmembramento da tarefa (em seu aspecto global) em unidades menores e passíveis de análise na fase seguinte. Neste estágio, utilizam-se representações gráficas para sintetizar visualmente a estrutura da tarefa. Diagramas hierárquicos ou sequenciais são frequentemente utilizados nas mais variadas versões de análise da tarefa (figura 3).

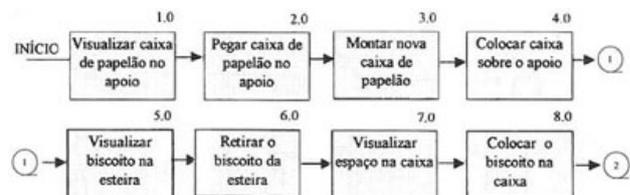


Figura 3: Parte de um diagrama sequencial (fonte: Moraes e Mont'Alvão, 1998)

De posse da descrição da tarefa, passa-se então para a análise da tarefa propriamente dita. Neste estágio, realizam-se estimativas ou



verificação de performance, erros, habilidades, necessidades informacionais, entre outros aspectos, definidos conforme o enfoque e as prioridades do sistema a ser desenvolvido. Dentre as representações mais utilizadas nesta fase estão as redes de intensidade de fluxo (figura 4) e gráficos de demandas cognitivas (figura 5).

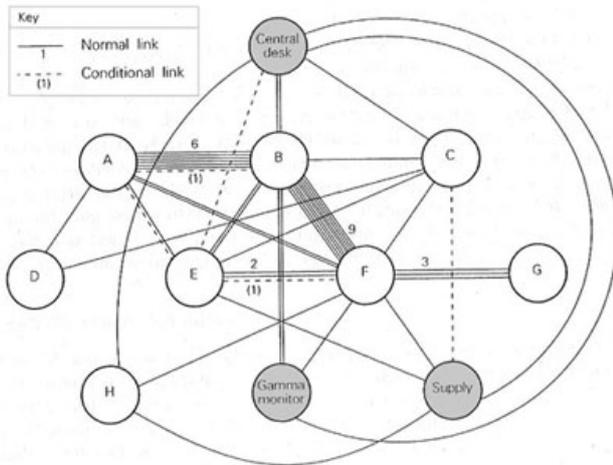


Figura 4: Exemplo de rede de intensidade de fluxo (fonte: Kirwan e Ainsworth, 1993)

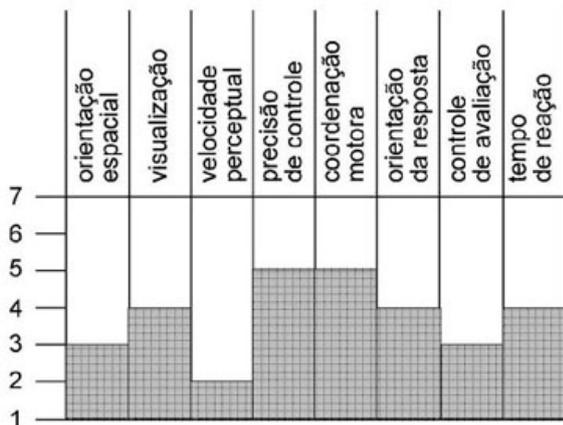


Figura 5: Exemplo de gráfico de demandas cognitivas (fonte: Stammers *et al.*, 1990)

Os dados da fase de análise são então sintetizados em requisitos projetuais, critérios de avaliação ou recomendações para a melhoria de performance / compatibilidade usuário-

sistema, podendo ser aplicados no projeto de um novo sistema ou na avaliação de um sistema já implementado. Geralmente, essa síntese é apresentada de forma textual ou tabular, não ocorrendo representações gráficas particulares para este estágio da análise da tarefa.

Em síntese, podemos afirmar que as representações utilizadas durante o processo de análise da tarefa possuem como entrada diferentes tipos de dados, assumem diferentes propósitos e, portanto, diferentes configurações gráficas. No quadro abaixo, sintetizamos as funções das representações gráficas em cada uma das fases da análise da tarefa.

fase do método	função da representação	exemplos de representação
descrição da tarefa	sintetizar informações organizacionais e operacionais da tarefa	ilustrações, tabelas, gráficos
decomposição da tarefa	fornecer uma visão da estrutura em termos das atividades ou ações que a compõem	diagramas hierárquicos, seqüenciais, tabelas
análise da tarefa	estimar ou verificar relações (e.g., seqüência, criticalidade) entre variáveis específicas da tarefa (e.g., erros, acionamentos)	redes de intensidade de fluxo, gráficos de demandas, cartas de-para, matrizes de erro
síntese e aplicação dos dados da tarefa	resumir os requisitos gerados pela análise da tarefa a serem aplicados no projeto	listas textuais, tabelas, mapas conceituais

Quadro 1: Síntese das funções das representações gráficas utilizadas em cada fase da análise da tarefa

3. MÉTODO DA PESQUISA

A avaliação aqui apresentada foi realizada de forma heurística, sendo conduzidas pelos próprios autores, sem o envolvimento de



usuários. A seguir explicitamos a amostra avaliada, os parâmetros incluídos no modelo de avaliação e os procedimentos da pesquisa.

3.1 Amostra

A partir de uma revisão da literatura nas áreas de ergonomia e interação humano-computador, foi possível levantar um total de 30 representações gráficas utilizadas por diferentes versões do método de análise da tarefa. Essas representações, mesmo quando apenas variações mínimas as diferenciavam, compuseram a amostra avaliada neste estudo.

3.2 Modelo de avaliação

O modelo utilizado foi produzido especificamente para a avaliação de representações gráficas de análise da tarefa. Os parâmetros incluídos foram retirados dos trabalhos de Krueger (2008), Petterson (2007), Cato (2001), Borges *et al.* (1998), Fleming (1998) e Chase *et al.* (1994), organizados em categorias (quadro 2) e apresentados na forma de um *checklist*. Cada pergunta foi respondida com S (sim), N (não) ou N.A. (não se aplica).

categoria	definição	exemplos de critérios de avaliação
conteúdo	qualidade da informação incluída na representação	indicação clara do início e final da tarefa; tomadas de decisão evidenciadas
estrutura	qualidade da organização dos elementos no espaço	quantidade de níveis; ordem de leitura explícita; agrupamentos coerentes

(Continuação)

categoria	definição	exemplos de critérios de avaliação
apresentação	qualidade da linguagem visual aplicada ao texto, imagens, tabelas e uso da cor	consistência nas técnicas de destaque visual; diferenciação tipográfica, diferenciação cromática que permita reprodução p&b; fácil associação entre categorias e respostas em tabelas

Quadro 1: Categorias do modelo de avaliação de representações gráficas de análise da tarefa

3.3 Procedimento

Cada uma das representações foi analisada pelas duas pesquisadoras, discutindo os resultados da avaliação e registrando observações sobre os problemas identificados. Após a avaliação individual de cada representação os dados foram tabulados de modo a obter uma visão geral da qualidade das representações em cada uma das categorias de avaliação.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

A aplicação do modelo de análise possibilitou a verificação dos principais problemas encontrados nas representações de análise de tarefa. Para melhor entendimento os resultados serão apresentados seguindo a divisão de critérios adotada no modelo de análise.

4.1 Avaliação do conteúdo

Dentre os itens avaliados relacionadas ao conteúdo, destacam-se a pouca incidência de indicação de finalização e duração da tarefa e a não explicitação de permissões (e.g. lembretes



para ações incompletas), pontos que interferem negativamente na compreensão.

conteúdo critérios de avaliação	qtd
indicação explícita de permissões	10%
clareza das metas e sub-metas	44%
tomadas de decisão evidenciadas	18%
indicação clara do início da tarefa	51%
indicação clara da finalização da tarefa	7%
indicação da duração de cada passo da tarefa	8%
significado independente de experiência	24%
consistência de terminologia	96%
clareza de acrônimos e siglas ou uso de legenda	17%
apenas itens essenciais à compreensão da tarefa	63%

Tabela 1: Avaliação do conteúdo das representações
(obs.: porcentagem refere-se à quantidade de representações avaliadas positivamente no critério)

4.2 Avaliação da estrutura

Na análise da estrutura, a não indicação da ordem de leitura em 70% das representações pode prejudicar o entendimento da tarefa. Outra observação importante é a de que embora 73% das representações tenham apresentado quantidade de níveis adequados à memorização, eles não necessariamente foram suficientes para a correta indicação dos passos da tarefa.

estrutura critérios	qtd
quantidade adequada de níveis (7 ± 2)	73%
clareza e coerência no agrupamento dos itens	65%
indicação explícita da ordem de leitura	30%
seqüência lógica e continuidade previsível	66%
hierarquia da estrutura evidenciada	33%
posição explícita continência e inclusão	72%
consistência no posicionamento dos elementos	68%
proximidade texto – imagem correspondentes	100%
divisões de texto que facilitam a leitura	68%

Tabela 2: Avaliação da estrutura das representações

4.3 Avaliação da apresentação das informações

Considerando os aspectos gerais das amostras, a não utilização de meios para mostrar as partes no todo bem como para expressar idéias complexas em uma seqüência visual foram avaliadas negativamente. Além disso, apenas 38% destacaram informações relevantes.

apresentação geral critérios	qtd
facilidade de reprodução da representação	86%
sequencia visual para idéias complexas	58%
meios visuais para mostrar partes no todo	27%
destaque de informações relevantes	38%
consistência nas técnicas de destaque	80%
combinação de variáveis para identificar etapas	61%

Tabela 3: Avaliação da apresentação das informações

Nos critérios relativos ao texto constatou-se que quase 80% da amostra não utilizou diferenciação tipográfica e que nenhuma das representações apresentou destaque ou ênfase a palavras importantes.

apresentação do texto critérios	qtd
uso de tipografia simples	100%
consistência no uso da tipografia	93%
tamanho de fonte adequado (8 – 12 pts)	63%
uso de diferenciação tipográfica	22%
destaque e ênfase para palavras importantes	0%
pontos de direcionamento do foco do leitor	73%
legendas e rótulos confortáveis para a leitura	84%

Tabela 4: Avaliação quanto à apresentação do texto

Em relação às imagens, a maior parte utiliza os recursos de contraste com formas e dimensões e mantém consistência no uso de elementos para mesma função. O maior problema detectado foi a baixa incidência na apresentação de legendas para explicar as figuras.

apresentação de imagens critérios	qtd
visibilidade dos elementos gráficos e imagens	66%
contraste combinando formato e dimensões	87%
figuras com contraste em relação ao fundo	66%
não utilização de elementos desnecessários	80%
uso de legendas para explicar figuras	42%
mesmo elemento para funções semelhantes	91%

Tabela 5: Avaliação da apresentação das imagens

Com relação ao uso de tabelas, pode-se constatar que há uma baixa incidência nos itens clareza para apresentar categorias e sub-categorias, na separação de linhas e colunas e na orientação das tabelas, as quais se apresentaram no sentido vertical em apenas 25% da amostra.

apresentação de tabelas critérios	qtd
orientação vertical para tabelas	25%
números com valores arredondados	100%
clareza ao apresentar categorias / sub-categorias	30%
facilidade de associação categoria-resposta	100%
clareza na separação de linhas e colunas	25%

Tabela 6: Avaliação quanto à apresentação de informações em tabelas

Considerando o pequeno índice de representações coloridas pode-se observar que a maior parte possibilita: redução sem perda da diferenciação cromática, reprodução em p&b e a visualização por deficientes de percepção visual. Não foi identificada na amostra nenhuma utilização da cor que facilitasse a percepção de tamanho e apenas 20% utilizou a cor como fonte auxiliar de destaque para advertência.

uso da cor critérios	qtd
diferenciação cromática resistente a redução	80%
diferenciação resistente a reprodução p&b	88%
contraste cromático entre figura e fundo	58%
diferenciação cromática facilmente perceptível	75%
associação cor – forma para advertências	20%

(Continuação)

uso da cor critérios	qtd
uso da cor para ênfase	75%
uso da cor para auxiliar recordação / busca	87%
consideração de deficiências de percepção	90%
uso da cor para facilitar percepção de tamanho	0%

Tabela 7: Avaliação quanto ao uso da cor

Dentre os pontos críticos analisados destacam-se a ausência de legendas explicativas na maior parte da amostra (11 de 19 representações consideradas), a não explicitação das relações hierárquicas, a não indicação explícita da ordem de leitura, não indicação de metas e sub-metas e a ausência de indicação do início e da finalização da tarefa (vide figura 6).

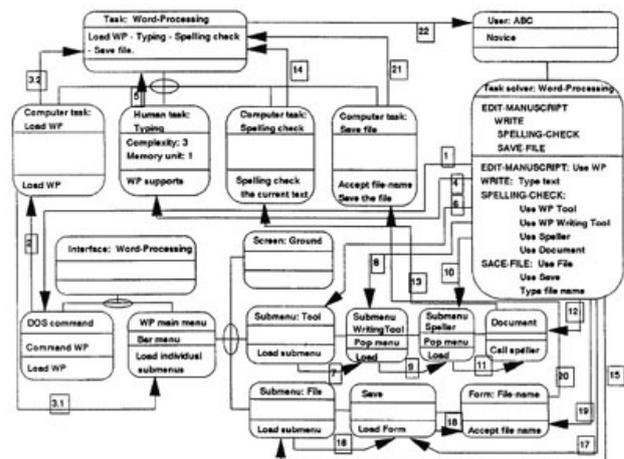


Figura 6: Exemplo representação utilizada na análise da tarefa orientada ao objeto (fonte: Wang, 1995)

5. CONCLUSÕES E DESDOBRAMENTOS

A partir da aplicação do modelo proposto foi possível avaliar uma série de aspectos relativos ao conteúdo, estrutura, texto, imagens, tabelas e cores e assim detectar as principais falhas nas representações de análise de tarefa, as quais podem dificultar a produção e a compreensão das representações.



Como desdobramento pretende-se, a partir desses resultados, propor outras formas de representação que atendam da melhor forma possível os critérios utilizados nessa análise. As representações propostas serão então avaliadas junto a usuários finais não especialistas (e.g., estudantes de design).

6. REFERÊNCIAS

ARNOWITZ, J.; FIJMA, D.; VERLINDEN, J. Communicating a task analysis with task layer maps. In Proceedings of DIS 2000. New York: ACM Press, 2000.

BORGES, J. A.; MORALES, I.; RODRIGUEZ, N. J. Page design guidelines developed through usability testing. In *Human Factors and Web Development*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1998.

CATO, J. *User-centered web design*. London: Addison-Wesley, 2001.

CHASE, J. D.; SCHULMAN, R. S.; HARTSON, R.; HIX, D. Development and Evaluation of a Taxonomical Model of Behavioral Representation Techniques. In *Proceedings of CHI 94*. New York: ACM Press, 1994. p. 159-165.

FLEMING, J. *Web navigation: designing the user experience*. Cambridge: O'Reilly, 1998.

KIRWAN, B.; AINSWORTH, L. K. *A guide to task analysis*. London: Taylor & Francis, 1993.

KRUEGER, F. E. *Estudo analítico de homepages de websites universitários com base em princípios do design de interação*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Design Informacional, Curitiba: PUC-PR, 2008.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro: Editora 2Ab, 1998.

PECE, C. A. Z.; MORAES, A. de; NARESSI, W. G. Ergodesign na concepção de um fórceps

odontológico e de sua sistemática de utilização. In *Ergodesign de produto: agradabilidade, usabilidade, segurança e antropometria*. Rio de Janeiro: iUsEr, 2005.

PETTERSON, R. *It Depends: Principles and Guidelines*. Tullinge: Inst. for Infology, 2007.

STAMMERS, R. B.; CAREY, M. S.; ASTLEY, J. A. Task analysis. In WILSON, J. R.; CORLETT, E. N. *Evaluation of human work*. London: Taylor & Francis, 1990.

WANG, S. Object-oriented task analysis. *Information & Management*, vol 29, 1995. p. 331-341