

## 6 Conclusão

Nesse capítulo concluímos a dissertação apresentando inicialmente quais as principais contribuições da pesquisa juntamente com a relação deste trabalho com demais estudos realizados na área de animação. Em seguida apresentamos uma avaliação de alguns resultados obtidos e por fim, sugerimos possíveis trabalhos futuros como forma de complementar o estudo e ampliar a pesquisa.

### 6.1. Contribuições

Como contribuição deste projeto, destacamos a nova abordagem para inserção de animações em aplicações hipermídia, que se mostrou eficiente para representação de diferentes animações na interface. Diferente de outras formas de animação em interfaces, onde as animações são definidas para um elemento individualmente e uma tarefa específica (Yahoo Design Patterns Library – Transitions), nossa abordagem define animações para processo de transição navegacional, caracterizando transições suaves, como encontrado em algumas aplicações (Drucker et al. 2004; Huynh et al. 2004; Regan et al. 2002, etc). As transições suaves utilizam animações para apresentar as transformações que ocorrem durante as mudanças nas interfaces. Pretendemos com tais transições animadas, representar melhor as transformações que ocorrem, oferecendo uma melhor compreensão do processo de interação e minimizando a complexidade na assimilação das mudanças pelo usuário (Beacker & Small, 1990; Weiss, et al, 2000)

Para identificação das transições, analisamos todos os elementos que participam da transição, especificando as animações para cada transformação identificada. Esta abordagem estende a metodologia SHDM/OOHDM, (Lima & Schwabe, 2003, Schwabe & Rossi, 1998) possibilitando a especificação das transições com base no modelo da aplicação.

Nossa abordagem se divide em duas etapas, na modelagem da interface e na modelagem da transição. A primeira etapa é pré-requisito para modelagem das transições, nela utilizamos da modelagem da interface abstrata para especificação das interfaces que representarão cada estado navegacional nas transições, identificando assim cada elemento que compõe a interface de acordo com sua função na interação. Na modelagem das transições identificamos quais interfaces de origem/destino definirão a transição e identificamos uma especificação para a transição. Para tal especificação, associamos para cada *widget* uma animação definida de acordo com os possíveis comportamentos desses elementos durante a transição e utilizando como base o princípio de cinematografia que indica que as transições devem ser realizadas de modo a fornecer informações contínuas durante a alteração dos estados (May et al. 2003), enfatizando assim a relação existente na mudança de interface.

Uma vez que temos as animações definidas utilizamos a retórica como forma de definir a ordem das animações assim como as propriedades de efeito e duração. Assim como no RST, que utiliza a retórica em textos, (Mann e Thompson, 1988) podemos utilizar a retórica para transição dividindo-a em estruturas e identificando suas funções e sua organização como forma de apresentar melhor coerência. O uso de retórica visual já foi identificado para uso em interfaces (Marcus, 1979). Estendemos seu uso para animação assim como realizado por (Kennedy & Mercer, 2002) no uso da animação cinematográfica,

A retórica para transição se divide em duas partes: A estrutura retórica, que divide a transição em partes, definindo a ordem em que ocorrerão, e o estilo retórico, que define o estilo das animações, identificando quais serão efeitos e duração das animações apresentadas. Para definição da retórica da animação, utilizamos as teorias, práticas, técnicas (Yahoo Design Patterns Library - Transitions, Weir & Heeps, 2003; Golnessa & Mostafa, 2006) como forma de buscar o melhor método para apresentação da animação conforme a função identificada pelas estruturas retóricas de transição definidas.

Como cada transição é composta por diversas animações, não mantemos uma duração total ideal entre 0,5s e 1s conforme apontado por Bederson & Boltman (1999) e sim um tempo total composto por diversas animações que variam nesses intervalos, podendo então ter animações de durações variadas.

É interessante ressaltar que uma vez que, os elementos e animações foram definidos, podemos realizar diversos tipos de animações, que podem ser definidos através de diferentes estruturas retóricas, possibilitando então testar várias formas de apresentação e definir a melhor representação para transição.

Apresentamos como outra contribuição do projeto, um ambiente, que foi implementado como forma de possibilitar a elaboração de sistemas com a abordagem desenvolvida. Para tal, estendemos a ferramenta de autoria (SHDM/OOHDM) de aplicações hipermídia HyperDE (Nunes, 2005). As adições realizadas possibilitaram a especificação de Interfaces abstratas, que não era suportado, bem como a interpretação da especificação para geração de uma interface concreta representada por um documento HTML. Estendemos a aplicação também para possibilitar a definição de objetos de transição, onde são especificadas as animações que ocorrerão durante uma transição suave, para um par de interfaces origem/destino. As transições são interpretadas durante a execução quando um elemento que possui transição suave associado é ativado. Para interpretação das animações elaboramos uma biblioteca *javascript*, comprovando a possibilidade de realização de animações com a tecnologia DHTML. Essa biblioteca utiliza a biblioteca *javascript* de animações *script.aculo.us* que oferece diversos efeitos para animação de documentos HTML.

## 6.2. Avaliação dos resultados

Como forma de analisar o uso das transições suaves, bem como para analisar a utilização da abordagem, realizamos uma avaliação com 10 usuários sobre protótipos elaborados a partir do ambiente implementado. Com os protótipos elaborados conseguimos comprovar o uso da abordagem para inserção de animações durante transições navegacionais. Durante a avaliação do uso deste protótipo, junto à utilização de outro protótipo no mesmo domínio (Filmes), porém sem animações, possibilitamos uma análise das interpretações realizadas pelos usuários durante a interação, assim como a comparação entre a percepção dos usuários nos diferentes sistemas.

Inicialmente, através da análise da opinião dos usuários com relação ao uso de animação por experiências anteriores, identificamos algumas expectativas dos usuários no seu uso. Foram levantados como aspectos positivos a atratividade e o

prazer na utilização de animações, indicando também que animações são úteis para representar informações e redirecionar atenção para informações importantes. Quanto aos aspectos negativos, evidenciou-se o comprometimento do desempenho pela demora no tempo da animação, o que leva os usuários a evitarem tais animações. Os usuários também consideraram que é importante a forma como a animação é realizada, podendo então auxiliar ou prejudicar de acordo com sua apresentação.

Na comparação entre as interfaces dos protótipos, sendo um estático e um dinâmico, observou-se que é mais fácil para o usuário descrever o que acontece com os elementos da interface durante transições suaves, onde é possível indicar o comportamento de cada *widget* pela animação. Para identificação das similaridades, os usuários comprovaram que as animações ajudam a identificar a relação entre as instâncias navegadas. Analisando as similaridades e diferenças a serem identificadas, o número destas características percebidas e o número de interações realizadas para completar as tarefas, percebemos que no protótipo sem transições animadas, 58% das características foram identificadas, sendo realizado em média 3 interações. Já no protótipo com transições suaves, foram identificados 91% das características definidas, com uma média de 2 interações realizadas. Percebemos assim que, a princípio, as animações auxiliaram na identificação das relações entre elementos durante as transições. Estas observações foram também relatadas pelos usuários, que apontaram que as transições auxiliaram na identificação das similaridades e das mudanças realizadas sem a necessidade de realizar muita memorização.

Foi observado também que a percepção das informações se diferenciou entre os usuários e que o processo de identificação sem as animações foi realizado através da memorização dos elementos. Já na interação com as transições com animações este processo foi identificado visualmente.

Todos os usuários apontaram que as transições com animações são mais atrativas, 90% apontaram também que eram mais prazerosas e 90% indicaram preferência sobre seu uso quando comparados a um protótipo sem animações.

Quanto às animações resultantes da implementação DHTML, em comparação com a implementação em Flash, foi relatada grande similaridade, diferenciando entretanto, um melhor desempenho e maior número de efeitos no sistema Flash, e uma melhor compreensão das transições no sistema DHTML.

Embora os usuários não tenham identificado diferenças no desempenho entre os dois sistemas, não relatamos qualquer característica comparativa, uma vez que o sistema apresenta de fato um atraso significativo para realização das transições limitado pela implementação do sistema.

### 6.3. Trabalhos Futuros

Existem diversos estudos e trabalhos que podem ser realizados a partir do projeto elaborado. Podemos dividir tais trabalhos primeiramente quanto ao aprofundamento no estudo do uso de animações, bem como extensão da abordagem. Podemos também adicionar funcionalidades e melhorias no ambiente implementado e por fim, podemos fazer mais pesquisas quanto ao uso das animações e transições suaves durante a interação do usuário.

Sobre a abordagem e o uso das animações descrevemos um conjunto de estudos que podem ser realizados a seguir:

- Estudos sobre o uso da retórica na animação – É necessário realizar estudos detalhados sobre a organização de uma transição ou conjunto de animações como forma de obter uma melhor coerência. Propomos nestes estudos, cobrir os seguintes aspectos:
  - Investigação de alternativas sobre possíveis formas de determinação das estruturas retóricas de transição, provendo guias para sua definição.
  - Estudo sobre as possíveis relações retóricas (de animação) para as estruturas retóricas da transição com o objetivo de formar uma estrutura de conexão hierárquica, onde cada estrutura apresenta uma função específica.
  - Comparar diferentes estruturas hierárquicas para se determinar quais as melhores formas de se apresentar diferentes transições, provendo assim, possíveis padrões estruturais de transições
  - Estudar técnicas, práticas e padrões de animações como forma de determinar quais são as melhores formas de apresentar diferentes animações, bem como a melhor organização retórica da transição, sobretudo sobre os estilos retóricos (efeitos e duração).

- Estudo sobre o processo de Autoria – Realizar um estudo sobre o ponto de vista do designer a fim de verificar melhores práticas para elaboração das transições bem como avaliar a abordagem sobre a perspectiva de autoria da animações.
- Automatizar transições – Identificar um conjunto de regras e guias para determinação da transição de acordo com os objetos referenciados pelos elementos de interface, identificando assim comportamentos comuns como forma de automatizar o processo de definição das animações. (por exemplo, automatizar o processo de identificação das animações de remoção).
- Animações para operações e adaptabilidade – Estender a definição das interfaces e das animações para possibilitar mudanças de interface resultantes de operações (inserir, remover, etc) específicas, bem como de ações que resultam na alteração da estrutura de um documento dinamicamente.
- Uso da abordagem para inserção de sons na interface – Estender a abordagem de animações para possibilitar a inserção de sons na interface.

Para melhoria do ambiente implementado, podemos adicionar as funcionalidades a seguir:

- Definir Elementos Capturadores – Possibilitar a especificação e interpretação de *widgets* do tipo *ElementCaptorer*, para captura de dados de usuários.
- Possibilitar a Autoria com interface gráfica – Possibilitar um método para definição da especificação das interfaces e transições de forma gráfica, enriquecendo e facilitando o processo de autoria.
- Possibilitar a definição de estilos através de RSS – Estender o sistema para possibilitar a interpretação de arquivos RSS (Rhetorical Style Sheets), possibilitando uma nova forma para especificação dos estilos retóricos da transição.
- Otimização da interpretação das Transições – Otimizar o ambiente como forma de reduzir o tempo exigido para realização da transição. Uso de cachê inteligente para evitar a aquisição de dados acessados previamente.

- Guia ou *Wizard* durante a especificação – Estender o ambiente, possibilitando um guia para definição das transições segundo um conjunto de análises automatizadas.

Por fim, podemos ainda realizar diversos trabalhos na tentativa de validar o uso de transições suaves, melhorar as formas de representação e ampliar estudos quanto à utilização de interfaces animadas. Alguns destes estudos estão descritos a seguir:

- Análise de desempenho – Fazer um estudo com usuários voltado para análise do desempenho durante a realização de tarefas em ambientes que utilizam transições suaves.
- Análise no uso extensivo de transições suaves – Fazer um estudo para identificar qual a opinião e experiência do usuário durante a utilização extensiva de aplicações com transições suaves.
- Avaliação das retóricas – Avaliação de diferentes retóricas de animação, identificando e relacionando práticas e técnicas de animação de acordo com as relações identificadas.