

# *Da interatividade aos níveis de interação no desenvolvimento de hipermídias para ambientes educativos*

*Gilson Braviano*

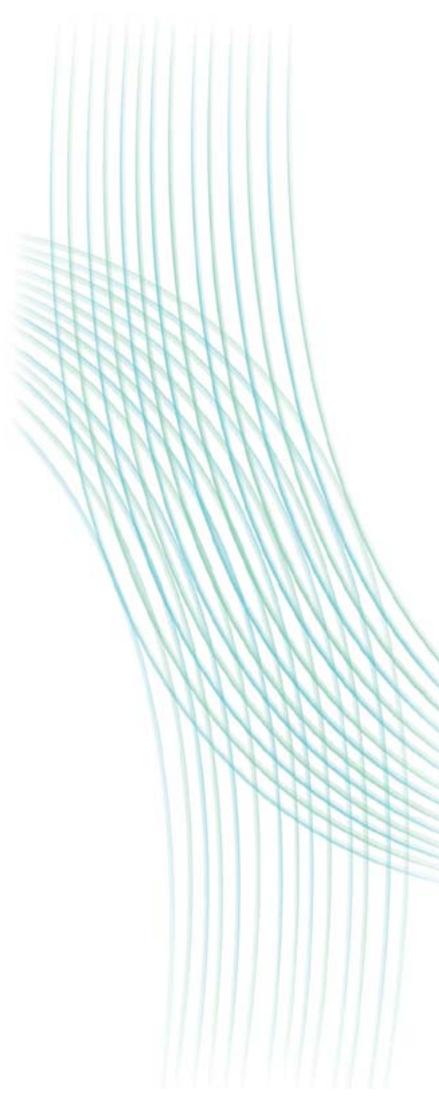
*Carlos Alberto da Silva*

## **Resumo**

Este capítulo busca demonstrar a importância da interatividade no processo de projeção de hipermídia para ambientes educativos. A abordagem utilizada propõe, primeiramente, uma breve apresentação do contexto onde se estabeleceu o conceito de interatividade, revelando também algumas pesquisas-chave na área de tecnologia da informação e comunicação para a difusão dessa nova possibilidade de lidar com os meios computacionais. Em seguida, introduz uma revisão teórica do conceito de interatividade, trazendo alguns autores especialistas para apresentar níveis e potencialidades da interatividade, aprofundando, ao final, as relações dinâmicas entre as novas tecnologias e os níveis de interação no desenvolvimento de hipermídias para ambientes educativos.

## **Abstract**

This chapter aims to demonstrate the importance of interactivity in the design process of hypermedia learning environments. The approach proposes, first, a brief presentation of the context where is established the concept of interactivity; it also reveals some important research in the technology of information and communication to spread this new way to deal with the computational means. Then introduces a theoretical review of the concept of interactivity, bringing some specialists to present levels and potentiality of interactivity, deepening in the end, the dynamic relations between new technologies and levels of interaction for the development of hypermedia learning environments.



## **Introdução**

Este capítulo se propõe, inicialmente, a uma apresentação do contexto onde se estabeleceu o termo interatividade. Em seguida, introduz uma revisão teórica do conceito de interatividade, aprofundando, ao final, as relações dinâmicas entre as novas tecnologias e os níveis de interação no desenvolvimento de hipermídias para ambientes educativos.

Neste sentido, discutir a interatividade no processo de *design* de hipermídia em ambientes educativos implica em aprofundar a maneira como as pessoas utilizam as novas tecnologias. Palacios (2000, apud MONTEZ & BECKER, 2005) afirma que o adjetivo interativo é aplicável a qualquer sistema ou objeto quando o seu funcionamento permite ao usuário algum nível de participação, suposta participação ou troca de ações. Montez & Becker (2005) ressaltam ainda que, por este motivo, o termo interatividade virou marketing de si mesmo, a ponto de perder a precisão de sentido, visando somente seduzir o consumidor, espectador ou usuário, dando a ele alguma possibilidade ou sensação de participação ou interferência. Assim, menus interativos, brinquedos interativos, TV interativa são termos comuns, encontrados no dia a dia.

De acordo com Filatro (2008, p. 107), "só podemos proporcionar experiências de aprendizagem significativas se a solução educacional projetada for, antes de tudo, interativa. Isso significa disponibilizar uma interface que possibilite interação e, mais do que isso, oferecer atividades de aprendizagem que exijam do aluno interação com conteúdos, ferramentas e com outras pessoas." Torna-se importante, dentro desse contexto, definir o que é interatividade, suas formas básicas, potencialidades e fragilidades.

Este capítulo apresenta, portanto, o que é interatividade, determinando em que graus ela ocorre e em que aspectos contribuem para o *design* de hipermídia em ambientes educativos.

## **Interatividade**

O conceito de interatividade começou a ser estabelecido no contexto das críticas aos meios e tecnologias de comunicação unidirecionais, que tiveram início no final da década de 1960. Denominava aquilo que os pesquisadores da área de informática entendiam como uma nova qualidade da computação interativa, presumindo a incorporação de dispositivos de entrada e saída como o teclado e as teleimpressoras.

Com a preocupação de desenvolver computadores que pudessem ser acessíveis e utilizáveis por outras pessoas, o engenheiro Douglas Engelbart "encarou o problema mais relevante da tradução de toda informação digital em linguagem visual" (JOHNSON, 2001, p.16). Nas décadas de 1960 e 1970, o laboratório de Engelbart criou um sistema elaborado de hipermídia e *groupware* chamado NLS (*oN Line System*), onde duas pessoas eram capazes de editar o mesmo texto em terminais diferentes. Ainda neste sistema links podiam ser criados, endereçando objetos, arquivos

e múltiplas janelas, com controle de visualização flexível. No entanto, a grande investida de Engelbart foi o princípio da manipulação direta: "em vez de teclar comandos obscuros, o usuário podia simplesmente apontar para alguma coisa e expandir seus conteúdos, ou arrastá-los através da tela" (JOHNSON, 2001, p.21). Em 1968, o engenheiro fez a demonstração de produtos que mudariam o curso da história: o mouse (figura 1) e as janelas múltiplas. O mouse de Engelbart foi um dos mecanismos de input e output que mais trouxe avanços para a experiência do usuário; além de controlar o cursor na tela, foi utilizado para clicar em diferentes opções de um menu, as quais ativavam tarefas diversas (JOHNSON, 2001). Representar um documento de texto como uma janela ou um ícone para que o usuário tivesse controle ao executar uma tarefa era a nova fronteira de artefatos, linguagens e metodologias propostas por Engelbart. A partir da década de 1980, mouse e uso de múltiplas janelas se popularizaram (figura 2).

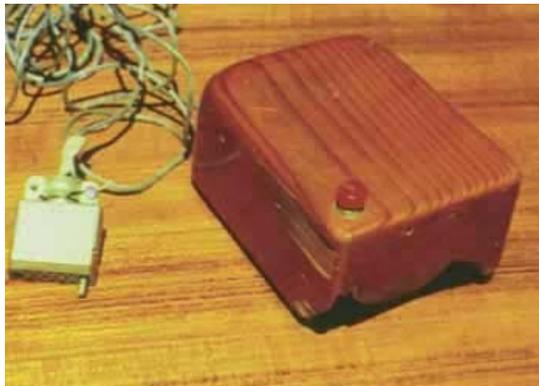


Figura 1: O primeiro mouse de Elgenbart  
(Fonte: <http://www.dougenelbart.org/history/pix.html>)



Figura 2: Computador Apple Lisa, da década de 1980  
(Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u432159.shtml>)

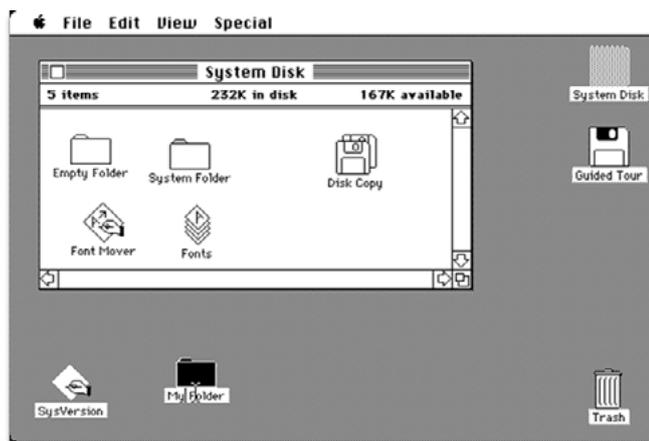


Figura 3: Sistema operacional Macintosh 1, lançado pela Apple em 1984. (Fonte: <http://www.vivaolinux.com.br/artigo/Teoria-das-Formas-e-o-Aumento-da-Usabilidade?pagina=2>)

Com a evolução dessas tecnologias e com o advento dos monitores e estações de trabalho pessoais, o conceito de interatividade passou a apresentar novos desafios (PREECE, ROGER E SHARP, 2005).

A rapidez com que se estabelecia a idéia de que o computador é um sistema simbólico que lida com representações e sinais é legitimada através do uso de metáforas visuais no desktop virtual (figura 3) acelerando em muito as pesquisas de interatividade remota. Para Johnson (2001), essas metáforas são o idioma essencial da interface gráfica que se populariza atestando seu extraordinário sucesso. Segundo esse autor, "a primeira geração de *designers* de interface foi originada em decorrência da revolução do mapeamento de bits e introduziu o conceito de espaço de dados" (JOHNSON, 2001, p. 40-41). Na década de 1980, o uso do termo interatividade se disseminou a partir da popularização de videogames e do espaço que determinados programas de televisão abriram para que os telespectadores escolhessem, via telefone, o final de histórias. Ainda em 1998, quando ainda não estava disponível a tecnologia 4D (na qual, além da terceira dimensão, possibilitada por meio de óculos e/ou outros equipamentos, tem-se a possibilidade de sentir efeitos de água, ventos, mudanças de temperatura, permitindo uma imersão de maior envergadura), Christian Depover, Max Giardina e Philippe Marton (1998) já afirmavam que o conceito de interatividade adquiria novas dimensões com a realidade virtual imersiva multi-sensorial, na qual o indivíduo entrava em universo onde todos os estímulos são gerados por computador. Segundo esses autores,  difícil conceituar interatividade sem fazer referência às ferramentas que tornarão esta interatividade possível, mais natural.

### **Potencialidades de interatividade**

Com foco nas novas tecnologias, Steuer (1992, apud Montez & Becker, 2005) afirma que a interatividade está relacionada à extensão de quanto um usuário pode participar ou influenciar na modificação imediata, na forma e no conteúdo de um ambiente computacional. Este autor não clas-

sifica um ambiente como sendo ou não interativo; opta por fazer referência ao grau de interação que está presente.

De maneira similar, Addin Enrfusilva (1998, p.29) diz que a interatividade está na "disposição ou predisposição para mais interação, para uma hiper-interação, para bidirecionalidade.

Para Levy (1999, p.79), "o termo interatividade em geral ressalta a participação ativa do beneficiário de uma transação de informação". O autor completa este raciocínio afirmando que o grau de reflexão de interação de uma mídia ou de um dispositivo de comunicação pode ser medido em eixos bem diferentes: as possibilidades de apropriação e de personalização da mensagem recebida, seja qual for a natureza dessa mensagem; a reciprocidade da comunicação (indivíduo com indivíduo ou grupo com grupo); a virtualidade, que enfatiza o cálculo da mensagem em tempo real, em função de um modelo e de dados de entrada; a implicação da imagem dos participantes nas mensagens; a telepresença.

Séguy (1999) parte do princípio no qual a interatividade presente na interface de produtos informatizados oferece ao usuário as ferramentas necessárias para sua movimentação na massa de informações que ele manipula, permitindo-lhe trilhar, acessar, ler, ver e alterar uma parte ou a totalidade das informações disponíveis. Esta idéia é ampliada, quando a autora afirma que a interatividade não pode se resumir simplesmente às possibilidades oferecidas ao usuário de escolher os elementos sucessivos de seu percurso; ela deveria estar simultaneamente onipresente no ambiente.

Silva (2000), citado por Santaella (2004), estabelece que um dos conceitos mais completos de interatividade envolve um produto, uma comunicação, um equipamento que estão imbuídos de uma concepção que contemple complexidade, multiplicidade, não-linearidade, bi-direcionalidade, potencialidade, permutabilidade, imprevisibilidade etc., permitindo ao usuário-interlocutor-fruidor a liberdade de participação, de criação. Plaza (2001), também citado por Santaella (2004, p.165) diz que: "a interatividade não é somente uma comodidade técnica e funcional; ela implica física, psicológica e sensivelmente o espectador em uma prática de transformação". Com suporte nesses pontos de vista, Santaella (2004, p.151) afirma que interatividade é uma das características principais da tecnologia criada e distribuída em forma digital, potencializada pela configuração informacional em rede, a qual permite que os meios de comunicação possam atingir os usuários e obter um feedback imediato. E completa que a interatividade está na medula dos processos cognitivos centrais da comunicação em ambientes informacionais.

Considerando estas potencialidades, desenvolvidas até a década de 1990 e ampliadas no início do novo milênio, hoje já é possível, em programas de televisão, eliminar participantes ou escolher o filme da semana seguinte através de vários meios, como internet, telefone fixo ou móvel. Com o surgimento das sociedades em rede e das inovações das tecnologias comunicacionais e informacionais, a interatividade assume outras formas que intensificam o grau de interferência do receptor. Neste sen-

tido, já é comum assistirmos vídeos que são realizados e enviados pelo público, dividindo com os outros telespectadores, em tempo real, opiniões sobre o tema apresentado. Mais recentemente os recursos hipermediáticos da TV digital vieram disponibilizar o que todo o usuário desejava: mais e mais interatividade.

Baseando-se no estabelecimento dos diversos níveis de complexidade na interatividade, tais como inteligência artificial, redes neurais, realidade aumentada, redes sociais 3D, entre outras, Santaella (2004, p.158) afirma que "nestes casos, tanto os elementos quanto a estrutura de todo o objeto são modificados ou gerados no movimento em resposta à interatividade aberta do usuário com o programa."

A complexidade com que pesquisadores encaram estas questões demonstra claramente que na busca da conceituação deste termo deve-se levar em conta a complementaridade entre interatividade e interação, bem como as potencialidades tecnológicas e pedagógicas do objeto ou sistema que se diz interativo.

Após esta abordagem conceitual e histórica, o caminho natural nos leva a apresentar as características de sistemas que permitam sua classificação como de maior ou menor grau de interatividade.

### ***Níveis de interatividade***

As diferentes definições de interatividade estabelecidas na seção anterior, por diversos pesquisadores, se baseiam, sobretudo, nas potencialidades de não linearidade que um sistema oferece a seus usuários. Nas últimas décadas, em função da evolução das tecnologias de informação e comunicação, essas definições vem sendo atualizadas e levam em conta diferentes níveis ou graus de interatividade.

Kretz (apud SANTAELLA, 2004) estabelece em 1985 seis formas graduadas:

- *Interatividade zero*: nos romances, discos, cassetes, que são acompanhados linearmente, do começo ao fim;
- *Interatividade linear*: quando os romances, discos e cassetes são folheados e saltados em avanços e recuos;
- *Interatividade arborescente*: quando a seleção se faz pela escolha em um menu: videotexto arborescente, jornais ou revistas;
- *Interatividade lingüística*: que utiliza acesso a palavras-chave, formulários etc;
- *Interatividade de criação*: que permite ao usuário compor uma mensagem por correspondência;
- *Interatividade de comando contínuo*: que permite a modificação, o deslocamento de objetos sonoros ou visuais mediante a manipulação do usuário, como nos videogames.

Braviano (1998) também chamou de grau zero de interatividade as situações onde existe apenas a resposta da máquina a ordens precisas de execução (como pressionar a tecla liga/desliga do televisor; trocar de canal; mudar de página na tela do computador através de um comando

pré-definido). Mesmo nos casos onde um programa gravado (em vídeo-cassete, CD ou DVD) é assistido posteriormente, com liberdade na escolha do horário, do uso de teclas para avanço rápido, retrocesso etc., essas operações se efetuam segundo um caminho linear. Partindo dessa premissa, o autor determinou três graus de interatividade:

- *Baixo*: Caracterizado pelo uso de estruturas arborescentes, como aquelas disponibilizadas pelos caixas automáticos, no momento em que o usuário deseja retirar dinheiro ou obter o extrato de sua conta bancária. Neste tipo de categoria pode-se citar os sistemas onde em uma parte específica da tela, o usuário tem a possibilidade de visualizar algo diferente (comum no uso de aparelhos de televisão ou softwares específicos), já que, mesmo de maneira simples, existe certo grau de não-linearidade.
- *Médio*: Operações de manipulação constituem um tipo mais elaborado de interatividade, como os sistemas de simulação em que o usuário tem determinadas liberdades de caminhos, apesar de não poder atuar sobre determinados elementos do sistema, tais como imagens de fundo, árvores, carro, manchas de óleo na pista, em simuladores de condução de veículos.
- *Alto*: Quando a manipulação do conteúdo não está mais sujeita a estruturas já realizadas, mas é orientada à produção destas.

Também em 1998, Christian Depover, Max Giardina e Philippe Marton abordam a questão dos níveis da interatividade ligada às características tecnológicas de um sistema, adicionando gradualmente outras dimensões, centradas no usuário, tais como o poder e o controle que este tem sobre o sistema. Estes autores associam a interatividade:

- Inicialmente, à possibilidade de acesso a diferentes mídias (imagem, som, texto etc.), de forma que o usuário tenha a possibilidade de fazer a máquina executar processos que foram disponibilizados;
- Em um segundo nível, quando o usuário não está restrito apenas ao poder de executar tais processos, mas tem acesso à operação em curso, gerando uma característica de bidirecionalidade;
- Ao mais alto nível, a possibilidade de agir sobre as informações disponibilizadas em curtos espaços de tempo, sendo centradas sobre o usuário do sistema.

Ainda em 1998, Andrew Lippman (apud MONTEZ & BECKER, 2005) apresentou cinco características necessárias para que um sistema pudesse ser classificado como interativo:

- *Interruptabilidade*: cada participante pode interromper o processo e atuar quando desejar. Esta característica aproxima o processo interativo de uma conversa, onde o fluxo de informações flui de modo inteligente.
- *Granularidade*: ligada diretamente à característica anterior, a granularidade refere-se ao menor elemento após o qual se pode interromper o processo. A granularidade impede que os usuários tenham a impressão que o sistema esteja travado e pode ser entendida, no caso de uma con-

versa, seria o final de uma frase, um questionamento feito ou um gesto com a cabeça, por exemplo.

- *Degradação suave*: é o comportamento de uma instância do sistema quando em determinado momento não há resposta possível de ser dada. Ao invés do sistema bloquear ou deixar o usuário sem a resposta procurada, deve ser possível aprender quando e como podem ser obtida a resposta não disponível naquele momento.
- *Previsão limitada*: interligada à característica anterior, a condição de responder ao usuário, mesmo quando a indagação não esteja presente na programação, dará a impressão de um banco de dados infinito.
- *Não-default*: o sistema não deve forçar a direção a ser seguida pelos seus participantes, se aproximando das características de um sistema com navegação não linear.

Com uma perspectiva diferenciada das anteriores, Pierre Levy (1999, p.82) afirma que o grau de interatividade de uma mídia ou de um dispositivo de comunicação pode ser medido em cinco eixos, ilustrados no quadro 1, referentes à(s):

- possibilidades de apropriação e de personalização da mensagem recebida, seja qual for a natureza dessa mensagem;
- reciprocidade da comunicação (indivíduo com indivíduo ou grupo com grupo);
- virtualidade, que enfatiza aqui o cálculo da mensagem em tempo real em função de um modelo e de dados de entrada;
- implicação da imagem dos participantes nas mensagens;
- telepresença.

Em 2002, Reisman (apud MONTEZ, 2005) classificou em três os níveis de interatividade, em ordem de abrangência, baseando-se em uma nomenclatura utilizada por Schwier & Misanchuk, em 1993:

- *reativo*: quando as opções e os feedbacks são dirigidos pelo sistema;
- *coativo*: quando o usuário tem controle sobre sequências, ritmos e estilos;
- *proativo*: quando o usuário pode controlar tanto a estrutura quanto o conteúdo.

Percebe-se, portanto, que autores diferentes denominam características equivalentes e processos semelhantes de modo diverso. O mais importante dentro deste contexto é que não ocorrem divergências nas opiniões quanto às características que fazem um produto ser percebido como mais ou menos interativo; conseqüentemente, essas visões se complementam na medida em que consideram os avanços das tecnologias de informação e comunicação.

Quanto mais presente está a pró-atividade do usuário, no sentido de agir sobre as informações disponibilizadas, podendo manipular conteúdos e produzi-los, maior é o grau de interatividade do sistema. Desta forma, o potencial de interatividade está intimamente associado à tecnologia que o usuário está usando.

### ***TICs e seus aspectos interativos***

Depover, Giardina & Marton (1998) afirmavam que o desenvolvimento das TICs – Tecnologias da Informação e da Comunicação – tornaria mais acessível ao ser humano novas maneiras de ensinar e aprender. As TICs abriram espaço para que pessoas de diversos locais interagissem, em tempo real ou não, através da comunicação via email, da troca de opiniões nos fóruns de discussão, listas de discussões, vídeoconferências, chats etc.

A rápida aceleração no desenvolvimento de tecnologias da informação e da comunicação, que marcaram o final do século XX, influenciaram sobremaneira o início do século XXI, conjugando características como miniaturização, potência e instantaneidade. Assim, o ato de aprender está cada vez menos subjugado às barreiras do tempo e do espaço, contando cada vez mais com ferramentas de distributividade, interatividade e colaboração.

As novas tecnologias ampliam formas de publicação de materiais (vídeos, documentos, hipertextos) e o modo como as pessoas interagem entre si e com esses materiais. Os suportes que permitem esta gama de opções podem ser contemporaneamente divididos em três grupos: telefonia, TV digital e computadores pessoais. Abordam-se, então, para cada um desses grupos os aspectos interativos de maior envergadura.

### ***Telefonia***

Como canais de interatividade, tanto a telefonia fixa como a móvel podem ser usadas. A primeira se consolida como meio de acesso à internet,

porém, por restrições da própria tecnologia, tem baixa taxa de transmissão de dados. Uma opção para aumentá-la é utilizar o sistema ADSL. A telefonia celular, por sua vez, possui taxa de transmissão suficiente para acessar a internet em banda larga.

Desde a década de 1980, quando surgiram os primeiros celulares analógicos, ditos de primeira geração, novas potencialidades passaram a ser agregadas a esses aparelhos. Os celulares de segunda geração iniciaram uma época onde se tornou possível enviar e receber mensagens de texto, o que logo foi ampliado para outros tipos de arquivos. Com a possibilidade da navegação em sites, inicialmente sem imagens, chegou à terceira geração desses equipamentos, propiciando ao usuário assistir vídeos e programas de TV pela internet.

Neste sentido, as categorias de aparelhos voltados à telefonia móvel se ampliaram, de forma que alguns deles estão moldados prioritariamente para acesso a internet enquanto outros funcionam praticamente como computadores de bolso. Pode-se contar com telas sensíveis ao toque e com teclados embutidos para facilitar a digitação de textos, além de utilitários como GPS e bússola digital.

Desta forma, de acordo com Montez & Becker (2005), a telefonia celular móvel pode servir de canal de retorno para aplicações simples, como votações, consultas a base de dados, recepção móvel de canais televisivos, recepção e reprodução de vídeos, ampliando-se, assim, o leque de possibilidades interativas disponibilizadas ao público.

### ***TV digital interativa***

TV digital não é o mesmo que TV interativa. A primeira, de acordo com Montez & Becker (2005, p. 36), "nada mais é do que a transmissão digital dos sinais audiovisuais", sendo que sua vantagem mais perceptível é a conservação da qualidade do sinal. Outras vantagens, de acordo com os mesmos autores, são a interatividade que ela proporciona e o acesso à internet. Para que a TV se torne interativa são necessárias mais que opções de reação dos usuários a impulsos e caminhos predefinidos pelo transmissor. A passagem do nível reativo para o pró-ativo deve permitir que o telespectador possa participar da programação enviando vídeos, tanto de baixa como de alta qualidade, bem como gerando conteúdo (de forma semelhante ao que acontece na internet hoje).

No livro *TV Digital e Produção Interativa: a comunidade manda notícias*, Crocomo (2007) apresenta diversas definições sobre o que vem a ser uma TV interativa. Tais definições se baseiam naquilo que esta tecnologia oferece a mais que a TV tradicional, como por exemplo: seleção de filmes para serem vistos em casa, email e chat online, apresentação de resultados estatísticos sobre algum programa em uma base de dados seletiva, escolha de câmeras em ângulos diferentes, consulta de informações em detalhes sobre cada programa, compra on line de produtos ou envio de vídeos caseiros para serem apresentados em programas.

Crocomo (2007) determina três graus de interatividade para as programações interativas: no primeiro, os dados transmitidos são armaze-

dados no terminal de acesso. Ao acessar as informações disponíveis em forma de hipertexto na tela, o usuário estará na verdade navegando nos dados armazenados no terminal. No segundo tipo, utiliza-se um canal de retorno, geralmente via rede telefônica. Aqui é possível retornar a mensagem, mas não necessariamente em tempo real. No nível mais alto de interatividade, é possível enviar e receber em tempo real, o que permite participar de um jogo, por exemplo, em que a interação é imediata.

### **Computadores pessoais**

Cada vez mais os PCs – Computadores Pessoais – são acessíveis e utilizáveis pelas diversas camadas da população. A evolução dessas máquinas em termos de hardware foi acompanhada pela evolução de software, sendo que os aspectos interativos propiciados aos usuários se tornaram cada vez mais perceptíveis, sobretudo na interface.

Várias das aplicações propiciadas pelos computadores tem características interativas embutidas, em graus maiores ou menores. É o caso, por exemplo, de jogos, de micromundos, de ambientes hipermídia voltados à aprendizagem, da realidade aumentada e da realidade virtual, entre outros. Quanto maior for o grau de liberdade dado ao usuário na aplicação, maior será o nível de interatividade associado a este produto.

No caso dos jogos de computador, a interatividade é, segundo Séguy (1999), percebida pelo usuário como uma infinidade de percursos possíveis. Esta impressão não garante um alto grau de interatividade, pois o grande número de possibilidades de ações, em muitas das vezes mascara os poucos finais possíveis (vencer ou perder).

Ambientes que permitem simulações, muito utilizados na realização de projetos, normalmente possibilitam um grau médio ou alto de interatividade, dependendo de como o simulador foi concebido e do poder de intervenção que o sistema oferece ao usuário. Os micromundos, como é o caso dos ambientes de geometria dinâmica (Cabri-Géomètre, Cinderella, Sketchpad, entre outros), dão aos usuários o poder de movimentar elementos na tela em tempo real, de forma a perceber o efeito de cada simulação na construção que está sendo realizada.

Entretanto, a integração, sob um mesmo suporte, de dados e informações de diferentes naturezas (sons, imagens, textos, vídeos, ...), não caracteriza um produto como interativo. A interatividade surge quando o ambiente permite a seus usuários escolherem os elementos que desejam acessar, na ordem e no momento em que desejam tomar conhecimento destes. Quando a navegação permite que se passe de um elemento a outro, o multimídia recebe a denominação de hipermídia, tema que será tratado na próxima seção.

Em um patamar mais elevado está a realidade virtual, que se propõe a recriar sensações reais através de técnicas e dispositivos, tais como óculos, capacetes e luvas. Quanto maior a imersão propiciada ao usuário, mais interativa ela é. Assim, dos sistemas de realidade aumentada de mesa, passando pela RV aumentada e aquela de projeção, chega-se aos

sistemas de simulação, mais complexos e imersivos, que oferecem ao usuário um alto grau de interatividade.

### ***Como hipermissão e interatividade se relacionam***

No campo da informática, o termo hipermissão traz à tona a possibilidade que os computadores têm de gerenciar informações provenientes de diversas mídias, tais como textos, imagens (fixas ou animadas) ou sons, oferecendo aos usuários a possibilidade de trajetões não lineares no conteúdo apresentado. Estão implícitos aí os termos multimissão e hipertexto.

O hipertexto é entendido como uma forma de interatividade baseada na idéia de acesso eficiente a nós de informação e a multimissão permite que sejam explorados recursos técnicos de diferentes fontes. A junção dos dois se baseia em uma estrutura interna de organização das informações, oportuniada pelo primeiro, as quais serão formatadas e apresentadas aos usuários pelo segundo.

Segundo Santaella (2004), a hipermissão pode ser caracterizada por quatro traços gerais, que a configuram: a hibridização de linguagens, processos sígnicos, códigos e mídias em um todo complexo; a organização reticular de fluxos informacionais em arquiteturas hipertextuais; o cartograma navegacional, definidos como roteiros possíveis de nós e nexos de navegação; a interatividade, inseparável do caráter hipertextual e hipermediático de sua linguagem. Desta forma, "quanto mais profunda a interatividade, mais profunda será a experiência de imersão do leitor, que se expressa na sua concentração, atenção, compreensão da informação e na sua interação instantânea e contínua com a volatilidade dos estímulos." [SANTAELLA, 2004, p.52]

Existem diversos hipermissões culturais (enciclopédias temáticas, museus etc.) que veiculam uma forma de interatividade baseada em diversos percursos de leitura. Apesar de terem como suporte boas metáforas, esses percursos, mesmo não sendo lineares, exigem que o usuário realize escolhas sucessivas até chegar à informação que necessita, caracterizando uma estrutura hierárquica arborescente, normalmente baseada em temáticas. A interatividade, nesses casos, é apenas um dispositivo de acesso às informações.

Já outros hipermissões permitem que o usuário interfira na própria metáfora e possibilitam uma navegação não-linear, propiciando, portanto, um grau maior de interatividade.

### ***Da linearidade a não-linearidade***

As primeiras junções de hipertexto com multimissão em um ambiente computacional se resumiam à edição de textos, muitas vezes adaptados dos livros tradicionais, com percurso de leitura linear, onde foram agregados elementos sonoros e imagens, algumas vezes animadas.

Os produtos hipermissões evoluíram e, já no final da década de 1990, Bouzá (1997) afirmava que a interatividade pode ser definida como um dos recursos com maior capacidade de reforçar as mensagens dos siste-

mas hipermídia, permitindo ações participativas e ativas por parte do usuário entre diferentes cenários possíveis. A aplicação deste princípio em qualquer sistema hipermídia possibilita a adaptação do sistema ao usuário, evitando que este se torne um espectador passivo. O sistema deve, portanto, desenvolver a idéia de que o usuário navega livremente, independentemente de estar submetido a um esquema pré-definido.

Aos poucos, características de interatividade foram sendo inseridas nos primeiros produtos lineares, determinando o modo como a idéia da não-linearidade se desenvolveria na hipermídia. Segundo Séguy (1999), três níveis de interatividade relacionada à transição da estrutura linear para a não-linear surgem:

- O usuário passa a realizar escolhas, as quais estão hierarquizadas segundo uma ordem controlada pelo sistema, em um suporte arborescente. Tem-se aí ainda um processo que se caracteriza mais como reativo que interativo;
- O usuário pode realizar escolhas mais flexíveis, sendo que o sistema fornece um número quase infinito de possibilidades, levando em conta uma diversidade de parâmetros que variam em função do tempo, do contexto, da localização geográfica, entre outros. Nessas situações, não há o controle por parte dos conceptores sobre a coerência dos múltiplos percursos; além disso, existem dificuldades relacionadas à criação da interface adaptada para tal proposta;
- O usuário fornece, ele mesmo, os elementos necessários para sua progressão. Incluem-se aí, de forma híbrida, os sistemas de busca na internet, implementados sobre uma lógica de estocagem de informação.

A reflexão de Françoise Séguy, datada de 1999 e apresentada acima nos remete à evolução das estruturas de navegação que possibilitam o acesso às informações, de modo cada vez mais não-linear.

O modelo arborescente, herança dos primeiros tipos de produtos ditos interativos, tem o inconveniente de não possibilitarem ao usuário o salto entre as etapas nem o uso de qualquer tipo de atalho. Mesmo sendo avaliado com extremo rigor crítico, este tipo de interatividade reativa se mostra adaptado para os casos onde os usuários têm perfis heterogêneos e não são necessariamente habituados à liberdade de navegação (serviços bancários em caixas eletrônicos, reservas de bilhetes e compras online etc.).

Do segundo modelo, onde as escolhas do usuário se caracterizam por serem mais flexíveis, são apresentadas nas primeiras versões dos sistemas de busca na internet. Nelas, o usuário entrava com algumas palavras-chaves, normalmente acompanhadas de operadores booleanos (tais como *e*, *ou*, *não*) para refinar a pesquisa, e obtinha informações de um banco de dados, o qual nem sempre estava organizado hierarquicamente. A inteligência de acesso à informação provinha, nestas situações, do usuário e não do sistema.

Esta característica é alterada na atualidade através dos sistemas híbridos. Nesses, a pesquisa pode ser realizada também por uma classifica-

ção temática na base de dados; quando ocorre o uso de palavras-chaves, o ruído na informação que é repassada ao usuário é minimizado através da classificação das respostas de acordo com critérios de confiabilidade e de quantidade de acessos precedentes.

Ressalta-se, contudo, que, após consultar uma página web sugerida, o usuário volta à lista oferecida e tenta outras páginas. Está aí ainda presente a estrutura arborescente de outrora, atenuada pela possibilidade que tem o usuário de fornecer, ele mesmo, os elementos necessários para sua progressão e pelos critérios utilizados pelo motor de busca para ordenar a lista de sugestões.

Pode-se ainda citar uma estrutura que se encontra na junção do pensamento linear com a navegação não-linear: os menus de hipernavegação, que permitem ao usuário recapitular e acessar rapidamente as páginas já lidas ou visitadas. Tais menus são utilizáveis independentemente da estrutura de navegação oferecida ser linear ou não, porém se voltam principalmente para aquelas com oferta de maior não-linearidade.

Pode-se acrescentar a esse contexto evolutivo o hipertexto, na sua visão mais ampla, oferecendo toda trama de ligações entre os nós de informações, não obrigando o usuário a ir até o fim de um caminho. Uma questão, porém, que sempre acompanha o usuário que navega entre esses nós de informações, por meio de ligações múltiplas e transversais, é se “a informação procurada existe em alguma parte?”.

### ***Tipos de interatividade em hipermídia***

Segundo Bouzá (1997), a interatividade pode ser definida como um dos recursos com maior capacidade de reforçar as mensagens dos sistemas hipermídia, permitindo ações participativas e ativas do usuário entre diferentes cenários possíveis. A aplicação deste princípio em qualquer sistema hipermídia possibilita a adaptabilidade do sistema ao usuário, evitando que este se torne um espectador passivo. O sistema deve, portanto, desenvolver a idéia de que seu usuário navega livremente, independentemente de estar submetido a um esquema pré-definido.

Com foco em educação, Depover, Giardina & Marton (1998) afirmam que um sistema multimídia interativo constitui um conjunto complexo de elementos integrados, adaptados às exigências de um contexto de ensino. Esta integração deve se dar não somente em nível de material, mas também na concepção pedagógica e informática do conjunto.

Um ambiente hipermídia tem, então, potencial para se transformar em um laboratório onde o aprendiz possa manipular, observar, alterar dados e testar hipóteses. Está embutido neste potencial o recurso da interatividade e o grau em que esta se apresenta, possibilitando ao usuário explorar, experimentar, fazer previsões por meio da sua interação com o conteúdo. Para que isso ocorra, os ambientes hipermídia devem extrapolar a noção de agregação entre hipertexto e multimídia gerando um conjunto de atributos de comunicação estreitamente integrados cuja coerência é propiciada pelo sistema informático que assegura a sua gestão.

Mallender (1999) distingue duas formas de interatividade em ambientes hipermídia: aquela relacionada à navegação e aquela ligada ao cenário. Segundo a autora, a primeira contribui para a coerência do sistema e o conforto do usuário; a segunda é a essência de um produto interativo, pois lhe oferece mais vivacidade. Ainda conforme Ariane Mallender (1999), a qualidade da navegação está diretamente ligada ao menu concebido, que deve estar intimamente relacionado à metáfora escolhida, enquanto a interatividade relacionada aos cenários pode ser direta, indireta ou ilógica:

- *A interatividade direta* nada mais é que aquela caracterizada pelas respostas oferecidas pelo sistema aos comandos do usuário;
- *A interatividade indireta* diz respeito aos diferentes caminhos que o sistema pode propor ao usuário, ou seja, leva em conta a individualidade de cada pessoa;
- *A interatividade ilógica* se caracteriza pelo ato de forçar o usuário a efetuar ações em determinada ordem, sem que este receba qualquer explicação precisa sobre esta ordem ou sobre o resultado que será obtido.

A junção dos dois tipos de interatividade, relacionadas à navegação e ao cenário, deve ter caráter homogêneo e coerente. Quando, em uma página, ao efetuar uma ação prevista, o usuário recebe uma resposta visível ou audível do produto, este padrão deve se repetir em páginas semelhantes. A comunicação visual deve permitir que este usuário diferencie os elementos associados à interatividade de navegação (que o levam a outras páginas), daqueles relacionados à interatividade do cenário (que, através de cliques simples ou duplos, movimento do mouse sobre alguma área sensível, geram a abertura de janelas, vídeos ou outros elementos). Neste sentido, na etapa de concepção devem ser levadas em conta três tendências de navegação (MALLENDER, 1999):

- *Intuitiva*: quando a cena não apresenta elementos de navegação visíveis e o usuário poderá se movimentar à direita, à esquerda, para frente, clicando no mouse ou movimentando este ou outro periférico;
- *Implícita*: quando o usuário clica sobre palavras em destaque, elementos que falam por si, como os itens do menu;
- *Por símbolos*: quando o usuário deve aprender o significado dos ícones.

Esta última, muito comum, não gera problemas de ordem maior, porém a navegação intuitiva pode ser inadequada para um público-alvo que não tenha o hábito de utilizar computador.

Séguy (1999), ao afirmar que hipertexto e multimídia vem associados, porém muitas vezes acabam sendo confundidos, ressalta que eles diferem fundamentalmente em seu princípio de funcionamento quanto a duas formas autônomas, mas cumulativas, de interatividade, às quais denomina de estrutura e de superfície:

- A interatividade relacionada à estrutura é responsável pela classificação e repartição dos conteúdos em função de certa espinha dorsal. A arquitetura do sistema permite classificar e hierarquizar os diferentes com-

ponentes do produto. É ela que virá, na seqüência, propor links, acessos, conexões fundamentais e indestrutíveis entre determinados elementos, tais como algumas ferramentas genéricas (o índice, por exemplo);

- A interatividade de superfície diz respeito a tudo que se passa em uma página/tela sem que o usuário saia dela. Esta interatividade anima e modifica aquilo que é ofertado total ou parcialmente ao usuário na página.

Apesar de Mallender e Séguy utilizarem termos diferentes para denominar as duas formas de interatividade, elas não se diferenciam, na sua essência: a interatividade de navegação equivale àquela de estrutura e a interatividade ligada ao cenário equivale àquela de superfície. Já Lebun (1999) utiliza os termos funcional e relacional, como se apresentará mais adiante.

A evolução das referências de base da interatividade de superfície/cenário aponta para a importação de referências a livros, desenhos animados e cinema:

- No caso da referência trazida dos livros, a interatividade de superfície constitui um dos modos de retomar o texto escrito no mapa gráfico, porque ela permite ilustrá-lo por meio de fotos ou cenas animadas. Surge aí uma evolução associada às páginas de tamanho único, através do uso da barra de rolagem, oferecendo aos usuários uma zona ilimitada para as informações;
- A referência advinda do desenho animado passou, nos primeiros momentos, pelo grafismo ou pela introdução de personagens guias. Nesta categoria estão incluídos também elementos visuais de decoração, em animações automáticas ou geradas pelo simples clique; elementos sonoros, como sons ambientes, de confirmação, de validação, de fechamento de janelas; entre outros;
- O cinema contribuiu, inicialmente, com as aberturas de produtos, de forma linear, que não podiam ser interrompidas, presentes hoje ainda em CDs e DVDs multimídias e até mesmo em alguns sites com animações de entrada que, na maioria dos casos, já pode ser saltada caso o usuário assim o deseje.

Segundo Séguy (1999), os dois principais pontos positivos da interatividade de superfície são a constituição de um contrapeso à rigidez dos percursos propostos pela interatividade da estrutura e a oferta ao usuário, na tela/página de diferentes vetores de difusão de informação multimídia (texto, som, imagens, animações,...). Estes elementos são escolhidos sensatamente pela equipe que desenvolve o produto, oferecendo ao usuário a possibilidade de criar um trajeto individual que produz, para ele, sentido.

Cabe à equipe que concebe e desenvolve o produto hiperfídia utilizar com cuidado os três tipos de interatividade ligada ao cenário, descritas acima por Mallender (1999). A direta, por ser a mais comum e responder imediatamente quando o usuário clica sobre um elemento ativo, não pode apresentar dúvidas semânticas; a indireta, voltada à dinamização, é ad-

equada para jogos, podendo gerar um efeito inverso em outras modalidades; a interatividade ilógica, situada ao nível do cenário, muitas vezes utilizada em jogos, normalmente leva o usuário a efetuar ações sem que ele saiba exatamente o porquê e que resultado vai obter, não contribuindo para que ele se sinta inteligente quando finalmente encontra a solução.

### ***Interatividade digital na educação***

Com foco na área educacional, Lebrun (1999, p. 79) conceitua interatividade como sendo “um estado potencial dinamizado pelas situações pedagógicas e didáticas nas quais os saberes e, sobretudo, os aprendizes e professores entram em interação”.

A atualidade aponta como tendência o uso flexível de estilos e teorias pedagógicas, visando atender à diversidade dos recursos e dos alunos presentes. Em EaD, as relações pedagógicas não se modificam, necessariamente, com as novas tecnologias. Pode, então, o modelo pedagógico assumir um formato conservador e autoritário típico da corrente pedagógica tecnicista tradicional, centrada na transmissão do conteúdo, nos procedimentos e nas técnicas de ensino ou, ao contrário, da pedagogia progressista, hoje com enfoque mais construtivista e sócio-interacionista. De um modo ou de outro, o procedimento educativo deve adaptar-se às novas circunstâncias, considerando-se as possibilidades e limitações das tecnologias envolvidas no ambiente de EaD.

Em diversas situações de aprendizagem, os alunos interagem com conteúdos apresentados de modo auto-instrucional. Nessas situações, muitas vezes suportadas por um sistema hipermissão, um agente pedagógico está incorporado, atuando como tutor no material ou ambiente. Tais agentes, segundo Filatro (2008) podem ser estáticos ou animados, chegando a ser apresentados não somente como desenhos onde boca, braços e outras partes do corpo se movem, mas assumindo a forma de avatares, interagindo com o aluno em mundos virtuais. Esse aspecto interativo ganha peso quando tais agentes são inteligentes, ou seja, capazes de agir proativamente, adaptando seu comportamento às ações dos alunos.

Filatro (2008, p. 108) destaca ainda que na interação com o conteúdo “uma conversa instrucional é aquela que ressalta os objetivos ao mostrar os porquês e os para quês; orienta as interações do aluno, alinhavando conteúdos e recursos independentes; acompanha a prática, proporcionando feedback qualificado das ações dos alunos; e avalia os resultados da interação a partir de critérios de alcance dos objetivos.”

Assim, através de ferramentas interativas os alunos podem articular conhecimentos e refletir sobre estes, passando do patamar de simples consumidores de informação para produtores de conhecimento. Os ambientes virtuais de aprendizagem propiciam então a colaboração e cooperação entre estudantes, com ou sem a participação de um tutor ou professor, tais como discussões online ou desenvolvimento de projetos em grupos. Neste sentido, mapas conceituais e micromundos são exemplos

de opções onde o processo de aprendizagem tem um suporte de grande riqueza interativa, que pode contar ainda com formulários, contadores de acesso e catálogo de visitantes.

### **Interação em hipermissias na educação**

De acordo com Filatro (2008, p. 107), "interação diz respeito ao comportamento das pessoas em relação a outras pessoas e aos sistemas. Ela está ligada à ação recíproca pela qual indivíduos e objetos se influenciam mutuamente. A interatividade, por sua vez, descreve a capacidade ou o potencial de um sistema propiciar interação; é um pré-requisito para a interação."

Montez & Becker (2005, p.49) corroboram esta visão, esclarecendo que interação não é o mesmo que interatividade; "a interação pode ocorrer diretamente entre dois ou mais entes atuantes, ao contrário da interatividade, que é necessariamente intermediada por um meio eletrônico (usualmente o computador)."

Para Marcel Lebrun (1999), há quatro casos de interação que não são disjuntos, podendo se completar ou entrecruzar:

- usuário mergulhado em um ambiente e interagindo com este;
- interação com parceiros fictícios virtuais;
- interação com parceiros reais, à distância, por meio de TICs;
- interação entre pessoas em torno de um multimídia.

Há pouco mais de dez anos, Depover, Giardina & Marton (1998) fizeram uma reflexão onde destacaram que o momento não era para assistir, mas sim para participar da revolução trazida pelas novas TICs – Tecnologias da Informação e da Comunicação. Os seres humanos, segundo esses autores, estão mudando o modo de perceber, organizar e tratar a realidade e se torna urgente responder às demandas da formação à distância. Era necessário, contudo, não perder de vista que aquilo que fundamenta a qualidade pedagógica de um ambiente hipermissão é a pertinência das situações de aprendizagem propostas aos aprendizes. Para assegurar isso, tais autores citaram que a concepção desses ambientes deveria estar inserida em um processo de *design* apoiado sobre escolhas judiciosas das abordagens e ferramentas pedagógicas, das atividades e das possibilidades de controle e acompanhamento adequados oferecidos pelo sistema.

Segundo Preece, Rogers & Sharp (2005, p. 26), "projetar produtos interativos usáveis requer que se leve em conta quem irá utilizá-los e onde serão utilizados. Outra preocupação consiste em entender o tipo de atividade que as pessoas estão realizando quando estão interagindo com os produtos. Aquilo que for mais apropriado para os diferentes tipos de interfaces e para o planejamento de dispositivos de entrada e saída de informação vai depender de que tipos de atividade receberão suporte." O *design* de interação portanto, consistiria, segundo Preece, Rogers & Sharp (2005), em trazer a usabilidade para dentro do processo de *de-*

*sign.* Essencialmente isso significa desenvolver produtos interativos que sejam fáceis, agradáveis de utilizar e eficazes – sempre na perspectiva do usuário. Para isso, deve-se levar em conta os usuários do produto, bem como compreender o tipo de atividade a ser realizada. A usabilidade “implica em otimizar as interações estabelecidas pelas pessoas com produtos interativos, de modo a permitir que realizem suas atividades no trabalho, na escola e em casa” (PREECE, ROGERS & SHARP, 2005, p. 35).

A preocupação com esses aspectos não é recente, visto que, há mais de uma década, Séguy (1999) já destacava três obstáculos de grande porte na concepção de produtos multimídia interativos: o uso de métodos e ferramentas de concepção inadequados, advindos das indústrias culturais (livro, cinema, desenhos animados,...) ou da informática; a incessante demanda por inovações tecnológicas, sem levar em conta o usuário e o contexto no qual ele evolui; e a insuficiência na consideração das características desses produtos em sua fase de concepção, gerada pela falta de olhar focado especificamente em produtos interativos.

O primeiro desses obstáculos vem sendo foco de estudos nos últimos anos, no sentido de minimizar as práticas advindas da simples transposição, ou até mesmo importação, de métodos utilizados em outros setores.

Séguy (1999) afirma também que o conhecimento sobre o público-alvo, suas práticas e usos de produtos interativos são fatores essenciais na concepção, pois influenciam a estrutura do produto, as mídias utilizadas e as ferramentas de interação propostas. De fato, como exemplo disso pode-se afirmar que produtos voltados a um público menos habituado às manipulações tecnológicas devem ter interfaces simples. Isto influencia sobremaneira as decisões sobre os níveis de interatividade propostos aos usuários, já que eles interferem na estrutura do produto. Nesta linha de raciocínio, as tecnologias devem ser levada em conta no momento de conceber ambientes interativos, sejam eles voltados ao ensino ou não, tenham eles foco na educação à distância ou não.

### ***Níveis de interação e interatividade nas situações pedagógicas***

Lebrun (1999) afirma que os estágios que podem ser ativados por uma situação ou dispositivo pedagógico vão da interatividade funcional à interatividade relacional. A primeira centraliza o processo nas características técnicas ou físicas da máquina (o modo como solicitações são feitas ao aprendiz ou como as respostas lhe são fornecidas); a segunda reflete um estágio onde uma verdadeira interação pode se produzir, seja por meio de alguma simulação no computador, seja por meio de usuários que cooperam.

A transição entre esses dois pólos (da interatividade funcional para a relacional) corresponde àquela já descrita anteriormente, dos níveis baixos de interatividade para níveis mais altos. Há, entretanto, um componente que está embutido nesse processo: o nível de interação. Quanto

maior é o potencial interativo entre os sujeitos envolvidos, indo do simples padrão reativo ao interpessoal, mais amplo é o tipo de saber que pode ser desenvolvido. Deste modo, quanto mais habilitado está o sistema para permitir ao usuário saber transformar, maior o grau de interatividade e maiores são suas qualidades pedagógicas.

Lebrun (1999) cruza os estágios de interatividade, que vão do funcional ao relacional, com os modos de interação presentes em situações pedagógicas (reativa, proativa, mútua e interpessoal), categorizando diferentes saberes (quadros 2 e 3):

- O *saber* está relacionado aos conhecimentos adquiridos ou dominados pelo indivíduo;
- O *saber fazer* se revela no modo como o indivíduo exerce seus conhecimentos, lhes aplicando nas diversas situações-problemas que são propostas;
- O *saber ser* diz respeito ao modo como o indivíduo se situa em relação ao contexto, aos problemas que lhe são propostos e aos outros. Trata-se, portanto, de uma esfera mais ampla, que leva em conta valores, atitudes e comportamentos;
- O *saber transformar* adiciona ao saber precedente uma perspectiva dinâmica e temporal. É o modo como o indivíduo age no curso das situações, buscando um sentido no futuro.

		Interatividade	
		Funcional	Relacional
Interação	Baixa	Reatividade	-
	Média	Proatividade	Mutualidade
	Alta	-	Interpessoalidade

Quadro 2: Cruzamento entre níveis de interação e interatividade (Lebrun, 1999)

		Interatividade	
		Funcional	Relacional
Interação	Baixa	Saber	-
	Média	Saber fazer	Saber ser
	Alta	-	Saber transformar

Quadro 3: Cruzamento entre níveis de interação e interatividade: saberes (Lebrun, 1999)

Desta maneira, quando o nível de interação é baixo, a interatividade se dá apenas no nível funcional, ou seja, recai sobre a característica de reatividade, onde o sistema espera do usuário uma resposta precisa a determinado estímulo que lhe é dado. Tem-se então um processo voltado à transmissão de um saber. Neste nível, as interações se dão por meio de menus, ícones e barras de rolagem.

No nível médio de interação, a interatividade transita entre os pólos funcionais e relacionais, sendo, admitindo, portanto, proatividade e mutu-

alidade. Têm-se aí níveis mais altos que podem ser atingidos, transitando entre o saber fazer (onde o usuário pode realizar algum tipo de construção pessoal frente a um contexto proposto pelo sistema, como simulações e modelagens) e o saber ser (quando o ambiente usuário e ambiente se adaptam mutuamente, possibilitando decisões de percurso individual por parte do usuário, como sistemas especialistas e inteligência artificial).

No nível mais avançado de interação, chega-se à condição de saber transformar. Este modelo mais complexo, se inserido de modo coerente e eficaz nas relações pedagógicas, favorece um sistema de aprendizagem personalizado e ativo por parte do aprendiz, o qual pode, inclusive, ser enriquecido por perspectivas interpessoais (trabalho cooperativo).

Esta categorização apresentada, leva em conta o desenvolvimento de competências cognitivas, partindo da compreensão e aplicação, passando pela análise e síntese, chegando à avaliação.

Desta forma, não basta apenas apresentar os elementos do saber de maneira estruturada e coerente ao aprendiz. O autor destaca ainda cinco categorias que devem ser levadas em conta no processo de ensino-aprendizagem interativo:

- A *motivação* vem do contexto geral, da tarefa e do ambiente didático. Tal ambiente deve facilitar a exploração dos conhecimentos, favorecer a interação e a socialização. O contexto deve ser motivador e apropriado, de forma que as tarefas devam estar associadas com situações conhecidas pelo aprendiz.
- A *informação* leva em conta o crescimento quantitativo de conhecimentos, de forma que estocados na memória, eles possam ser reproduzidos e utilizados em situações diversas.
- A *análise* faz referência a uma competência de alto nível, sendo necessário que frequentemente o aprendiz possa confrontar seus novos conhecimentos e experiências na busca de significados. Desta forma, conhecimentos, competências e métodos estarão disponíveis e utilizáveis segundo a necessidade do aprendiz. O ensino deve ser organizado em torno de problemas gerais e aos aprendizes deve ser dada a possibilidade de definir seu ritmo na resolução dos problemas.
- A *interação* deve ocorrer com diversas fontes e recursos. É importante encorajar a colaboração entre diferentes participantes, criando equipes de aprendizes.
- A *produção* tem a ver com a construção pessoal (mental ou física) de cada indivíduo. Os métodos utilizados para encorajar tais descobertas pessoais são altamente individualizados e diferenciados, adaptados ao ritmo e estilo de aprendizagem de cada um.

Nesta mesma linha, Primo (2000, apud Machado Jr., 2008, p.55) compara os dois pólos de interação (chamados por ele de interação reativa e interação mútua) considerando sete dimensões: sistema, processo, operação, throughput, fluxo, relação e interface, gerando o quadro 4.

		Interação	
		Reativa	Mútua
Dimensões	Sistema	Fechado ao contexto	Aberto ao contexto
	Processo	Estímulo-resposta	Negociação
	Operação	Ação e reação com hierarquia imutável: um polo passivo e outro ativo	Ações interdependentes de cada participante com influência mútua
	Throughput	Reação automática; respostas pré-determinadas; feedback	Interpretação e ação; resposta imprevista
	Fluxo	Linear e pré-determinado	Dinâmico e se desenvolve
	Relação	Causal: um processo é causado por outro	Negociada: emerge durante o processo de interação
	Interface	Potencial, só inspira um pseudomovimento, um falso movimento do possível. Ao reagente as potencialidades são limitadas	Virtual, na qual cada agente pode se rebelar livremente contra os roteiros e modificar o encaminhamento em curso

Quadro 4: Comparação entre interação mútua e interação reativa (Primo, 2000)

Quanto mais características de interação mútua contêm o sistema, em suas sete dimensões (quadro 4), mais oportunidades de agir nas cinco categorias destacadas por Lebrun (motivação, informação, análise, interação e produção) têm o aprendiz. Nessas situações estão métodos como a experimentação (tentativa e erro), criação (descoberta e redescoberta) e exploração (micro-mundos, ambientes imersivos).

### **Considerações finais**

Buscou-se, neste capítulo, trazer a interatividade para o centro do processo de *design* de hipermídia, apresentando a evolução do seu conceito, discutindo seus níveis e indicando como deve ser considerada em ambientes educativos. O foco na área educacional direcionou o tema para as experiências significativas de aprendizagem por meio de hipermídias que disponibilizem não apenas uma interface interativa, mas também ofereçam interação em níveis adequados aos conteúdos e às tecnologias.

A interatividade envolvendo tecnologia integra várias dimensões que devem tornar possível ao usuário uma imersão sensorial e cognitiva, passando da posição de expectador para ator do processo de aprendizagem. A multidisciplinaridade também deve permear a concepção dos ambientes interativos e o seu desenvolvimento ensejando a atuação de uma equipe que interaja, com múltiplas competências, capacitada a atuar nas áreas de interfaces gráficas, de navegação, no conteúdo temático, na informática, no marketing e comunicação, no suporte pedagógico etc.

As relações dinâmicas entre novas tecnologias, interatividade e os níveis de interação no desenvolvimento de hipermídias para ambientes educativos devem propiciar a exploração dos conhecimentos para que possam ser reproduzidos e utilizados em situações diversas. Deste modo,

conhecimentos, competências e métodos estarão disponíveis e utilizáveis segundo a necessidade do aprendiz, que é encorajado a colaborar com diferentes participantes, sempre levando em conta seu ritmo e estilo de aprendizagem. Assim, sistemas que se possibilitam uma forte interação entre ambiente e aprendiz caracterizam-se por serem abertos ao contexto, propiciando uma negociação que emerge durante o processo interativo.

O tema não se extingue aqui, merecendo um maior aprofundamento nas relações conceituais entre interatividade, interação e usuário na perspectiva de projetar hipermissões para ambientes educativos com níveis cada vez maiores de interação. Podemos aprofundar ainda, em trabalhos futuros, as implicações de ordem emocional e afetiva, capazes de influenciar o modo como o usuário lida com recursos interativos.

Sendo assim, o *design* não poderá deixar de levar em conta estas e outras relações dinâmicas entre interatividade e os níveis de interação no desenvolvimento de hipermissões para ambientes educativos.

## **Referências**

BOUZÁ, Guillem Bou. *El guion multimedia*. Madrid: Servei de Publicacions Universitat Autònoma de Barcelona/Anaya Multimedia, 1997.

BRAVIANO, Gilson. Sob o paradigma da interatividade. In : *Anais do GRAPHICA: II Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho & 13º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico*. Feira de Sant'Ana, 1998.

CROCOMO, Fernando Antonio. *TV Digital e produção interativa: a comunidade manda notícias*. Florianópolis: EdUFSC, 2007.

DEPOVER, Christian; GIARDINA, Max & MARTON, Philippe. *Les environnements d'apprentissage multimédia: analyse et conception*. Colection Education et Formation. Paris: L'Harmattan, 1998.

FILATRO, Andrea. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

JOHNSON, Steven. *Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*, Editora Zaar, Rio de Janeiro, 2001.

LEBRUN, Marcel. *Des Technologies pour enseigner et apprendre*. Paris, Bruxelas: De Boeck & Larcier, 1999.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

MACHADO JR., Felipe Stanque. *Interatividade e interface em um ambiente virtual de aprendizagem*. Passo Fundo: Ed. IMED, 2008.

MALLENDER, Ariane. *Écrire pour Le multimédia*. Paris: Dunod, 1999.

MONTEZ, Carlos & BECKER, Valdecir. *TV digital interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil*. Florianópolis: EdUFSC, 2005.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne & SHARP, Helen. *Design de interação: além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookmann, 2005.

SANTAELLA, Lucia. *Navegar no ciberespeço: o perfil do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.

SÉGUY, Françoise. *Les produits interactifs et multimédias: méthodologies, conception, écritures*. Grenoble: PUG, 1999.

SILVA, Marco. *Que é interatividade*. Boletim técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, 1998.

## **Autores**



### **Gilson Braviano**

Gilson Braviano é professor do Departamento de Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina desde 1996. Se licenciou em Matemática em 1987, obteve o grau de Mestre em Engenharia de Produção, na área de Pesquisa Operacional, em 1990 e o doutorado em Matemática Aplicada pela Université Joseph Fourier, na França, em 1995. Ocupa atualmente a presidência da ABEG - Associação Brasileira de Expressão Gráfica e integra, desde 2006, no MEC, o Banco de Avaliadores das Instituições de Ensino Superior Brasileiras. É autor de dois livros e suas áreas de interesse em pesquisa envolvem os aspectos de interatividade da geometria dinâmica e dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0394077169198868>



### **Carlos Alberto da Silva**

Graduação em Licenciatura Plena em Educação Artística com Habilitação em Artes Plásticas (UDESC - SC). Especialização em *Design* de Produto (Faculdades Barddal de Artes Aplicadas). Mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em *Design* Gráfico (Universidade Federal de Santa Catarina). Tem experiência em docência no curso de *Design* de Produto no Instituto Federal de Educação de Santa Catarina e atualmente é docente nos cursos de *Design* Gráfico e *Design* de Produto da Faculdade Barddal de Artes Aplicadas. É consultor na área de *Design* Instrucional atuando em empresa de *e-learning* da Grande Florianópolis. Tem trabalho publicado nos anais do Congresso Nacional de Ambientes Hipermissão para a Aprendizagem, 2009, sob título: *Design* emocional e *design* de interação em sistemas de hipermissão adaptativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8382731805850046>