



## Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias

Alex Fernando Teixeira Primo<sup>1</sup>

Márcio Borges Fortes Cassol<sup>2</sup>

**Resumo:** O conceito "interatividade" tem sido usado de forma bastante difusa e elástica na investigação da interação em ambientes informáticos. Este trabalho pretende apresentar e discutir alguns estudos e taxonomias disponíveis sobre o tema. Além disso, a partir de teorias da comunicação e da perspectiva interacionista da cognição humana sugere-se uma nova classificação para os tipos de interação mediada por computador.

**Palavras-Chave:** interatividade - interação mediada por computador - taxonomias

**Abstract:** The concept of "interactivity" has been used in a very loose fashion in the investigation of interaction in computerized environments. This paper intends to present and discuss some available studies and taxonomies on the subject. Further, based on communication theories and the interactionist perspective of human cognition a new classification of computer mediated interaction types is suggested.

**Key-words:** Interactivity - computer mediated interaction - taxonomies

### 1. Introdução

O conceito "interatividade" é de fundamental importância para o estudo da comunicação mediada por computador, da educação à distância, da engenharia de software e de todas as áreas que lidam com a interação homem-máquina e homem-homem via computador. Porém, tal conceito tem recebido as mais diversas definições, onde muitas delas têm, na verdade, mais confundido e prejudicado a pesquisa e o desenvolvimento de interfaces e criação de cursos mediados por computador.

A própria pesquisa sobre o tema na Internet encontra resultados tão amplos e variados que se torna quase impossível avaliar todas as informações relativas ao tema. Para se ter uma idéia, em 13 de maio de 1999 utilizou-se o mecanismo de busca AltaVista em busca das palavras-chaves interatividade, interativo, interação homem-computador e interação. A seguir, reproduz-se a quantidade de informações eletrônicas encontradas: *interactivity*, 186300; *interactive*, 26.767.916; *human computer interaction*, 26.744; *interaction*, 1.113.830. É preciso ainda salientar que grande parte do uso dessas expressões não se referia especificamente à discussão do tema. Existe um número realmente grande de sites que usam palavras como *interativo* e *interatividade* apenas como título da página. Por exemplo, "site interativo sobre esportes", "quarto interativo de Fulano". Isso apenas serve para mostrar como o conceito da interatividade tem sido bastante vulgarizado e ficado cada vez mais difuso.

Tem-se entendido, tanto no entendimento leigo quanto em muitos círculos técnico-científicos, que havendo ícones clicáveis e textos quebrados em partes e ligados por palavras-âncora ou imagens (*hyperlinks*) o produto constitui exemplo definitivo de interatividade. Mas cabe perguntar se interfaces que constroem a participação do interagente a "apontar-clicar", programas de TV onde os espectadores podem votar em certas respostas (1 ou 2, sim ou não), cinemas que balançam as cadeiras e *videogames* que respondem à ação de um *joystick* são os exemplares cabais e definitivos do que seja interatividade. Será apenas isso? Para alguns autores são exemplos de *reatividade* (Machado, 1990), pois ao espectador (passivo) não resta nada a não ser reagir aos estímulos a partir das respostas que a ele são permitidas (as respostas "3" ou "talvez" não seriam aceitas naqueles exemplos).

Logo de início quer-se demonstrar aqui a compreensão de que interação mediada pode ser muito mais que isso. Não que esses exemplos há pouco relatados não sejam exemplos de interatividade. Com certeza são tipos de interação. Mas o que aqui quer se propor é que a tecnologia disponível hoje permite a implementação

<sup>1</sup> Publicitário e Jornalista, mestre pela Ball State University, Doutorando em Informática na Educação (UFRGS), professor de Publicidade e Propaganda da Fabico/UFRGS, coordenador do Laboratório do Núcleo de Pesquisa em Informação e Novas Tecnologias. aprimo@iname.com, http://usr.psicol.ufrgs.br/~aprmo.

<sup>2</sup> Acadêmico da Fabico/UFRGS, Bolsista de Iniciação científica (UFRGS).





de ambientes de intensa interação, longe da pré-determinação estrita, onde os interagentes podem agir criativamente *entre* elas. Onde a comunicação possa ter lugar, sem que cada agente fique preso à relação ação-reação ou adequar-se a *inputs* determinados que geram sempre e necessariamente os mesmos *outputs*.

A proposta deste artigo é fazer uma varredura no conceito da *interação*<sup>3</sup>. Ainda que este não seja o lugar nem este o momento para a proposta de metodologias de criação e manutenção de ambientes interativos mediados por computador, entende-se que eles só podem ter eficiência se por trás de sua implementação haja um profundo conhecimento da comunicação humana. Pouco adiantam os sofisticados recursos informáticos, a complexidade envolvida nas linhas de programação e a estética das interfaces se o aluno de um curso on-line, por exemplo, se sente preso e com sérias dificuldades de interagir, tirar dúvidas, etc. Portanto, pretende-se apresentar como a questão da interatividade é definida em diferentes áreas do conhecimento, por diferentes autores e também quer-se discutir algumas taxonomias que visam facilitar a compreensão do processo interativo.

## 2. A interação em outras disciplinas

A questão da interatividade parece hoje ligada inexoravelmente à informática. Em verdade, para muitos é entendida como um fenômeno cujo estudo inicia com a evolução dos computadores e suas interfaces. Mas, da mesma forma que o conceito "multimídia", a questão já vinha merecendo estudos aprofundados em diversas áreas do conhecimento.

Há muito tempo que as artes utilizavam o termo "multimídia" para referir-se ao uso simultâneo de diversos meios de comunicação. Por exemplo, uma performance artística que apresentasse dança, associada à declamação de poesias, projeção de slides e vídeo ritmados ao som da música já era considerada uma apresentação *multimídia*. Contudo, hoje a palavra "multimídia" é associada diretamente ao computador, quer seja o kit composto por placa de som, caixas acústicas e driver de CD-ROM, quer uma interface que apresente som, vídeo, texto, ilustrações e fotos. Isto é, parece que o termo teve sua significação restringida.

Algo semelhante pode estar acontecendo com o uso do vocábulo "interatividade". Pelo menos, entre aqueles que usam ou estudam as interfaces informáticas. O que se pretende agora, é apresentar a amplitude do conceito de interatividade. Para tanto, far-se-á um vôo panorâmico, ainda que por demais breve, sobre outras áreas do conhecimento. O que se pretende é compreender como os outros saberes se utilizam do conceito de *interatividade* e que significado ele denota<sup>4</sup>. Além disso, quer-se apontar como o desenvolvimento dessas disciplinas depende da correta compreensão do que é *interação*.

No campo da física, por exemplo, trata-se das chamadas *interações fundamentais*. Toda *interação física* da matéria ocorre pela ação de quatro tipos de forças básicas: gravidade, eletromagnetismo, a força nuclear forte e a força nuclear fraca. A física também se ocupa da *interação* das ondas eletromagnéticas com a matéria. A *interação* modifica a frequência da onda e, conseqüentemente, sua velocidade. Existe ainda um ramo da física, a mecânica, destinada a apenas estudar a *interatividade* de forças, objetos e movimento. Poderia a física desenvolver-se sem reconhecer e estudar essas *interações*?

Já na filosofia, existem diversas abordagens sobre a *interação*, como no pragmatismo e como ele enxerga o ser humano. Concentrando-se na totalidade da experiência e na riqueza da natureza, o pragmatismo vê a humanidade não como mero espectador, separado da natureza, mas como um constante e criativo *interagente* com ela. O não reconhecimento dessa *interação* prejudicaria o pensar sobre a existência humana.

E como conceber a sociologia sem a cara discussão sobre a *interação social*? Como estudar o homem na sociedade sem considerar suas relações? Além disso, como poderia-se abordar isso sem também avaliar a *interação* humana e o impacto das normas sociais (regras ou modelos imaginados de conduta presente na consciência das pessoas que influenciam suas *interações*), tais como folclore, etiqueta, rituais, moda e também leis de estado?

<sup>3</sup> Neste artigo os termos "interação" e "interatividade" serão usados indistintamente, assim como acontece com "relação" e "relacionamento".

<sup>4</sup> Para este apanhado geral, foram utilizados os compêndios enciclopédicos digitais Grolier e Compton's. Mesmo que as informações nelas contidas sejam voltadas para o grande público e sejam muitas vezes breves e até incompletas, servirão aqui para o propósito da introdução e demonstração rápida de como o conceito da interatividade é importante para tantas áreas do conhecimento.





O estudo da interação também é fundamental na geografia. A meteorologia se ocupa, por exemplo, das *interações* entre componentes dos oceanos e a atmosfera terrestre. Ora, como avaliar a variação climática no planeta sem essa consideração? Além disso, pode-se encontrar na *interatividade* a principal explicação para o surgimento das montanhas. Placas tectônicas, uma vez *interagindo* umas com as outras no interior da crosta terrestre, dobram-se formando montanhas e cadeias de montanhas. Ainda na geografia, pequeníssimos abalos sísmicos chamados de microsismos, bastante similares às ondas sísmicas mais intensas provocadas em terremotos, são causadas pela *interação* de ventos e ondas com a crosta terrestre, por erupções vulcânicas e por fontes humanas, como veículos motores e indústrias.

A biologia também também explora a interatividade nas explicações genéticas. O fenômeno da descontínua variação hereditária, como alta (1ª geração) contra baixa (2ª geração) ou ainda lisa (1ª geração) contra rugosa (2ª geração), no caso dos estudos de Mendel, é explicado pela *interação* gênica. Mas a genética não poderia resumir-se à hereditariedade. Como explicar a variação fenotípica sem levar em conta interações como, por exemplo, do genótipo com ambiente onde ele se desenvolve?

Enfim, este relato poderia ir ainda muito adiante apontando estudos como das *interações* intermoleculares, na química, da *interação* hormonal na zoologia, da *interação* medicamentosa, em farmacologia, e da interação entre culturas na formação de civilizações, na antropologia.

Como se pode ver, mesmo que a análise careça de maior profundidade e espaço, a interação é vista pelos outros saberes como as relações e influências mútuas entre dois ou mais fatores, entes, etc. Isto é, cada fator altera o outro, a si próprio e também a relação existente entre eles.

Volta-se a atenção, a seguir, para algumas abordagens da interação em ambientes informáticos.

### 3. O conceito de interatividade aplicado a ambientes mediados por computador

André Lemos (1997), um importante pesquisador nacional da cibercultura entende que o que se compreende hoje por interatividade é nada mais que uma nova forma de interação técnica, de característica *eletrônico-digital*, e que se diferencia da interação *analógica* que caracteriza a mídia tradicional. Sem se propor a discutir a interação social, o autor delimita o estudo da interatividade como uma ação dialógica entre homem e técnica. Para ele, a interação homem-técnica é uma atividade tecno-social que esteve sempre presente na civilização humana. Por outro lado, pensa que o que se vê hoje com as tecnologias digitais não é a criação da interatividade propriamente dita, mas sim de processos baseados em manipulações de informações binárias.

Para ilustrar sua análise, Lemos recorre a imagem do trânsito. O fluxo dos automóveis depende de um sistema que é interativo, participativo, auto-organizante. O motorista experimenta dois tipos de interação: primeiramente, uma interação com a máquina, que o autor chama de *analógico-eleto-mecânica*, e outra com os carros (motoristas), que chama de *interação social*.

Em sua discussão sobre interatividade e meios de comunicação (talvez o termo mais adequado aqui seria "meios de difusão de informações"), Lemos sugere a seguinte classificação, baseando-se no evolução tecnológica da televisão. Primeiramente, chama de interação nível 0 o estágio em que a televisão expõe imagens em preto e branco e dispõe de um ou dois canais. A ação do espectador resume-se a ligar e desligar o aparelho, regular volume, brilho ou contraste e trocar de um canal para outro. Depois, no nível 1 a televisão ganha cores, maior número de emissoras e controle remoto — o *zapping* vem anteceder a navegação contemporânea na Web. Ele facilita o controle que o telespectador tem sobre o aparelho, mas, ao mesmo tempo, o prende ainda mais à televisão. No nível 2 de interação, alguns equipamentos periféricos vem acoplar-se à televisão, como o videocassete, as câmeras portáteis e jogos eletrônicos. O telespectador ganha novas tecnologias para apropriar-se do objeto televisão, podendo agora também ver vídeos e jogar, e das emissões, podendo gravar programas e vê-los ou revê-los quando quiser. No nível 3 já aparecem sinais de interatividade de características digitais. O telespectador pode então interferir no conteúdo a partir de telefones (como no programa *Você Decide*) por fax ou correio eletrônico. Finalmente, o nível 4 é o estágio da chamada televisão interativa em que se pode participar do conteúdo a partir da rede telemática em tempo real, escothendo ângulos de câmera, diferentes encaminhamentos das informações, etc.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> É interessante perceber que esta discussão para neste nível. O diálogo livre e criativo entre interagentes humanos não é considerado. Fica-se, como sempre, V. 2 N.º2, outubro, 1999





Lemos observa que se a mídia tradicional (jornal, revista, rádio, televisão) impunha uma passividade no público e uma pré-escolha de que informações serão transmitidas, as tecnologias digitais trazem novas formas de circulação de informações. Acompanha-se então uma passagem do modelo transmissionista "Um-Todos", para outro modelo, "Todos-Todos", que constitui uma forma descentralizada e universal de circulação de informações<sup>6</sup>.

Finalmente, conclui que a interatividade se situa em 3 níveis não excludentes: técnico "análogo-mecânico", técnico "eletrônico-digital" e social (ou, como sugere, simplesmente interação). Sendo assim, a interatividade digital seria um tipo de relação tecno-social. Seria um diálogo, uma conversação entre homens e máquinas, em tempo real, localizadas em uma zona de contato, zonas de negociação, as interfaces gráficas. A relação deixaria de ser passiva ou representativa, passando a ser ativa e permitindo inclusive a relação inteligente entre máquinas inteligentes sem a mediação humana.

Entretanto, da maneira como o autor expõe sua classificação, fica ainda a dúvida se não se está considerando tão somente reações da máquina frente a *inputs* validados. Se esse for o caso, fica difícil enxergar uma conversação de fato, tendo em vista que a relação mais uma vez fica na reatividade. Sendo assim, se continuaria no terreno da representação e o dito "usuário" ficaria restrito a agir nos parâmetros exigidos pela máquina. Seria isso ainda uma forma de passividade?

Outro autor que tem estudado a questão da interatividade mediada é Steuer. Para ele (1993), interatividade se define como "a extensão em que os usuários podem participar modificando a forma e o conteúdo do ambiente mediado em tempo real" (p.1). Por assim dizer, interatividade se diferenciaria de termos como *engajamento* e *envolvimento*. Para o autor, interatividade é uma variável direcionada pelo estímulo e determinada pela estrutura tecnológica do meio. Infelizmente, ecoa nessa definição as vozes do *behaviorismo*.

O autor reconhece que a definição de interatividade é de grande importância para a pesquisa em interação homem-computador. Logo, afirma que questões como autonomia e interação em telepresença se referem ao controle do usuário da sua relação com o ambiente.

Três fatores que são apontados por Steuer que contribuem para a interatividade são:

- a) **velocidade** - a taxa com que um *input* pode ser assimilado pelo ambiente mediado;
- b) **amplitude** (*range*) - refere-se ao número de possibilidades de ação em cada momento;
- c) **mapeamento** - a habilidade do sistema em mapear seus controles em face das modificações no ambiente mediado de forma natural e previsível.

A instantaneidade, a qual depende da *velocidade* de resposta do sistema, é fundamental para a construção de ambientes mediados interativos. A interação em *tempo real* configura o mais alto valor dessa variável, onde a ação do usuário instantaneamente altera o ambiente. É devido a isso que mesmo vídeos com poucos quadros por segundo ainda parecem interessantes. O nível de interatividade, claro, varia de meio para meio e em relação a sua velocidade, avisa o autor. Enquanto, para ele, um livro ou um filme não apresentam nenhuma interatividade, o telefone permite a interação em tempo real. Já a secretária eletrônica, mesmo sendo um serviço ligado a telefonia, permite que se grave mensagens, mas nada assegura qual será o intervalo dessa gravação e a escuta da mensagem, e muito menos se a resposta será efetuada.

A *amplitude* da interação é determinada pelo número de atributos do ambiente mediado que pode ser manipulado e pela quantidade de variação possível em cada atributo. Portanto, amplitude se refere à quantidade de modificações que podem ter efeito no ambiente. Quanto maior número de parâmetros que pode ser alterado maior a amplitude de interatividade do meio. O que pode ser mudado depende das características do meio, mas inclui:

- a) **ordenamento temporal** - a ordem em que os eventos ocorrerem;

na seleção entre variações possíveis disponibilizadas. A interação, nessa análise, ainda resume-se à reação e valoriza basicamente a técnica. Além disso, a classificação do autor de níveis de interatividade não se aplica ao estudo da interação em outros meios.

<sup>6</sup> Todavia, é preciso tomar cuidado para não somente valorizar o movimento de informações, mas considerar, principalmente, a comunicação cooperativa e recíproca.





- b) **organização espacial** - onde os objetos aparecem;
- c) **intensidade** - altura do som, brilho das imagens, etc;
- d) **características de frequência** - timbre, cor, etc.

Finalmente, o *mapeamento* se refere às formas com que as ações humanas são conectadas às ações no ambiente mediado. Em um extremo, esse mapeamento pode ser totalmente arbitrário e sem relação com a função desempenhada. Por exemplo, digitar comandos arbitrários no *prompt* do DOS ou UNIX para disparar certas funções. O usuário precisa decorar esses comandos para que possa agir no sistema. No outro extremo, o mapeamento pode ser completamente natural, como controlar um carro em um *videogame* a partir de um periférico em forma de direção. A partir disso, muitas metáforas tem sido criadas e utilizadas em interfaces para tornar a utilização desses sistemas a mais natural possível. Um exemplo já clássico de metáfora é aquela do *desktop* (tampo de mesa) usada pelos sistemas operacionais MacOS e Windows. Muitos novos controles vêm sendo desenvolvidos para tornar o mapeamento cada vez mais natural, como reconhecimento de voz e luvas sensíveis.

Já segundo Andrew Lippman (Brand, 1988, p. 46), pesquisador do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), pode-se definir *interatividade* como uma "atividade mútua e simultânea da parte dos dois participantes, normalmente trabalhando em direção de um mesmo objetivo". Para Lippman, um sistema pode ser chamado de interativo quando as características descritas a seguir estão presentes.

*Interruptibilidade* é a primeira dessas características. Isto é, cada um dos participantes deve ter a capacidade de interromper o processo. Isso é o oposto de *alternabilidade*, onde os participantes alternam-se em suas ações: um participante deve esperar que o outro termine sua ação para que possa atuar. Como o processo interativo deve ser mútuo e simultâneo, cada participante deve ter a possibilidade de atuar quando bem entender. Esse modelo de interação estaria mais para uma conversa do que para uma palestra. Porém, a *interruptibilidade* deve ser mais inteligente do que simplesmente trancar o fluxo de uma troca de informações.

O conceito de *granularidade* refere-se ao menor elemento após o qual se pode interromper. Em uma conversação poderia ser uma frase, uma palavra; no cinema poderia ser uma cena, um plano. Em uma conversação costuma-se responder à interrupção com um balançar de cabeça, com sons como "um-hum", ou com frases do tipo "já respondo sua pergunta". Portanto, para que um sistema seja realmente interativo, essas circunstâncias devem ser levadas em conta para que o usuário não creia que o sistema interativo usado tenha "trancado".

Outro princípio seria a *degradação graciosa*. Esse princípio refere-se à instância do sistema não ter a resposta para uma indagação. Quando isso ocorrer, o outro participante não deve ser deixado perdido, nem o sistema deve se desligar. Os participantes devem ter a capacidade de aprender quando e como podem obter a resposta que não está disponível naquele momento.

Lippman chama a atenção para a dificuldade de programar-se todos os tipos de indagações possíveis. Por exemplo, a pergunta "Gostaria de receber informações sobre o Brasil" poderia ser formulada de várias outras maneiras. Perguntas como "Brasil?", "Como é o Brasil?", "O que você tem aí sobre o Brasil", "Quais são as informações existentes sobre o maior país da América do Sul?" deveriam acessar o mesmo conjunto de informações. Logo, um sistema interativo deve oferecer a característica de *previsão limitada*. Isto é, não é preciso prever todas as instâncias possíveis de ocorrência. Assim, se algo que não havia sido previsto ocorre na interação, o sistema ainda tem condições de responder. No caso de computadores, essa característica deve dar a impressão de uma banco de dados infinito.

Lippman ainda lembra que o sistema não deve forçar uma direção a ser seguida por seus participantes. Isso seria o princípio do *não-default*. A inexistência de um padrão pré-determinado dá liberdade aos participantes. No projeto *Movie Map*, um videodisco produzido em 1978 apresentando o conceito de interatividade, o usuário poderia passear pela cidade de Aspen, Colorado, e a qualquer momento parar e entrar em um prédio. O sistema não forçava o participante a esperar chegar ao fim da quadra para fazer sua seleção de visita. Isso remete mais uma vez ao princípio da *interruptibilidade*, pois diz respeito à possibilidade do usuário parar o fluxo das informações e/ou redirecioná-lo.





Pode-se entender talvez a discussão de Lippman como características de excelência de interação mediada, ainda que mantendo a forma reativa. Mais tarde, Lippman desvia seu interesse de investigação da máquina para as pessoas. Ao ser indagado pelo jornal *Meio & Mensagem* sobre o que o MIT vem desenvolvendo no que se refere a interatividade entre seres humanos e máquinas, Lippman, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), responde: "Em vez de trabalhar com a idéia de relacionamento entre homens e máquinas, considere pessoas com pessoas" (Lippman, 1988, p. 16). Isto é, o que interessa ao MIT, na voz do sócio fundador do MediaLab, é a criação de ambientes sociais globais. Portanto, uma interação recíproca que une as pessoas.

De fato, grande parte dos estudos de interação através do ou com o computador enfatizam apenas a capacidade da máquina, deixando como coadjuvante os seres humanos e a relações sociais. Certamente, os quesitos apontados até aqui importam para a investigação como também para a implementação de sistemas. Mas a avaliação não pode parar por aí, com risco de satisfazermo-nos com pontos como velocidade de acesso, e acabar prejudicando e limitando as ações humanas permitidas pelas interfaces.

Nesse sentido, Machado (1990, p. 208) também salienta a característica da *bidirecionalidade* do processo, onde o fluxo se dá em duas direções. O processo bidirecional de um meio de comunicação seria aquele onde "os pólos emissor e receptor são intercambiáveis e dialogam entre si durante a construção da mensagem".

Steve Outing, por sua vez, discute a problemática da interatividade na *Web*. Seus comentários interessam particularmente a este estudo pois, mesmo que ele venha a focar-se mais especificamente em jornais e revistas digitais, levanta uma série de limitações dos sites que se auto-proclamam "interativos". Além disso, o autor oferece uma série de sugestões para a maximização da interação nessas páginas eletrônicas.

O colunista da revista *Editor & Publisher Interactive* reconhece que a questão é polêmica. O termo é usado desde sites que tenham um grande banco de dados que podem ser acessados pelos usuários, fotos panorâmicas controladas pelo visitante da página até o envio de cartões postais eletrônicos. Porém, segundo ele, mesmo que isso demonstre interessantes recursos da *Web*, o termo *interativo* é usado apenas no sentido de permitir ao usuário interagir com o conteúdo. Para um site ser verdadeiramente interativo – o que segundo ele é uma necessidade para que a potencialidade do meio seja realmente aproveitada – ele também deve facilitar a comunicação entre os seres humanos. Como a Internet é um meio claramente de dupla via, os sites plenamente interativos são aqueles que unem as pessoas, que facilitam a comunicação entre usuários e entre os usuários e a equipe de produção do site.

Outing oferece uma lista de elementos interativos para sites de jornalismo on-line. Segundo ele, muitos desses elementos faltavam em grande parte dos inscritos no concurso anual de sites jornalísticos (que entendiam ser bons exemplos de interação) promovido pela *Editor & Publisher Interactive*. A seguir uma lista desses elementos:

- a) **fóruns de discussão:** é surpreendente o número de sites de jornalismo que não abre espaço para a discussão entre os seus leitores. Existem muitas seções de notícias que não ficam completas sem um uma fórum de discussão. A empresa também pode, por exemplo, contratar um grupo de especialistas em esporte para discutir on-line com os visitantes do site. Se o site não oferece possibilidades de interação, os seus usuários vão acabar discutindo os temas em outro lugar. Dessa forma, os produtores do site perdem seus frequentadores;
- b) **chat:** muitos dos sites em questão também não oferecem este recurso de interação simultânea;
- c) **endereços eletrônicos dos repórteres:** fornecendo essa informação, facilita-se o *feedback* do leitor. Outra informação interessante é descrever uma breve biografia do autor para que os leitores conheçam melhor a equipe;
- d) **mecanismo de *feedback* de artigos:** sites jornalísticos plenamente interativos demandariam o comentário do leitor ao final da matéria. Um formulário pode ser acessado para que o usuário informe seus dados e escreva suas opiniões. Esses comentários seriam publicados ao final do artigo ou em uma zona reservada especialmente para isso;
- e) **sites pessoais:** um serviço através do qual os usuários pudessem produzir seus próprios sites com textos e imagens fornecidos por eles próprios;





- f) **sites de hobbies dos usuários:** um jornal *on-line* pioneiro nesse tipo de serviço foi o *Florida's Sunline*. Nessa seção os usuários podem criar páginas sobre assuntos que lhe interessam especialmente, como carros, animais domésticos, barcos e até fotos de suas pessoas amadas. Outing comenta que isso é um forte sinal de interatividade, já que o site jornalístico permite aos leitores publicar o conteúdo que lhes parece importante (por mais mundano que possam ser). Isso também despertará uma forte ligação pessoal dos leitores com o site;
- g) **nascimento, casamento e morte:** tais seções permitiriam a novos pais publicar páginas de seus bebês, jovens casais mostrar fotos de seu casamento, e famílias prestar tributos aos parentes falecidos. Essa é uma prática ignorada por jornais tradicionais mas que pode aproximar o veículo de seu público;
- h) **páginas de grupos comunitários:** a interatividade de jornais *on-line* depende do conceito de publicação comunitária. O site interativo deve oferecer ferramentas para que organizações comunitárias e outros grupos possam disponibilizar suas próprias informações sem necessidade de monitoração da equipe do site;
- i) **adicionando comentários de usuários à dos críticos profissionais:** os sites interativos permitirão aos seus usuários manifestar suas opiniões ao lado daquelas dos críticos contratados pelo jornal *on-line*. Esses sites também convidarão os visitantes a votar e julgar as peças e filmes em exibição. Esses dados serão depois publicados ao lado da avaliação dos críticos profissionais (por exemplo, 30% dos votantes deu 4 estrelas para o filme);
- j) **construir interatividade nas histórias:** frequentemente, uma matéria apresentará uma oportunidade do público envolver-se ativamente *on-line*. Histórias polêmicas podem convidar os usuários a opinar e colocar um *box* na matéria com os resultados;
- k) **pesquisas com usuários, feitas da maneira correta:** pesquisas eletrônicas podem muitas vezes apresentar resultados distorcidos. O ideal (interativo) seria conduzir pesquisas com metodologia científica e probabilística (como pesquisas por telefone escolhido aleatoriamente), e permitir que os usuários respondessem a mesma pesquisa e então comparar seus resultados com o da pesquisa por método científico;
- l) **usar comentários *on-line* como uma ferramenta de reportagem:** sites de notícias interativas vão não só demandar comentários dos leitores mas também os usarão como informação importante na reportagem. Por exemplo, uma matéria sobre jovens desempregados pode após solicitar a participação dos leitores, aprofundar-se em algumas das informações recebidas entrevistando alguns dos participantes.

Sims (1995), em *Interactivity: a forgotten art?* comenta que não é mais adequado trivializar a interatividade ao simples ato de selecionar opções em menu, objetos clicáveis ou seqüências lineares. Ele considera que a implementação da interatividade é uma arte pois ela exige a compreensão da amplitudes de níveis e demandas, incluindo a o entendimento do aluno, uma apreciação das capacidades de engenharia de software, a importância da produção rigorosa de contextos instrucionais e a aplicação de interfaces gráficas adequadas. Isto é, interatividade deveria ser mais do que "apontar e clicar". Concordando com Johanssen, ele entende que interatividade deve ser descrita como uma atividade entre dois organismos, e com um aplicativo informático, envolvendo o aluno em um diálogo verdadeiro. Nesse caso emerge uma interação de qualidade, desde que as respostas do computador sejam adequadas com as necessidades informativas do usuário.

A discussão de Sims avança até propor uma taxonomia própria de interação, a qual relaciona com os ambientes educativos mediados por computador. Antes, descreve outras classificações existentes. Para Rhodes e Azbell, três níveis de interatividade são identificáveis:

- a) **reativo** - nesse nível, as opções e *feedback* são dirigidos pelo programa, havendo pouco controle do aluno sobre a estrutura do conteúdo;
- b) **coativo** - apresenta-se aqui possibilidades do aluno controlar a seqüência, o ritmo e o estilo;
- c) **proativo** - o aluno pode controlar tanto a estrutura quanto o conteúdo.

De qualquer forma, a classificação ainda parece se referir apenas às possibilidades de navegação, e não aquilo que se refere ao aprendizado. Já Schwier e Misanchuk, citados por Sim (1995), sugerem uma taxonomia baseada em três dimensões, que se diferenciam a partir da qualidade de ensino da interação:





- a) **níveis** - interações por retroação (reativo), atividade de construção e atividade gerativa (proativo) e *designs* virtuais ou artificiais onde o aluno se torna um verdadeiro "cidadão" do ambiente de ensino (mútuo);
- b) **funções** - verificação do aprendizado (confirmação), controle por parte do aluno (ritmo), controle do ensino (navegação), questões do aluno e suporte à performance (investigação) e construção do conhecimento (elaboração);
- c) **transação** - teclado, tela sensível, *mouse*, voz.

Para aqueles autores, quanto mais alto o nível, melhor o ensino. Quanto mais dialógicas forem as interfaces, melhores serão os níveis de interação em *courseware*. Por outro lado, o ponto mais crítico, no que se refere a efetividade do aprendizado, encontraria-se no envolvimento mental do aluno com os conteúdos. Sims comenta que a terminologia usada lembra a abordagem *behaviorista* de ensino e não estende as oportunidades para interação utilizando-se o poder e flexibilidade da tecnologia.

Sims (1995) por sua vez apresenta uma classificação que espera poder ser usada como uma guia para os diferentes modos de comunicação entre pessoa e computador. Usando-se essa classificação para inspirar a produção de *courseware*, entende ele, diferentes meios podem ser integrados baseados, não em seu apelo visual, mas em decisões de ensino que possam potencializar uma efetividade educacional maior.

O autor avisa que os conceitos a seguir não são mutuamente excludentes, mas que podem ser combinados para a disponibilização de transações educacionais mais compreensivas e envolventes. Querendo contextualizar sua classificação com a de Schwier e Misanchuk, apresentada anteriormente, ele apresenta os níveis e funções daqueles autores entre parênteses. A seguir, a taxonomia de Sims:

- a) **interatividade do objeto** (investigação proativa) - refere-se aos programas em que objetos (como botões, pessoas) podem ativados pelo *mouse*. As ações disparadas podem variar dependendo dos encontros, conteúdos e objetos anteriores;
- b) **interatividade linear** (ritmo proativo) - programas onde o aluno pode se movimentar para frente ou para trás em uma seqüência linear pré-determinada de material educativo. O controle do aluno é limitado, não se permite que ele crie novas seqüências e não se oferece *feedback*;
- c) **interatividade hierárquica** (navegação reativa) - oferece ao aluno um conjunto definido de opções de onde um curso específico pode ser selecionado. A configuração mais conhecida desse tipo é o chamado *menu*. Porém, logo após ter selecionado a opção de seu interesse, o aluno cai em uma interação linear, e quando termina a seqüência, volta ao *menu* original;
- d) **interatividade de suporte** (investigação reativa) - trata-se da capacidade do sistema de dar suporte do aluno desde um simples módulo de ajuda (*help*) e até um tutorial de maior complexidade. Essa ajuda pode ser sensível ao contexto, isto é, dá suporte específico sobre as ações presentes do aluno em dado momento;
- e) **interatividade de atualização** - essa classe considerada poderosa pelo autor (e ele entende que sua significação não é consistente com comparativamente fraca categoria de confirmação proativa) e se refere às circunstâncias em que um diálogo entre aluno e o conteúdo gerado por computador. O aplicativo gera problemas (a partir de um banco de dados ou em função da performance do aluno) que o estudante deve responder. Sua resposta será avaliada pelo programa que gerará uma atualização ou *feedback*. Esse tipo de interatividade pode variar desde o formato simples de pergunta/resposta até respostas condicionais que envolvem inteligência artificial. Quanto mais as atualizações do sistema forem baseadas nas respostas do aluno, mais individualizadas elas parecerão;
- f) **interatividade de construção** (elaboração proativa) - é uma extensão da classe anterior, onde o ambiente educacional requer do aluno que manipule certos objetos para que alcance certos objetivos. A lição pode apenas seguir para o próximo estágio se o aluno conseguir resolver a montagem necessária;
- g) **interatividade refletida** (elaboração proativa) - em muitas situações de teste (do tipo pergunta/resposta) por mais que se compute respostas possíveis ainda é comum aparecerem alunos com outras respostas corretas. Mas como o sistema desconhece aquele *input*, o considera como erro. Para prevenir isso, este tipo de interatividade grava cada resposta dos usuários e permite ao aluno comparar sua resposta com as dos outros colegas bem com de *experts* no assunto. Assim, o aluno pode refletir e julgar se sua resposta foi adequada;





- h) **Interatividade de simulação** (variando de elaboração reativa a elaboração mútua, dependendo da complexidade) - o aluno também se torna aqui o operador do curso, já que as escolhas individuais tomadas determinam a seqüência da apresentação. Por exemplo, ligando uma série específica de interruptores para fazer uma linha de produção funcionar determinam a próxima seqüência ou atualização;
- i) **Interatividade de hiperlinks** (navegação proativa) - o aluno tem a sua disposição uma grande quantidade de informações pela qual pode navegar como quiser. Ele pode resolver certos problemas a partir da correta navegação pelo "labirinto" de informações. Um maior esforço da equipe de produção é necessário na definição, manutenção e integração apropriada de links que garantam que todas as relações sejam acessíveis. Se algumas relações (links) que o aluno deseja disparar não estão presentes, funcionando ou não são permitidos, ele pode vir a se tornar desmotivado;
- j) **Interatividade contextual não-imersiva** (elaboração mútua) - este conceito combina e estende os outros níveis num ambiente educacional virtual completo, onde o aluno pode agir em um ambiente similar ao contexto real de trabalho. Isso evita que o estudante fique apenas se movendo passivamente através de seqüências de conteúdo;
- k) **Interatividade virtual imersiva** (elaboração mútua) o aluno passa a participar de um ambiente imersivo onde ele é projetado e que responde ao movimento e ações individuais.

#### 4. A interação/comunicação humana

Até aqui, estudou-se muitas análises que enxergam a interação a partir da capacidade da máquina. Pretende-se agora oferecer um maior aprofundamento na questão da interação humana. Este trabalho defende que é preciso partir daí para compreender a interatividade, pois, do contrário, o interagente humano acaba sendo posicionado apenas como disparador de programas. Então, o que se sucede é um estudo de certas contribuições já clássicas sobre o homem em interação. Mais tarde, elas serão retomadas como inspiração para a proposição de uma nova taxonomia, que pretende valorizar a ação entre os interagentes.

Berlo (1991) identifica que existe uma relação de *interdependência* na interação, onde cada agente depende do outro, isto é, cada qual influencia o outro. Essa interdependência, é claro, varia em grau, qualidade e de contexto para contexto. Alerta, porém, para a limitação em entender-se a interação apenas como *ação e reação*. Segundo ele, as pessoas não funcionam da mesma forma que servo-mecanismos, como termostatos e aquecedores. Por adotar-se o paradigma ação-reação passa-se à visualização do processo de uma forma linear e do ponto de vista da fonte (onde existe apenas a emissão e o *feedback*, onde esse último teria apenas a função de comprovar a "eficácia" da mensagem)<sup>7</sup>.

"A segunda falha do uso do conceito de ação-reação diz respeito à nossa permanente referência à comunicação como um processo. Os termos 'ação' e 'reação' rejeitam o conceito de processo. Implicam que há um começo na comunicação (o ato), um segundo acontecimento (reação), acontecimentos subsequentes, etc., e um fim. Implicam a interdependência dos acontecimentos dentro da seqüência, mas não implicam o tipo de interdependência dinâmica que se compreende no processo da comunicação" (p. 117).

Muito em Berlo se deve à escola do *Interacionismo Simbólico*. Segundo essa vertente, que enfatiza a linguagem como mecanismo básico que culmina na mente e no eu do indivíduo, a mente, o eu e a sociedade são processos de interação pessoal e interpessoal; os comportamentos são *construídos* pela pessoa *durante* o curso da ação, logo o comportamento não é reativo ou mecanicista; a conduta humana depende da *definição da situação* pelo ator; e o eu é constituído por definições tanto sociais como pessoais (Littlejohn, 1992).

Uma obra clássica que contribui para o estudo da interação é a "Pragmática da Comunicação Humana", de Watzlawick, Beavin e Jackson (1967). Os estudos pragmáticos pretendem investigar a relação *entre* os interagentes, mediada pela comunicação. A pragmática da comunicação valoriza a relação interdependente do indivíduo com seu meio e com seus pares, onde cada comportamento individual é afetado pelo comportamento dos outros.

<sup>7</sup> Como se pôde perceber em algumas definições e taxonomias relatadas neste artigo, muitas análises sobre a interatividade em ambientes informáticos baseiam-se fundamentalmente na relação linear e mecanicista do estímulo-resposta.





Para esses autores, a interação é uma série complexa de mensagens trocadas entre as pessoas. Porém, o entendimento de *comunicação* vai além das trocas verbais. Para essa escola, todo comportamento é comunicação.

Watzlawick, Beavin e Jackson vão além e postulam que *não se pode não comunicar*. Toda a comunicação envolveria um compromisso, e, assim, definiria a relação entre os comunicadores. Logo, além de transmitir informação, a comunicação implica um comportamento. Isso nos leva a outro de seus postulados: "toda a comunicação tem um aspecto de conteúdo e um aspecto de comunicação", o último aspecto é definido como *meta-comunicação*. Isto é, a própria relação tem uma significação.

Outra visão pragmática vem de B. Aubrey Fisher (1987) — um dos pesquisadores americanos contemporâneos mais importantes no estudo da comunicação interpessoal e grupal. Segundo ele, a relação interpessoal não existe na "cabeça" dos indivíduos, mas *entre* eles. O relacionamento deve ser entendido como uma série de eventos conectados. Logo, a comunicação não é apenas um conjunto de ações para com outra pessoa, mas sim a *interação* criada *entre* os participantes. Isto é, um indivíduo não comunica, ele se integra na ou passa a fazer parte da comunicação.

Mais do que pessoas, o relacionamento envolve eventos, ações e comportamentos na criação, manutenção ou término de relações. Além disso, a relação sempre ocorre em um contexto (não se deve aqui supor apenas o contexto físico, mas também o contexto temporal e principalmente o contexto social<sup>6</sup>). Logo, a relação envolve três elementos inter-relacionados: os participantes, a relação e o contexto. E, como Fisher entende que *interação* é a relação entre eventos comunicativos, para ele comunicação interpessoal, relacionamento humano e interação humana são *sinônimos*.

Enfim, algumas premissas da visão pragmática da comunicação são: a comunicação é comportamento, onde não é possível não comunicar, já que não existe um oposto a comportamento (o silêncio é comportamento); a interpretação do comportamento comunicativo deve ocorrer com base nos padrões desses comportamentos e sua interconexão (a interpretação de eventos isolados é insuficiente e falha); para encontrar o significado dos padrões de comunicação é preciso posicioná-los em seu contexto.

Outra característica das relações interpessoais apontadas como de fundamental importância são os **processos de negociação**. Esse processo tem início na constatação de que cada interagente é diferente. Sendo assim, a negociação é um processo de comunicação para a resolução de diferenças. As resoluções desses processos de negociação vão definindo a relação. Ao mesmo tempo em que cada interagente visa proteger seu *self*, cada um arrisca parte de seu *self* ao colocar essas partes no processo de trocas sociais. As "ofertas" colocadas na negociação não definem por si só a relação. Essa definição surge da qualidade da *sincronização e reciprocidade* na interação. Finalmente, nem sempre esses processos de negociação culminam para uma maior aproximação. Eles envolvem cooperação e competição; comunhão, diversidade e individualismo; integração e desintegração. Além disso, não se pode dizer que relações mais duradouras, que envolvem maior compromisso, alcancem um estágio *final* de desenvolvimento, à medida que estão continuamente em negociação e renegociação.

A duas visões pragmáticas aqui apresentadas valorizam a importância do contexto na interação. Para Watzlawick, Beavin e Jackson (1992), os fatores contextuais exercem importante influência na interação e podem atuar como limitadores oferecendo restrições à interação. Por outro lado, alertam para o fato de que não entendem o contexto apenas como fatores institucionais ou externos aos comunicantes. As mensagens trocadas passam a fazer parte do contexto interpessoal, impondo restrições à interação subsequente.

## 5. A perspectiva Interacionista de Jean Piaget

Piaget ofereceu para a comunidade científica mundial uma vasta obra, voltada para o estudo da psicogênese, que tem tido uma importância fundamental na compreensão da cognição humana e subsidiado muitos esforços educacionais. A Epistemologia Genética do mestre de Genebra é um corpo teórico revolucionário pois tira a ênfase exclusiva sobre o sujeito ou o objeto. Como sua epistemologia é interacionista, ele valoriza a interação

<sup>6</sup> Para Fischer (1987), enquanto o contexto físico se refere a objetos, constituindo-se das adjacências físicas e espaciais onde toma lugar o relacionamento, o contexto social se refere a pessoas. Isto é, envolve as crianças sócio-culturais, valores, atitudes, papéis, normas, tradições, etc.





entre sujeito e objeto. Dessa forma, a aplicação da teoria piagetiana interessa particularmente ao estudo contemporâneo da interatividade e da educação e comunicação mediada por computador. Entretanto, tem-se percebido que muitos *softwares* vêm se intitulando de construtivistas, mesmo que se resumam ao "apontar-clicar". É preciso que se compreenda profundamente a perspectiva construtivista que tem origem nos estudos de Piaget para que se possa criar ambientes que verdadeiramente permitam a construção interativa.

Para Piaget (1996), nenhum conhecimento, mesmo que através da percepção, é uma simples cópia do real. O conhecimento tampouco se encontra totalmente determinado pela mente do indivíduo. É, na verdade, o produto de uma *interação* entre estes dois elementos. "Os conhecimentos não partem, com efeito, nem do sujeito (conhecimento somático ou introspecção) nem do objeto (porque a própria percepção contém uma parte considerável de organização), mas das interações entre sujeito e objeto, e de interações inicialmente provocadas pelas atividades espontâneas do organismo tanto quanto pelos estímulos externos" (Piaget, 1996, p. 39). Logo, o conhecimento é construído *interativamente* entre o sujeito e o objeto. Na medida em que o sujeito age e sofre a ação do objeto, sua capacidade de conhecer se desenvolve, enquanto produz o próprio conhecimento. Por isso a proposta de Piaget é reconhecida como *construtivista interacionista*.

Franco (1995, p. 28), por outro lado, avisa que a interação não pode ser vista como um processo de "toma-lá-dá-cá":

"Para ficar mais claro, poderíamos substituir a palavra 'interação' pela palavra 'relação'.

O conhecimento é, portanto fruto de uma relação. E relação nunca tem um sentido só. Tome-se por exemplo uma relação de amizade. João não é amigo de Pedro sem Pedro ser amigo de João. A amizade só existe quando os dois têm amizade recíproca um para com o outro. Portanto a amizade não está nem no Pedro, nem no João, mas na relação que existe entre os dois".

Esse simples exemplo pode auxiliar na compreensão de que o conhecimento só emerge na medida em que o sujeito aja sobre o objeto e sofra a ação deste. Logo, conhecer não é assimilar o objeto, nem tampouco afirmar o sujeito. Franco aponta que, na verdade, trata-se dos dois processos combinados.

Diferentemente da Gestalt, que aponta a aplicação de uma só estrutura geral a todas as situações e todos os níveis, a teoria da *equilíbrio* implica em um *processo* que vai de certos estados de equilíbrio aproximado para outros, qualitativamente distintos. Para tanto, passa-se por muitos desequilíbrios e reequilibrações. Mas não se deve pensar em equilíbrio como retorno a um estado estável anterior. Em verdade, apenas em alguns casos é o que acontece. As reequilibrações mais importantes, conforme coloca Piaget (1977), são aquelas que formam não apenas um *novo* equilíbrio, mas também um equilíbrio *melhor*. Trata-se pois de um equilíbrio dinâmico, e não estático<sup>9</sup>.

Todo equilíbrio cognitivo é composto por dois processos fundamentais: a assimilação e a acomodação. O primeiro é a incorporação de um elemento que lhe é exterior (como por exemplo um objeto, acontecimento, etc.) num esquema sensorimotor ou conceitual do sujeito. A acomodação, por sua vez, é "a necessidade em que a assimilação se encontra de considerar as particularidades próprias dos elementos a assimilar" (p. 17).

A partir desses dois processos Piaget (1977, p. 18) elabora dois postulados (no sentido de hipóteses gerais a partir da observação dos fatos):

*Primeiro postulado:* Qualquer esquema de assimilação tende para se alimentar, quer dizer tende para incorporar em si próprio os elementos que lhe são exteriores e são compatíveis com a sua natureza. (...)

*Segundo postulado:* Qualquer esquema de assimilação é obrigado a acomodar os elementos que assimila, isto é, tem de modificar-se em função das suas particularidades,

<sup>9</sup> Deve-se atentar para o fato de que o processo da interação aponta para frente. Mesmo que o processo volte sobre si, ele jamais retorna ao estado anterior, pois há sempre uma diferenciação qualitativa. Por outro lado, em muitos sistemas informáticos, após a ação do aluno a interface volta exatamente para o mesmo ponto anterior, por exemplo, o menu inicial. Ou, se o aluno comete um erro, o programa fica, inalterado, esperando que ele tente de novo (ou "chute"). Isto é, a relação *entre aluno e interface* não evolui, continua sempre a mesma (mesmo que o aluno venha a desenvolver-se a partir do assimilado).





mas sem com isso perder a sua continuidade (por conseguinte, o seu fecho como ciclo de processos interdependentes), nem os seus poderes de assimilação anteriores".

Pode-se agora descrever as três formas de equilibração. Primeiro, levando-se em conta a interação fundamental entre sujeitos e objetos, há a assimilação desses objetos aos esquemas de ações e a acomodação dos esquemas aos objetos. Aqui já se percebe uma conservação e implicação mútua, pois o objeto é necessário para a ação, e os esquemas de assimilação transformam o objeto por meio da ação. Segundo, trata-se da equilibração que sucede das interações entre os sub-sistemas. Terceiro, é a consideração do equilíbrio progressivo que une os sub-sistemas à totalidade que os engloba, através das relações de diferenciação e de integração.

Outro conceito importante para este trabalho é o de *cooperação*. Em um texto de 1928, *Logique génétique et sociologie*, Piaget (citado por Montangero e Maurice-Naville, 1998, p.120-121) define esse construto como "toda relação entre dois ou *n* indivíduos iguais ou acreditando-se como tal, dito de outro modo, toda relação social na qual não intervém qualquer elemento de autoridade ou de prestígio". Já em outro lugar, *Le jugement moral chez l'enfant* (livro originalmente publicado em 1932), encontra-se que as relações sociais podem ser divididas em dois tipos extremos: "as relações de coação, nas quais é próprio impor do exterior ao indivíduo um sistema de regras de conteúdo obrigatório; e as relações de cooperação (...) Definidas pela igualdade e o respeito mútuo, as relações de cooperação constituem (...) um equilíbrio fim mais que um equilíbrio estático" (citado por Montangero e Maurice-Naville, 1998, p.120-121). Piaget ainda define *cooperação* como coordenação de pontos de vista e como um processo criador de realidades novas, não apenas simples troca entre indivíduos desenvolvidos.

Portanto, trata-se de um ajustamento das ações ou do pensamento de uma pessoa com as ações e pensamentos dos outros. Emerge então um controle mútuo das atividades entre os parceiros. Na criança a cooperação surgiria a partir do momento em que um verdadeiro diálogo instaura-se. Isto é, quando a criança dá conta da perspectiva do outro. Assim, a discussão se conduz por um desejo de escutar e compreender o interlocutor.

Enfim, a cooperação implica em respeito mútuo, reciprocidade, liberdade e autonomia dos interagentes. "Piaget valoriza a cooperação porque se trata de uma forma de equilíbrio nas trocas, e da forma superior de equilíbrio onde o todo e as partes conservam-se mutuamente (sem que um domine em detrimento do outro)" (Montangero e Maurice-Naville, 1998, p.122)<sup>10</sup>. Além disso, vê a cooperação como um método em direção de relações iguais, como um conjunto de meios que tem efeitos sobre os planos interindividuais e individuais.

No plano intelectual, a cooperação se opõe a atitude inicial infantil do *egocentrismo*. A cooperação permitiria a criança o acesso à lógica. No plano das relações sociais, cooperação se opõe à coação e a unidirecionalidade, valorizando a democracia e negando o autoritarismo. Permite à criança a construção de valores E no plano científico, pode-se dizer que a verdade científica não se impõe, tendo em vista que os erros do pensamento corrigem-se nas trocas entre os membros da comunidade científica.

O estudo da cooperação piagetina pode render muitos frutos para o entendimento da interação mediada por computador, além de subsidiar a implementação de interfaces que valorizem o trabalho cooperativo. Por outro lado, pode-se também constatar como muitos *softwares* eliminam as possibilidades de relacionamento cooperativo já que a máquina trabalha de forma bastante distinta daquela humana.

## 6. Interação mútua e reativa: uma nova proposta de estudo

Como se pôde perceber em diversas definições e taxonomias apresentadas na parte inicial deste trabalho, os paradigmas mecanicistas e as perspectivas lineares ainda influenciam a maneira como a interatividade tem sido vista em ambientes informáticos. Como tais discussões tem seu foco principal sobre a máquina, tentando explicar a relação da máquina com o usuário ou facilitar a implementação de *softwares*, o interagente humano acaba sendo apresentado como uma vítima da tecnologia que restringe suas ações. Por mais que se defenda que o chamado "usuário"<sup>11</sup> pode clicar e navegar por onde e quando quiser, na maioria dos ambientes

<sup>10</sup> Montangero e Maurice-Naville apontam, porém, que o mestre de Genebra dedicou-se pouco à gênese da conduta cooperativa.

<sup>11</sup> O termo "usuário" já denuncia que o interagente humano é visto como aquele que apenas "usa" a técnica e os recursos disponíveis. É interessante que a única indústria que também chama seu público de "usuário" é aquela produtora de drogas.





informáticos o interagente só pode agir dentro dos rígidos limites permitidos pela programação.

A partir dessa constatação, e inspirado pelos estudos da comunicação humana e pela perspectiva piagetiana, sugere-se uma forma mais ampla de percepção da interação, que inclui as relações que se dão de forma mútua e negociada. Pretende-se apresentar uma nova proposta de estudo que tira a ênfase sobre a máquina. Por outro lado, não se quer depositar toda a importância sobre o agente humano, pois a abordagem teórica continuaria desequilibrada. Quer-se valorizar, isso sim, a própria interação. O que acontece entre os interagentes. Trata-se de estudar a qualidade da relação que **emerge** da ação entre eles.

As perspectivas que valorizam a máquina e seus recursos acabam por apresentar um quadro tão ilusório e otimista que parece garantir que um aluno pode em um CD-ROM encontrar tudo o que precisa para sua formação, sem que haja a necessidade do professor, de colegas ou de ações reais. Por outro lado, as perspectivas que dão importância apenas ao aluno, também minimizam a importância da interatividade, do choque de idéias, enfim, da construção pela ação.

Portanto, aqui se entenderá que entre os interagentes emerge um terceiro fator desconsiderado por muitos paradigmas que é a relação em si. Ela vai sendo definida **durante o processo** pelos participantes da interação. Tal definição é importante para cada um dos agentes, pois dela depende como cada um agirá. Nesse sentido, entende-se interação como "ação entre". Isto é, recusa-se a valorização ou do chamado "emissor" ou do "receptor", para se deslocar a investigação para o que ocorre entre os interagentes, isto é, a interação, as ações entre eles, as mediações. Quer-se também valorizar o contexto e como ele influencia a interação. Além disso, não se quer reduzir a discussão das reações que o computador pode oferecer em um ambiente mediado, mas sim salientar as relações recíprocas que ocorrem entre as pessoas *mediadas* pelo computador.

Se de um lado, os paradigmas mecanicistas e lineares fundamentam interfaces de interação tipicamente reativas e restritivas, perspectivas como a construtivista e da pragmática da comunicação valorizam a construção *entre* os interagentes, isto é, uma interatividade não-previsível e de conteúdos que **emergem durante** a relação (que não estão prontos *a priori* como no modelo anterior).

Nesse sentido, o autor deste trabalho classifica o primeiro modelo como de **interação reativa**, enquanto o segundo é classificado como de **interação mútua**. Em um trabalho anterior (para um maior detalhamento ver Primo, 1998), discutiu-se mais demoradamente as características gerais de cada um desses tipos. Por hora, cabe apenas uma visão panorâmica desses modelos, devido às limitações de espaço.

Os dois grandes grupos interativos propostos (reativo e mútuo) são discutidos em virtude das seguintes dimensões:

- a) **sistema**: conjunto de objetos ou entidades que se inter-relacionam entre si formando um todo;
- b) **processo**: acontecimentos que apresentam mudanças no tempo;
- c) **operação**: a relação entre a ação e a transformação;
- d) **fluxo**: curso ou seqüência da relação;
- e) **throughput**: os que se passa entre a decodificação e a codificação, *inputs* e *outputs* (para usar termos comuns no jargão técnico);
- f) **relação**: o encontro, a conexão, as trocas entre elementos ou sub-sistemas;
- g) **interface**: superfície de contato, agenciamentos de articulação, interpretação e tradução.

Quanto aos **sistemas** que compõem, pode-se dizer que a interação mútua se caracteriza como um *sistema aberto*, enquanto a interação reativa se caracteriza como um *sistema fechado*. A interação mútua forma um todo global. Não é composto por partes independentes; seus elementos são interdependentes. Onde um é afetado, o sistema total se modifica. Já os sistemas reativos fechados têm características opostas às relatadas há pouco. Por apresentar relações lineares e unilaterais, o reagente tem pouca ou nenhuma condição de alterar o agente. Além disso, tal sistema não percebe o contexto e, portanto, não reage a ele. Por não efetuar trocas com o ambiente, o sistema não evolui. Nesses sistemas não se presencia a *equifinalidade*. Se uma situação não for prevista em sua fase inicial, ela não poderá produzir o mesmo resultado que outra situação planejada anteriormente apresentaria; e pode até mesmo não produzir qualquer resultado.





Quanto ao **processo**, a interação mútua se dá através da *negociação*. Já os sistemas interativos reativos se resumem ao par *estímulo-resposta*.

Quanto à **operação** desses dois tipos de interação, a mútua se dá através de *ações interdependentes*, por *cooperação*. Isto é, cada *agente*, ativo e criativo, modifica o comportamento do outro, e também tem seu comportamento modificado. Isso também ocorre entre os interagentes e seu ambiente. Logo, a cada evento comunicativo, a relação se transforma. Já os sistemas reativos se fecham na *ação e reação*. Um pólo age e o outro reage. Uma vez estabelecida a hierarquia<sup>12</sup>, ela passa a ser repetida em cada interação.

Mas o que se passa entre uma ação e outra, ou entre uma ação e uma reação? Entre um *input* e um *output* (para usar os termos do universo tecnológico)? Vamos chamar esse processo de *throughput*. Um diálogo de interação mútua não se dá de forma mecânica, pré-estabelecida. Cada mensagem recebida, de outro interagente ou do ambiente, é decodificada e interpretada, podendo então gerar uma nova codificação. Cada *interpretação* se dá pelo confronto da mensagem recebida com a complexidade cognitiva do interagente. Por outro lado, o *throughput* em uma interação reativa é mero *reflexo* ou *automatismo*. Os processos de decodificação e codificação se ligam por programação. Não há uma seleção consciente, verdadeiramente inteligente, do computador. O computador oferece uma falsa aparência interpretativa, já que seu funcionamento é pré-determinado.

Chegamos agora à discussão da interação quanto ao seu **fluxo**. Os sistemas de característica mútua se caracterizam por seu *fluxo dinâmico* e em desenvolvimento. Já o fluxo reativo se apresenta de forma *linear e pré-determinada*, em eventos isolados. Assim, o usuário age em um sistema reativo apenas nos limites que o programador planejou.

Quanto à **relação**, a interação mútua se vale da *construção negociada*, enquanto ela é *rigidamente causal* na interação reativa. Por operar através de ação e reação, os sistemas reativos pressupõem a sucessão temporal de dois processos, onde um é causado pelo outro. Esse vínculo subentende uma causa e um efeito. Nesses sistemas, isso é visto como uma relação lógica, um fato objetivo. Quando uma mesma causa ocorrer o mesmo efeito será gerado. Sempre. Por outro lado, em sistemas de interação mútua a comunicação se dá de forma negociada, isto é, a relação é constantemente construída pelos interagentes. Enfim, por ser um sistema aberto e por pressupor processos interpretativos (entre outros fatores), não se pode jamais pré-determinar que uma certa ação gerará determinado efeito. Logo a interação mútua é um processo *emergente*, isto é, ela vai sendo definida *durante* o processo. Portanto, as correlações existem, mas não determinam necessariamente relações de causalidade. Enfim, podemos dizer que os sistemas reativos se baseiam no *objetivismo*, enquanto os sistemas de interação mútua se calcam no *relativismo*.

Quanto à **interface**, sugere-se que sistemas interativos mútuos se interfaciem *virtualmente*, enquanto os sistemas reativos apresentam uma *interface potencial*. Como se encontra em Deleuze (1988) e Lévy (1996), o virtual é um complexo problemático, enquanto o potencial é um conjunto de possíveis que aguardam por sua realização. Para que uma interface seja plenamente interativa, ela necessita trabalhar na virtualidade, possibilitando a ocorrência da problemática e viabilizando atualizações. Por outro lado, uma interface reativa resume-se ao possível, que espera o clique do usuário para realizar-se. A tela está ali, completamente programada e perfeita para disparar um mecanismo ou uma nova tela que espera por seu destravamento.

Algumas considerações ainda parecem importantes para que a presente tipologia seja bem compreendida. É preciso lembrar que em muitos relacionamentos a comunicação não se dá exclusivamente através de um canal. Podemos pensar em algo como **multi-interação**, no sentido que várias podem ser as interações simultâneas. Por exemplo, uma interação com outra pessoa pode se dar através da fala, de gestos, perfumes, etc. Além disso, cada um interage com seu contexto e intrapessoalmente. Em um *chat*, ao mesmo tempo que se conversa com outra pessoa, também se interage com a interface do *software* e também com o *mouse*, com o teclado. Nesse sentido, em muitos casos, tanto pode se estabelecer interações reativas quanto mútuas simultaneamente.

<sup>12</sup> Em interação mútua, até mesmo as relações de rígida hierarquia podem apresentar interações que fogem aos roteiros impostos, podendo transformar e redefinir a própria hierarquia.





É preciso também prevenir que as dimensões aqui listadas não são necessariamente excludentes. Outras podem ser também agregadas. Além disso, é preciso perceber a relação entre elas. Mas, sobretudo, não deve-se supor que em cada dimensão exista necessariamente uma relação extremada do tipo "ou é isto, ou é aquilo". Deve-se entender que em cada uma delas muitos podem ser os gradientes de variação. Isto é, a relação pode ser mais ou menos negociada, variando em intensidade. De outra forma, ocorreria o perigo de utilização de uma tipologia por demais rígida.

Finalmente, uma questão que pode emergir se refere à inteligência artificial. Trata-se de um exemplo de interação mútua ou reativa? Ora, existe um grande entusiasmo com essa área. Porém, muitos sistemas desenvolvidos acabam em última instância ainda presos a relações definidas de estímulo e resposta. Ainda que as possibilidades de cruzamentos de informações sejam praticamente infinitas, elas ainda são guiadas por regras e valores bem determinados. Nesse sentido, ainda que boas simulações possam ser geradas, ainda se presenciaria uma forma de interatividade reativa. Porém, com o avanço da área, pode-se talvez pensar em um sub-tipo, intermediário e de transição: uma **interação pseudo-mútua**.

## 7. Considerações finais

No decorrer deste trabalho e na listagem de algumas abordagens sobre a interatividade em ambientes informáticos pode-se perceber uma ênfase na capacidade da máquina, uma valorização da potencialidade técnica. Porém, entende-se que a interação não pode apenas ser entendida como uma variação quantitativa de velocidade de resposta do computador. É preciso valorizar a bidirecionalidade, a comunicação contextualizada, enfim, aquilo que ocorre entre os interagentes e a evolução inventiva e criativa dos relacionamentos.

Muitas pesquisas tem voltado seu interesse para os "usuários". Ainda que bem intencionadas, muitas delas acabam mais uma vez resumindo-se à máquina. Isto é, em tentando *modelar* certos estilos cognitivos, por exemplo, pretendendo permitir que pessoas com maneiras diferentes de atuar frente o computador possam encontrar interfaces que se adequem a elas, mais uma vez a ênfase recai sobre a criação de "meia-dúzia" de possibilidades, que tentam codificar a singularidade cognitiva humana, em toda sua multiplicidade, em poucos modelos. O que ocorre, é que os interagentes humanos acabam tendo que se adequar ao modelos disponíveis, e não o contrário. Mesmo alguns programas com capacidade de "aprendizado" podem apenas o fazer dentro de certos parâmetros, onde algumas coisas podem ser registradas e atualizar o sistema, enquanto tantas outras circunstâncias ficam ignoradas pois a programação não as *previu*. Considerando que é impossível prever com segurança o comportamento humano (como pretendia o *behaviorismo*), os sistemas que voltam todos seus esforços para tal previsão, para que possam *programar* os *outputs* relativos aos possíveis e esperados *inputs*, acabam por criar uma ilusão ou simulação de interação, de diálogo, pois mais uma vez ficam na **reatividade**. Isso não quer dizer que tais iniciativas não valham a pena. A intenção de facilitar o *uso* da máquina (a chamada "amigabilidade" da interface) é sempre bem vinda. Deve-se, contudo, não confiar demais na simulação, pois pode-se cair na tentação de achar que a tal "conversa" homem-máquina seja suficiente, por exemplo, para o total aprendizado de um aluno em um curso baseado em recursos informáticos.

Quer-se chamar a atenção para as interações chamadas aqui de **mútuas** que encontram um poderoso canal ou meio que é o computador ligado em rede. Entender seu valor é não satisfazer-se tão somente com as relações do tipo "toma-lá-dá-cá". É ir além dos estudos que vêem a interação de forma burocrática ou bancária (como trocas econômicas). Como as interações mútuas são palco para negociações e conflito de idéias, jamais pode-se prever os *outputs*. Portanto, as interfaces que garantem o debate virtualizante<sup>13</sup> (isto é, problematizador) favorecem a evolução interativa, através de equilíbrios majorantes. Permite-se que a relação se desenvolva em espiral (jamais voltando em círculo fechado para o mesmo ponto anterior). Está aí o desafio para os educadores que atuem no ciberespaço.

<sup>13</sup> Virtual, no sentido trazido por DeLuze e Lévy.





## 8. Referências bibliográficas

- BERLO, David K. **O processo da comunicação: introdução à teoria e à prática**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- BRAND, Stewart. *The media lab: inventing the future at M.I.T.* Harmondsworth: Penguin, 1988.
- BROOKS, Jaqueline Grennon e BROOKS, Martin G. **Construtivismo em sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- CARRETERO, Mario. **Construtivismo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- DELEUZE, Gilles. **Diferença e repetição**. Rio de Janeiro: Graal, 1988.
- FISHER, B. A. **Interpersonal communication: pragmatics of human relationships**. New York: Random House, 1987.
- FISHER, B. A. The pragmatic perspective of human communication: a view from system theory. In F.E.X. DANCE (Ed.), **Human communication theory**. New York: Harper & Row, 1982. p. 192-219.
- FRANCO S.R.K. (1995). **O construtivismo e a educação**. Porto Alegre, RS: Mediação.
- LEMO, André L.M. "Anjos interativos e retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais", 1997, [<http://www.facom.ufba.br/pesq/cyber/lemos/interac.html>] 12/05/1999.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: 34, 1993.
- LÉVY, Pierre. **Que é o virtual?** São Paulo: 34, 1996.
- LIPPMAN, Andrew. O arquiteto do futuro, **Meio & Mensagem**, São Paulo, n. 792, 26 jan. 1998. Entrevista.
- LITTLEJOHN, S. W. **Theories of human communication** (4. ed.). Belmont, CA: Wadsworth, 1992.
- MACHADO, Arlindo. A arte do vídeo. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- MONTANGERO, Jacques e MAURICE-NAVILLE, Danièle. **Piaget ou a inteligência em evolução. Construtivismo em sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- OUTING, Steve. "What Exactly is 'Interactivity'?" *Editor & Publisher News Page* Dezembro 1998 [<http://www.mediainfo.com/ephome/news/newshrm/stop/st120498.htm>], 14/12/1999.
- PIAGET, J. (1996) **Biologia e Conhecimento**. 2. Ed. São Paulo, SP: Vozes.
- PIAGET, Jean. **O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas**. Lisboa: Dom Quixote, 1977.
- PRIMO, A. (1998). **Interação mútua e reativa: uma proposta de estudo**. In: Anais XXI CONGRESSO DA INTERCOM, 1998, Recife, PE.
- SIMS, Roderick. "Interactivity: a forgotten art?", 1995, [<http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper10/paper10.html>] 31/05/1999.
- SOULELES, Nicos. "Interactivity in Teaching and Learning.", maio 1998 [<http://www.kvb.edu.au/00.htm>], 12/05/1999
- STEUER, Jonathan. Defining virtual reality: dimensions determining telepresence. **Journal of Communication**, 42(4) (Autumn, 1992), 72-93.
- WATZLAWICK, Paul, BEAVIN, Janet Helmick e JACKSON, Don D. **Pragmática da comunicação humana**. São Paulo: Cultrix, 1993.