



A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA A CONCEPÇÃO DE AMBIENTES AUDIOVISUAIS INTERATIVOS ¹

Dafne F. ARBEX²

Ariane GIRONDI³

Marina Keiko NAKAYAMA⁴

Cristiano José Castro de Almeida CUNHA⁵

Gregório Jean Varvakis RADOS⁶

Fernando José SPANHOL⁷

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC

Resumo

A teoria da complexidade explorada pelo prisma da epistemologia contemporânea aborda os princípios da não linearidade para construção de ambientes audiovisuais interativos com foco na aprendizagem. Desta forma, o presente artigo procura enfatizar o processo de produção de um hipervídeo, a partir dos conceitos da hipermídia e da complexidade, como formas de pensamento que potencializam a aprendizagem autônoma e colaborativa. A tendência contemporânea de velocidade das informações nos leva para um tempo mais complexo, de variadas formas de aquisição do saber. A ciência da complexidade e o conceito de hipermídia se adaptam aos novos tempos e querem lidar com o interativo, o não linear, e os fenômenos auto-organizáveis para a construção de propostas mais inovadoras para a aprendizagem.

Palavras-chave: Teoria da Complexidade; Hipermídia; Interatividade e Hipervídeo.

¹ Trabalho apresentado no GP 5.1. GPs Intercom - X Encontro dos Grupos de Pesquisa em Comunicação, evento componente do XXXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Doutoranda do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC-UFSC, email: dafnefa@gmail.com.

³ Mestranda do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC-UFSC, email: girondi@cce.ufsc.br.

⁴ Orientador do trabalho. Professora do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC-UFSC, email: marina@egc.ufsc.br.

⁵ Orientador do trabalho. Professor do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC-UFSC, email: cunha@egc.ufsc.br

⁶ Orientador. Professor do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC-UFSC, email: grego@deps.ufsc.br.

⁷ Orientador. Professor do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC-UFSC, email: spanhol@led.ufsc.br



1. Introdução

O estudo sobre a Teoria da Complexidade é o resultado de uma pesquisa realizada na disciplina de Metodologia Científica do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. A proposta está em compreender como os espaços de aprendizagem estão evoluindo para ambientes complexos, cada vez mais interativos, a partir das abordagens interdisciplinares que preparam as pessoas e grupos para lidar com as novas visões sobre a realidade do mundo. Neste aspecto, consideram-se os espaços experimentais como recortes da realidade que interferem na diversidade e na conectividade contrários ao pensamento objetivo e cartesiano dos fenômenos e formas de pensamento linear até pouco tempo predominantes para a aquisição do conhecimento.

Neste aspecto, a teoria da complexidade alicerça os diversos domínios de investigação, tais como, áreas que se preocupam com a família, o comércio e as organizações para apoiar e orientar as novas formas de se compreender os fenômenos humanos e naturais. Mais recentemente, a complexidade tem defendido também, uma teoria social que abre possibilidades humanas de incentivo à profundidade do pensamento e da inovação nos processos de ensino-aprendizagem.

A evolução tecnológica abre caminhos para oportunidades de criação e aprendizagem, a partir da quebra de modelos tradicionais de educação, para inaugurar a construção do sujeito que aprende com suas próprias incertezas e potencialidades em um ambiente propício a interação criativa de troca de saberes. A aprendizagem autônoma é fundamentada em uma nova dinâmica de interação que valoriza o indivíduo, suas relações e interesses fundamentados em uma realidade complexa de visão de mundo.

Desta forma, o processo de construção do conhecimento pode ser ampliado por um ambiente virtual propício a estímulos cognitivos apresentados de diversas formas em diferentes percursos e lógicas de raciocínio, a fim de potencializar a aprendizagem. Neste aspecto, têm-se as possibilidades interativas do audiovisual que da mesma forma como acontece com a internet, considerada um ambiente predominantemente “anárquico” de troca de informações e interatividade plena, pode se auto-organizar em grupos afins interligados por áreas de interesse, facilmente encontrados em ambientes compartilhados e de aprendizagem autônoma.



Portanto, considera-se que o conhecimento é produzido por conexões e relações entre pessoas e grupos e a conectividade virtual como um conceito que amplia todas as possibilidades de ensino-aprendizagem, a partir de um ambiente de hipervídeo. Portanto, a concepção e arquitetura de um hipervídeo, apoiado nas teorias da não linearidade e da hipermídia deve ser estruturado de acordo com os perfis de cada usuário como veremos a seguir.

2. A Contribuição da Teoria da Complexidade para a Aprendizagem Autônoma

A complexidade como ciência é vista como empreendimento científico que está, progressivamente, rendendo uma compreensão mais ampla sobre a lógica da natureza, da sociedade e seu funcionamento. Nessa perspectiva, têm-se as várias teorias desenvolvidas e agrupadas como "complexas", conhecidas como "Teoria do Caos" e a "Dinâmica não linear" que se definem como novas e importantes formas de "descobertas", assumidas como *insights* sobre a estrutura organizacional e de funcionamento do mundo.

Os fundamentos da teoria da complexidade, segundo Dias (2000) foram desenvolvidos na primeira metade do século e estão relacionados à construção do pensamento sistêmico e da definição de um pensamento formal sobre a não linearidade. Esta teoria permitiu um novo modo de pensar, uma nova linguagem e todo um novo clima favorável à compreensão da dinâmica de um sistema interconectado que procede ao desenvolvimento de uma modelagem sistêmica aplicada a vários domínios de pensamento e a partir dos quais emerge a noção de que o mundo, a vida e os processos cognitivos podem ser experiências complexas e não lineares.

A diferença de um sistema complexo para um sistema simples, de acordo com Banathy (1996) é o fato do primeiro, ser constituído por uma variedade de componentes ou elementos que se organizam em níveis hierárquicos, em diferentes níveis e elementos interligados. A noção de complexidade está relacionada, portanto, a variedade dos elementos e interações, a partir de uma totalidade organizada. Resulta daí, um comportamento muito particular dos sistemas complexos: são dificilmente previsíveis, mas capazes de adaptação e mudança.

Segundo Kuhn (2007) o mundo é complexo, constituído por livres associações de idéias sobre a natureza. Os fenômenos podem ser interpretados, a partir de experiências multifacetadas e complexas. Os seres humanos possuem formas de explorações



ordenadas através de diversas camadas interconectadas em redes, que mudam constantemente, desaparecendo em desordem apenas para reaparecer de novo em formas adaptadas a situações específicas relacionadas aos interesses de conhecimento de cada indivíduo, de acordo com sua lógica de raciocínio e sua visão de mundo.

As redes, para Lima-Marques & Cavalcante (2009) têm a singularidade de atuarem como estruturas emergentes, ou seja, próprias de sistemas complexos e dinâmicos. Redes revelam estruturas sociais e padrões de interação que podem evoluir de forma não linear e, portanto, produzir consequências imprevistas sobre um determinado contexto. O importante é que essa ação emergente tem implicações em macro e micro dimensões e a compreensão desse processo crítico nos aproxima da realidade cotidiana.

Rede é um conjunto de itens conectados entre si, chamados de vértices ou “nós” e as conexões entre eles são chamadas de arestas. Na natureza, os sistemas em forma rede são encontrados em abundância: redes neurais, redes metabólicas, cadeias alimentares entre outras. A imagem de rede que permeia a cultura moderna consideram a importância da Internet e da *Word Wide Web* na organização de redes sociais, redes organizacionais, e outras conexões entre indivíduos, assim:

As redes têm a singularidade de atuarem como estruturas de sistemas complexos e dinâmicos. Por se tratar de um tema interdisciplinar envolve físicos, biólogos, matemáticos, sociólogos, cientista da computação, dentre outros no desenvolvimento de um campo novo de pesquisa: redes complexas, teoria de redes, entre outros (LIMA-MARQUES e CAVALCANTE, 2009, p.162).

O conceito de redes complexas incorporado ao conceito de hipermídia permite uma observação panorâmica da rede, possibilitando a observação não só das disposições dos nós na rede, suas ligações e o trabalho com as ligações entre os objetos, como também torna possível interferir nas propriedades destas ligações. A caracterização da rede são objetos com ligações rotuladas, isto é, ligações a que são atribuídos significados semânticos.

As abordagens das teorias da complexidade para a educação, de acordo com Dias (2000), nomeadamente na área de estudos da comunicação e tecnologia educacional, procuram captar a complexidade dos fenômenos e processos não lineares sobre a atividade mental, propondo uma nova plataforma para a conceituação e modelos para ambientes interativos de comunicação e aprendizagem.



Assim, a Teoria da Complexidade e mais precisamente a “Dinâmica não linear”, enfatizada nesta pesquisa, torna possível a concepção de um ambiente interativo, constituído em rede, assim como em uma hipermídia que pode ser explorado de forma não linear em diversos níveis, categorias, hierarquias e formatos e que facilitam a aprendizagem autônoma, na medida em que oferece percursos de navegação que vão de encontro aos interesses e preferências do usuário.

Desta forma, a tendência contemporânea de velocidade das informações nos leva para um tempo mais complexo, devido às inovações tecnológicas mais sofisticadas, isso significa que estamos vivendo dentro de um amplo e complexo conjunto de crenças, valores e vivências variadas. A ciência da complexidade se encaixa nos novos tempos e quer lidar com o complexo, o interativo, o não linear, e os fenômenos auto-organizáveis para a construção de teorias e propostas inovadoras.

3. A Hipermídia como um Ambiente Complexo de Aprendizagem

Hipermídia, segundo Rezende & Cola (2004) está diretamente relacionada aos conceitos de hipertexto e de multimídia que compreendem a conjugação de múltiplos meios, tais como: textos, imagens, sons, animações e vídeo para representar uma informação. Este termo pode qualificar representações de informações veiculadas por sistemas computacionais ou por outros suportes, não informatizados.

Ulbricht (2005) define ainda, hipermídia como sendo uma junção da palavra hipertexto + mídia. Para ela, os hipertextos são estruturas, onde o conhecimento é colocado em ilhas de informação ou nós que são organizados em estruturas hierárquicas (títulos, subtítulos), claramente visíveis e conectados uns aos outros, através de ligações, (*links*, *hyperlinks*), bem organizados. Em um hipertexto é possível explicitar e tornar visível múltiplas análises em diferentes níveis sobre o mesmo objeto, mostrando a diversidade de pontos de vista ou ângulos sobre um determinado conteúdo.

Para Martins (2006), hipermídia é o conjunto de meios que permite acesso simultâneo a textos, imagens e sons de modo interativo e não linear, possibilitando fazer *links* entre elementos de mídia, controlar a própria navegação e, até, extrair textos, imagens e sons, cuja sequência, constituirá uma versão pessoal desenvolvida pelo usuário. Para além da multimídia, a hipermídia traz ênfase na interatividade e no acesso não linear, promovidos pelos *links* entre os conteúdos.



O conceito de hipermídia está relacionado com a possibilidade de “seguir ligações”, isto é, estabelecer novas ligações entre novos objetos, tendo como referencia um ponto inicial de partida para o desenho do percurso. Uma definição que distingue redes complexas e hipermídia, de acordo com Lima-Marques e Cavalcante (2009) aponta para a primeira, como sendo ligações de um grafo que podem ser tão abrangentes quanto às estruturas de hipermídia. A diferença técnica reside no fato de que redes complexas manipulam propriedades de ligações entre objetos. Isto faz com que o nível de abstração de redes complexas seja mais alto, possibilitando uma abrangente dimensão para a construção de novas aplicações.

O termo hipermídia designa um tipo de escritura complexa, que segundo Leão (1999), pode ser estruturada em diferentes blocos de informação conectados criando uma rede multidimensional de dados. Esta rede constitui o sistema hipermidiático que possibilita diferentes percursos. Assim, o processo de desenvolvimento de um sistema em hipermídia envolve uma série de questões que emergem da complexidade.

A hipermídia é também, derivada do hipertexto, que é um método não sequencial e não linear para organização e exibição de texto. Foi projetada para permitir ao leitor o acesso à informação de um texto em formas que sejam mais significativas para ele. A hipermídia consiste em pontos centrais (trechos ou fragmentos de texto, figuras, animações, sons ou documentos). Ao estudar uma base de conhecimento hipermídia, os usuários podem acessar pontos centrais em qualquer ordem que os satisfaça. Em muitos sistemas de hipermídia, os pontos centrais podem ser emendados ou modificados pelo usuário, de modo que o sistema possa ser uma base dinâmica de conhecimento que continue a crescer, representando novos e diferentes pontos de vista. (JONASSEN, 1996)

A tecnologia hipermídia para Garcindo (2002) é altamente aconselhada para uso em ambientes educacionais computadorizados porque permite ao estudante a navegação livre sobre o material instrucional, representado em diversas mídias e estruturado em forma de nós e links. O controle de navegação fica com o estudante permitindo que ele evolua conforme seus interesses e objetivos.

Pode-se, portanto pensar em hipermídia como um ambiente complexo que proporciona uma navegação, a partir de nós de informação, que formam um entendimento coerente sobre os múltiplos caminhos a serem percorridos, fim de obter uma determinada informação. O risco que se corre, nesse caso, é uma sobrecarga cognitiva, que precisa ser prevista, por parte dos desenvolvedores para o usuário, associados aos tipos de

navegação em rede, no momento em que precisam selecionar informações, executar tarefas e memorizar percursos para encontrar o que precisam dentro do ambiente.

4. O Processo de Construção de um Ambiente Audiovisual Interativo: o Conceito de Hipervídeo

O hipervídeo é um modelo de vídeo interativo baseado na associação de conteúdos de vários tipos e formatos ao longo da linha narrativa principal. Como afirma García-Valcácel (2008) do mesmo modo simplificado que se considera um hipertexto, o audiovisual deve ser envolvido no sequenciamento da história para interagir com outros tipos de informação, tais como, textos, fotos, áudio e sites.

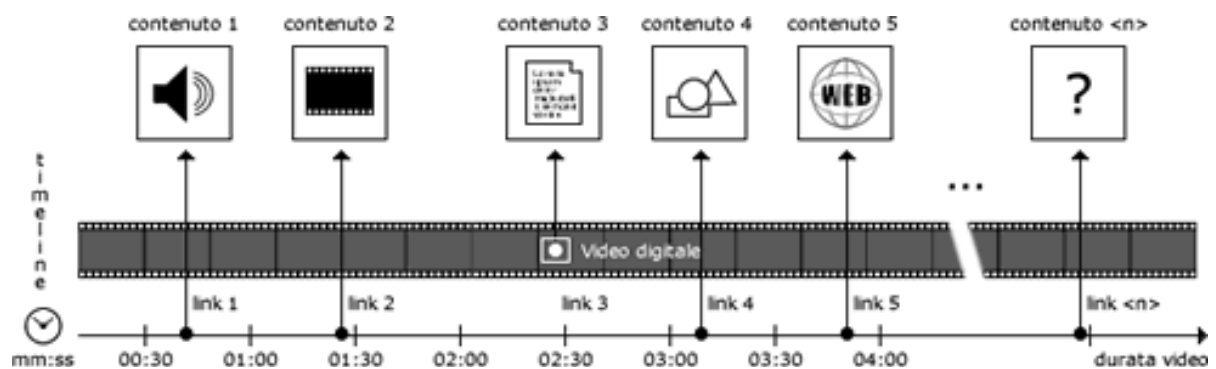


Figura 1. Estrutura de um Hipervídeo. Fonte: GARCÍA-VALCÁCEL (2008)

Com as potencialidades da hipermídia é possível, portanto, interferir em conteúdos estáticos e dinâmicos, facilmente compactados e com velocidade de transferência e aplicá-los em diversas novas mídias digitais, associadas às aplicações da hipermídia, como por exemplo, em uma peça audiovisual, em que se torna possível desenvolver um “hipervídeo” (hipermídia+vídeo) como ferramenta de apoio para aprendizagem colaborativa e interativa. Isso se torna possível, na medida em que se combinam dados e imagens audiovisuais, para construção de uma trajetória de acesso a informações complementares, com o uso de recursos interativos e gráficos disponíveis para cada cena do vídeo.

Segundo Gradwohl & Iano (2007), o conceito de hipervídeo é um caso específico de hipermídia que, por sua vez, deriva do conceito de hipertexto. O hipervídeo pode ser definido como um fluxo de vídeo que contém embutidos em si, âncoras que podem levar o usuário a outro fluxo de informação implementado, possivelmente, em outra mídia. Ressalta, ainda, que a diferença essencial entre os conceitos de hipermídia e hipervídeo são o ponto de partida para a navegação em rede. Na hipermídia, o ponto de partida está “ancorado” em um texto ou em uma figura. No hipervídeo, o ponto de

partida para a navegação está embutido em um ponto do vídeo (em uma cena ou em um objeto de cena).

A figura 1 mostra um exemplo simples de hipervídeo que pode ser assistido pelo *YouTube* sobre um mágico que apresenta um jogo de cartas. Durante sua apresentação aparece um ícone interativo que leva para uma publicidade relacionada ao conteúdo do site. Os três quadrados sobre a imagem do mágico levam para outros vídeos, contendo outras mágicas que podem ser assistidas, dando início para a navegação por telas ou vídeos. A interatividade presente possibilita um novo caminho, uma nova trajetória a ser percorrida.

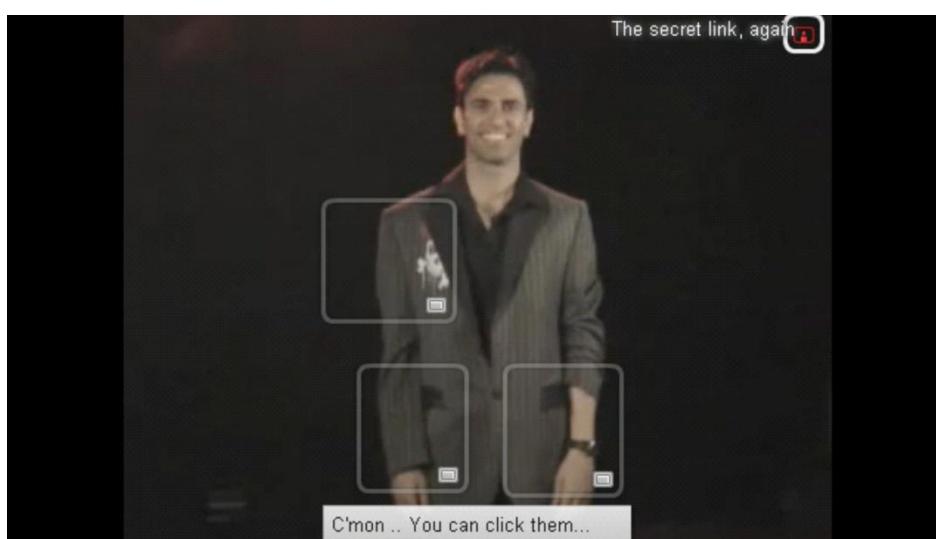


Figura 1. **Vídeo INTERACTIVE MAGICIAN!** Endereço eletrônico:
<http://www.youtube.com/watch?v=ELcT5tLVtN0HYPERLINK> > Acessado em
20/11/2009.

Segundo Santaella (2004), uma integração mais ampla do vídeo requer um modelo de hipermídia mais complexo em seu conteúdo e que contenha em suas dimensões, espacial e temporal, uma definição semântica dos mecanismos para a ligação do vídeo a novos conceitos e suporte de navegação, e ainda contemple os aspectos estéticos e retóricos dessa integração entre diversas mídias.

As possibilidades de controle e manipulação do usuário por botões, *menus* e ícones permitem uma comunicação com usuário, de maneira que estes possam escolher o caminho que querem percorrer para chegar até a informação desejada ou em uma sequência de cenas transmitidas, simultaneamente, a fim de obter uma visão mais ampliada do contexto geral.



Assim, os sistemas hipermídia são um meio de organizar um texto que descarta o processo de leitura sequencial nos moldes tradicionais e permitem que um conceito seja apresentado através de meios como som, imagem e vídeo, associados aos recursos que o texto confere. Nesta apresentação conceitual diferenciada, os sistemas hipermídia de aprendizagem permitem ainda que esta se faça em diferentes níveis de detalhes, que são livremente acessados pelos usuários, conforme as experiências e habilidades destes frente a um novo conceito. (REZENDE E COLA, 2004)

Para a construção de uma narrativa não linear, a fase de roteirização de um hipervídeo, segundo Gosciola (2003), representa uma estrutura de conjuntos de conteúdos com seus respectivos conjuntos de *links* e as possibilidades de trajetória do usuário nos quais, dentre eles pode-se prever as seguintes características audiovisuais das sequências de telas, ou cenas, tais como:

- **Planificação:** que determina o tamanho e a localização na tela das imagens, sons e textos;
- **Movimentação:** que define o movimento da câmera e o movimento das imagens, sons e textos;
- **Transição:** onde o link determina algumas maneiras de realizar a passagem de uma tela para outra.

Em uma peça audiovisual, pode-se, por exemplo, construir diversos elementos próprios da hipermídia, a partir de um esquema arquitetado para a navegação por telas. Segundo Chambel & Guimarães (2000), um vídeo pode ter a capacidade de conter âncoras de ligações, e não ser tratado somente como um nó terminal. Assim a ramificação das informações, aparentemente caótica é na verdade uma forma mais simplificada de aprendizagem.

Gradvohl & Iano (2007) sugerem a aplicação de hipervídeo em educação no ensino a distância, em particular na criação das chamadas “hiperaulas”. Essas podem ser consideradas como aulas produzidas em vídeo com conteúdo complementar embutido na própria imagem. Assim, os aprendizes podem solucionar suas dúvidas ou aprofundar-se em determinados tópicos, tornando a aula mais interativa.

O processo de edição de um hipervídeo precisa, portanto de uma estrutura de navegação ou arquitetura da informação que oriente como cada sequência deve ser apresentada e as possibilidades de interatividade que teríamos a partir dela. As possibilidades de estrutura de navegação por telas podem ser desenhadas de diversas formas. Segundo, Padovani (2008), essa estrutura pode ser caracterizada como um sistema que permite

que o usuário possa escolher, a cada momento, como e com que informações disponíveis no ambiente deseja interagir. Para a autora, a navegação é uma condição obrigatória em um ambiente hipermídia, por isso deve ser fácil, autoexplicativa, exigindo um mínimo de esforço possível por parte do usuário, principalmente quando se trata de um veículo de comunicação baseado no formato de entretenimento e informação.

Com isso, a etapa de caracterização de um ambiente virtual inclui a arquitetura da informação, a forma de apresentação da navegação e as ferramentas de auxílio à navegação. As formas de navegação são estruturadas de forma hierárquica e não linear e podem apresentar-se em ordenações que seguem as seguintes orientações:

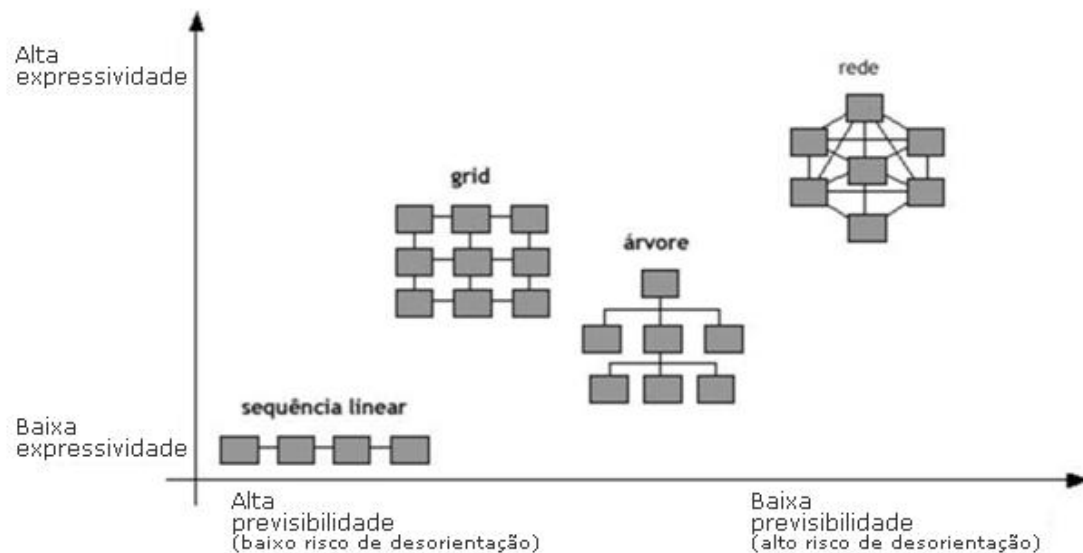


Figura 2 – Estrutura informacional de um ambiente em hipermídia.

Fonte: Brockman et al., 1989.

A sequência linear, com baixa expressividade, ou seja, desenhada de forma previsível guia o usuário para tarefas simples, uma após a outra, até decisões mais complexas, como por exemplo, fazer a escolha do tipo, tamanho e sabor de uma pizza, na ordem hierárquica de busca pelo sistema. Já as opções de escolhas simultâneas apresentam múltiplas ações de *menu*, permitindo que o usuário possa escolher uma ordem mais complexa de possibilidades, essas podem ser organizados por classificação ou categorias de itens similares, ordenados por grupos, como por exemplo, as seções de um supermercado para realizar compras pela TV.

Os níveis de desorientação do usuário estão associados a um ambiente, mais ou menos previsível, como mostra a figura 2, mas que também exige que o usuário faça um



percurso maior, em uma sequência linear, por exemplo, para atingir seu objetivo. Enquanto que em um ambiente mais complexo, como um ambiente de rede, com alta expressividade e maior risco de desorientação, dependendo da habilidade e conhecimento do usuário, permite que este possa atingir mais rapidamente seu objetivo, ou seja, chegar mais rápido a informação desejada, pois “pularia” uma série de sequências como pré-requisito para a próxima.

Segundo Shneiderman (2004), para a construção da estrutura do *menu* devem-se levar em conta as preferências do usuário, a partir das seguintes características:

- A criação de *menus* deve ser organizada em função da tarefa do usuário;
- Os itens do *menu* devem ser categorizados, evitando dificuldades de compreensão;
- Usuários devem ter uma ideia bastante clara do que estão selecionando para obter com sucesso as informações que desejam;
- O design de *menus* deve considerar as tarefas relacionadas a objetos e ações dos usuários dentro do sistema.

Desta forma, o processo de construção de um ambiente interativo precisa ser previamente arquitetado, pensando no tipo de usuário que irá navegar e quais as melhores possibilidades e percursos disponíveis. Essa tarefa exige que o roteirista de mídias interativas tenha conhecimento aprofundado sobre os conceitos de hipermídia e dos processos da não linearidade para desenvolver um sistema ou ambiente de navegação que proporcione a aprendizagem e a exploração do conhecimento em sua máxima expressão.

Assim, além das características inerentes ao usuário navegando em um hipervídeo, vale lembrar a importância do professor conteudista, nesta etapa de construção do ambiente que poderá, além de colaborar no conteúdo em si, também nos diferentes níveis de aprendizagem, especificando, por exemplo, a faixa etária (infantil, jovem ou adulto) e os graus de complexidade do conteúdo por ordem hierárquica, mostrando, assim, a possibilidade de evolução e navegação do aluno para ter autonomia em decidir e se autoavaliar durante o processo de aprendizagem.

A navegação proposta pelo curso à distância da TV Escola é um exemplo que oferece a possibilidade de navegação e construção de *menus* por diversos vídeos e textos em uma sequência não linear sem, no entanto, conter em cada vídeo, elementos interativos, como ícones, *menus* de tela ou hipertextos com informações complementares para



escolher, como é proposto na utilização de um hipervídeo. Tudo é manipulado pela televisão e um controle remoto adaptado para o ambiente. Os potenciais da TV Escola Interativa estão implícitos e apoiam professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem. Os vídeos são assistidos e depois o aluno acessa os conteúdos para realizar tarefas, como ler textos, responder uma atividade de fixação ou enviar uma avaliação para o professor.



Figura 3 – TV Escola explicando como funciona a interatividade das aulas realizadas pelo controle remoto na TV Digital. Endereço eletrônico: <http://www.youtube.com/watch?v=5Xngm9jONhM> – Acesso em: 01/08/2010.

Neste contexto, para Chambel (2003) a existência de diretivas para o design e um suporte adequado ao nível dos sistemas subjacentes tomam-se papéis preponderantes na autoria de espaços de hipervídeo eficazes. Muitos dos mecanismos adotados em hipermídia têm que ser estendidos para o hipervídeo, de forma a acomodarem a sua maior complexidade, e deverão levar em conta: *controle*, permitindo a navegação dos vídeos no hiperespaço, e a percepção sobre a existência das ligações no espaço e no tempo, para reduzir a sobrecarga cognitiva com intuito de *orientação*, por exemplo, através da sincronização do vídeo com mapas de navegação; *familiaridade*, como por exemplo, através da adoção de metáforas, como televisão, livros, ou viagens; e *continuidade*, especialmente quando da navegação entre meios dinâmicos e estáticos, para dar uma sensação harmoniosa de unidade para o ambiente.

Portanto o hipervídeo pode contribuir para a aprendizagem na medida em que interfere na narrativa da estória e possibilita informações extras que servem para potencializar novas formas criativas de aquisição do conhecimento, da mesma forma que um



hipertexto possibilita a navegação entre “nós” ou links. Assim, é preciso prever em sua concepção, quais as vantagens inerentes à aprendizagem e qual a melhor maneira de se arquitetar um hipervídeo que realmente proporcione a ampliação e eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

5. Conclusão

O presente artigo procurou destacar como a teoria da complexidade pode contribuir para a evolução do pensamento não linear na construção de um ambiente interativo que muitas vezes, exige uma estrutura informacional ampla como tendência da contemporaneidade. Cada vez mais, veem-se organizações, instituições e empresas com quantidades imensas de informações que precisam ser organizadas de acordo com sua ideologia e campo de atuação profissional e de mercado. A demanda por cursos a distância, também se caracterizam como uma estratégia que precisa ser repensado, a partir da concepção e abordagens de novas teorias.

A evolução tecnológica abriu caminhos para oportunidades de criação e construção de ambientes que quebram com os modelos tradicionais de educação e inauguram estruturas de organização da informação disponíveis em diversos formatos de mídia. Nesse sentido, torna-se necessário compreender os potenciais tecnológicos que ampliam a capacidade de geração de novos produtos interativos.

Portanto, a tendência contemporânea de velocidade das informações nos leva para um tempo mais complexo, de variadas formas de aquisição de conhecimento. A ciência da complexidade e o conceito de hipermídia se encaixam nos novos tempos e contribuem para a concepção de ambientes interativos, como em um hipervídeo que auxilia para uma forma de aprendizagem mais enriquecedora e criativa quando propõe a inserção de diversos outros elementos contidos em um vídeo principal potencializando o processo de ensino-aprendizagem *on line*.

Referências

BANATHY, B. *Systems Inquiry and its application in Education*. In: D. JONASSEN (Ed) *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan USA, 1996.

BROCKMAN, R.; HORTON, W.; BORCK, K. *From database to hypertext via electronic publishing: an information odyssey*. In: Barret, E. (ed.) *The society of text: hypertext, hypermedia and social construction of information*. Cambridge: MIT Press, 1989.



CHAMBEL, T.; GUIMARÃES, N. **Aprender com Vídeo em Hipermídia**. Departamento de Informática. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000.

CHAMBEL, T.; *Video Based Hypermedia Spaces for Learning Contexts*, PhD thesis, Faculty of Sciences, University of Lisbon, 2003.

GARCÍA-VALCÁCEL, A. *El hipervídeo y su potencialidad pedagógica*. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7 (2), 69-79. 2008.

GOSCIOLA, V. **Roteiro para as novas mídias: do game a TV interativa**. São Paulo: Editora SENAC SP, 2003.

GRADVOHL A. L. S.; IANO, Y. **Combinando TV Interativa e Hipervídeo**. *Revista IEEE América Latina*, v. 5, p. 579-584, 2007.

JONASSEN, D.H., PECK, K.C., WILSON, B.G. *Learning with technology in the classroom: a constructivist perspective*. Columbus (OH): Prentice-Hall. *In press*. 1996.

KUHN, L. *Why utilize complexity principles in social inquiry?* *World Futures*, 2007.

LIMA-MARQUES, M.; CAVALCANTE, G. V. Hipermídia e Rede Complexa. In: Ulbricht, V.R.; Pereira, A. T. C. **Hipermídia um desafio da atualidade**. Florianópolis: Pandion, 2009.

MARTINS, I. M. **Cinema interativo e seu potencial antiilusionista**. Rio de Janeiro: PUC-Rio. 2006.

NONAKA, I. & KONNO, N. **The Concept of “ba”**: *Building a foundation for knowledge creation*. *California Management Review*; Spring 1998; 40, 3; ABI/INFORM GLOBAL.

PADOVANI, S.; MOURA, D. **Navegação em Hipermídia: uma abordagem centrada no usuário**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda. 2008.

REZENDE, F.; COLA, C. S. D. **Hipermídia na educação: flexibilidade cognitiva, interdisciplinaridade e complexidade**. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. 2004.

SANTAELLA, L. **Navegar no Ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Palus, 2004.

ULBRICHT, V. R. **Conceitos, Definições e Metodologia para Desenvolvimento de Ambientes Hipermidiáticos**. Florianópolis:UFSC, 2005.