

Para citar este artículo:

Souza, M.I.F.; Torres, T.Z. y Amaral, S.F. (2010). Produção de Conteúdos Educativos Baseada na Aprendizagem Significativa, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 9 (2), 89-105. [http://campusvirtual.unex.es/revistas/index.php?journal=relatec]

Produção de Conteúdos Educativos Baseada na Aprendizagem Significativa

Production of Educational Content Based on Meaningful Learning

Marcia Izabel Fugisawa Souza¹, Tércia Zavaglia Torres² e Sérgio Ferreira do Amaral³

^{1,2}Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)
Embrapa Informática Agropecuária
Av. André Tosello, 209 - Barão Geraldo
Caixa Postal 6041- 13083-886 - Campinas, SP

³Faculdade de Educação
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas a Educação
Av. Bertrand Russell, nº 801 - Barão Geraldo
13083-865 - Campinas, SP - Brasil - Caixa-Postal: 6150

³*Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP*

Email: marcia@cnptia.embrapa.br; terciac@cnptia.embrapa.br;
amaral@unicamp.br

Resumo: O artigo aborda a contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o processo de ensino-aprendizagem, com ênfase na produção de conteúdo educativo digital. Destaca a participação da concepção construtivista na fundamentação teórica e desenvolvimento de propostas didático-pedagógicas, em especial, para ambientes virtuais de aprendizagem. Propõe-se a elaboração de design e roteiro de conteúdo de vídeos educativos sob o enfoque da aprendizagem significativa, que se baseia no modelo construtivista do processo cognitivo humano. Na perspectiva da aprendizagem significativa, os mapas conceituais são adotados como uma opção para a organização e representação do conhecimento em construção pelo aluno, sob a mediação do professor.

Palavras-chave: Produção de conteúdo, conteúdo educativo digital, vídeo educativo, aprendizagem significativa, mapa conceitual.

Abstract: The contribution of Information and Communication Technology (ICT) for teaching-learning, with emphasis on preparation of teaching materials is

discussed. Highlights the participation of constructivism on the theoretical foundation and development of didactic and pedagogical proposals, in particular, to virtual learning environments. It proposes the development of design and guide for educational video content under meaningful learning focus, which is based on constructivist model of human cognitive process. From the perspective of meaningful learning, concept maps are adopted as an option for the organization and representation of knowledge in construction by the student, under the teacher mediation.

Keywords: Content production, educational content, educational video, meaningful learning, conceptual map.

1. Introdução

As práticas pedagógicas mediadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), visando ao incremento de atividades relacionadas à aprendizagem e ao ensino, são comumente relatadas na literatura como grandes aliadas no processo didático e no desenvolvimento de competências e habilidades técnicas na área educacional. A apropriação de conhecimentos específicos de informática pelos alunos e professores pode não ser o maior obstáculo à adoção das TIC no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Bezerra e Aquino (2009:92), o maior desafio a enfrentar consiste em *«pensar, significar e criar possibilidades, de fato, inovadoras, capazes de promover modificações nas práticas pedagógicas e desenvolver competências cognitivas variadas com os aprendentes»*. Observa-se, frequentemente, a introdução de ferramentas informáticas no espaço educacional com ênfase no domínio de conhecimentos técnicos e de fazeres e saberes, quase sempre desarticulados do contexto sociocultural, no qual se inserem os aprendentes, conferindo-lhes tão somente as habilidades técnicas. Nessa direção, Dias e Moura (2006:80) defendem a *«utilização de suportes tecnológicos, não como meros recursos técnicos ou meios modernos que veiculam conteúdos pedagógicos, mas como meios que possam ser concebidos como um instrumento dialógico de interação e de mediação de saberes»*. Não se trata, pois, de uma ingênua inserção das TIC no contexto escolar com o propósito de modernizar, inovar, fazer inclusão social, enfim, atender a inúmeros outros objetivos genéricos amplamente anunciados. A presença das TIC no espaço educacional precisa necessariamente refletir-se nos projetos pedagógicos, é o pressuposto de Bezerra e Aquino (2009).

Na opinião de Bezerra (2006:117), *«as instituições de ensino terão que reinventar os atos de ensinar e aprender, no interior de uma dinâmica complexa que envolve professor/aluno/conteúdos/tecnologias/sociedade, com vistas ao desenvolvimento de competências cognitivas»*. Embora os avanços da ciência e da tecnologia venham provocando mudanças ao redor mundo, a Educação e, sobretudo, a forma como os alunos aprendem e os professores ensinam, quase não mudou, salienta Romero Rojas (2008). De nada servem as ferramentas e os recursos tecnológicos à disposição, se estes não forem concebidos sob os fundamentos educacionais das práticas pedagógicas.

As TIC precisam ser apropriadas pelas Ciências da Educação, e nelas buscar e formular os fundamentos de sua aplicação às práticas educativas; do contrário, continuarão «*sendo concebidas, majoritariamente, como elementos externos, como apêndices justapostos às práticas*» (Bezerra, 2006:113). Nesse sentido, é oportuno registrar a ausência de educadores na formulação e delineamento de «*objetos de estudo que crescentem ao debate, posto até então, elementos relacionados à cognição e à pedagogia, uma vez que as TIC integram o conjunto de artefato das chamadas tecnologias educacionais*», observam Bezerra e Aquino (2009:99).

Aos educadores cabe, pois, a iniciativa de estabelecer e fomentar uma política de inserção do uso das TIC na Educação, de modo a nortear e oferecer fundamento teórico às práticas educativas mediadas pela tecnologia. Por sua vez, o planejamento e a implementação de soluções educacionais voltadas ao processo de construção de um ambiente interativo, requerido para abrigar a produção de conteúdo digital, é uma tarefa cuja responsabilidade principal cabe também ao educador, que deverá liderar esse processo de modo a assegurar a qualidade das práticas educativas.

A elaboração de materiais didáticos mediatizados pelas TIC podem inclusive favorecer o surgimento de novas abordagens teóricas. A partir da introdução de novas concepções de construção de conhecimento, de aluno e de professor, é possível transformar uma série de elementos que compõem o processo de ensino-aprendizagem (Santos, 2002). Portanto, é no bojo das diversas disciplinas que compõem as Ciências da Educação que se origina o fundamento teórico para a aplicação das TIC ao processo de construção de conhecimento, ensino e aprendizagem, incluindo a produção de conteúdos educativos.

2. Abordagem construtivista

No tocante à produção de conteúdo, a abordagem pedagógica escolhida para orientar e fundamentar o modelo de design e roteiro de objetos educativos constitui-se no elemento teórico preponderante. Uma proposta de produção de conteúdo deve privilegiar a criação de espaços de ensino e aprendizagem que permitam a construção colaborativa e participativa por parte dos alunos, mediados pelo professor e apoiados por ferramentas de representação do conhecimento. Na perspectiva das TIC, tais espaços devem atender às necessidades educativas do projeto pedagógico, considerando as experiências anteriores e favorecendo a produção de objetos digitais de aprendizagem que privilegiem a dialogicidade e a interatividade entre professor e aluno.

O construtivismo é a abordagem teórica predominante na fundamentação de diferentes propostas didático-pedagógicas para ambientes virtuais de aprendizagem, justamente por privilegiar o desenvolvimento de competências cognitivas para o uso das TIC. Esse fenômeno ganhou força, sobretudo a partir dos anos 1990, em decorrência da propagação do uso de microcomputadores. Estudos da psicologia cognitiva e da aprendizagem, desenvolvidos por Jean Piaget e outros

psicólogos europeus do desenvolvimento humano, foram aplicados à aprendizagem de adultos, contribuindo para a formação da perspectiva construtivista do design instrucional. Entretanto, em espaços digitais interativos como o da TV digital interativa, da internet ou de qualquer outra mídia, a produção de conteúdo educativo requer cuidado, por parte dos educadores, justamente no tocante ao design e ao seu roteiro pedagógico, para que atenda aos pressupostos teóricos previamente estabelecidos.

De acordo com Romero Rojas (2008), um conteúdo educativo digital, embora seja um objeto virtual necessita ser acompanhado de elementos de contextualização e de avaliação para ser considerado um objeto de aprendizagem. Santos (2002:6) chama a atenção para possíveis armadilhas da tecnologia: «[...] sendo a informática uma ferramenta que funciona segundo uma linguagem binária, ela se ajusta muito mais facilmente aos pressupostos comportamentalistas, do tipo “sim/não”, “certo/errado”, “seguir/voltar”, do que a padrões de interação criativos que explorem o raciocínio e a criatividade do estudante.»

Nesse sentido, toda atenção deve ser dada à escolha de soluções de informática que propiciem o diálogo e a troca entre professor e aluno, contrapondo-se ao modelo de educação bancária, como definida por Paulo Freire. O exercício das múltiplas inteligências individuais, as possibilidades de abordagem multidisciplinar e a construção colaborativa do conhecimento também devem ser consideradas. Souza (1999) acrescenta que também deve ser considerada a forma como a tecnologia será utilizada, pois, tanto poderá revolucionar as estruturas de ensino vigentes, como poderá contribuir para perpetuá-las. A introdução de uma nova tecnologia deverá vir acompanhada de uma mudança nos processos educacionais, representando uma melhoria dos métodos praticados até então. De acordo com Souza (1999), mesmo partindo de uma abordagem construtivista, é cabível questionar: a) o aprendizado auxiliado pela tecnologia digital é significativo, do ponto de vista da formação do aluno? b) os elementos de aprendizagem colocados à disposição do aluno têm contribuído para a melhoria efetiva dos mecanismos de assimilação e acomodação dos conhecimentos?

3. Aprendizagem significativa

Na esteira do construtivismo que propõe a construção de conhecimento e de novas formas de pensar, a partir da exploração e a manipulação ativa de objetos e idéias, uma outra perspectiva colocada é a da aprendizagem significativa, teoria desenvolvida por David Ausubel. Para Rosa (2003:3), «[...] a teoria de David Ausubel, do mesmo modo que a teoria de Jean Piaget, é uma teoria de caráter cognitivista e construtivista. É cognitivista ao tentar explicar o processo de cognição e construtivista ao assumir que o processo de apreensão do conhecimento é evolutivo, um processo no qual o conhecimento atual é construído em cima de etapas prévias já acabadas.» A teoria da aprendizagem significativa, de acordo com Lima (2004), é baseada no modelo construtivista do processo cognitivo humano,

que descreve como os conceitos são adquiridos e organizados na estrutura cognitiva do aluno. Para Ausubel, de acordo com Rosa (2003), «[...] a estrutura cognitiva tem o significado de uma estrutura hierárquica de conceitos. Da mesma forma que em Piaget, Ausubel trabalha com o conceito de organização de certas entidades. No entanto, enquanto estas entidades em Piaget eram os esquemas (que englobam conceitos mais operações) em Ausubel estas entidades são apenas os conceitos. Poderíamos dizer que enquanto em Piaget os elementos que compõem a estrutura cognitiva incorporam o aspecto dinâmico, em Ausubel estes elementos têm um aspecto estático.»

De acordo com Ausubel (1968), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento adquire significado à luz dos conceitos prévios que o aluno já tem, portanto, o fator que mais influencia a aprendizagem é o que o ele já sabe. Para Moreira e Masini (2006), a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Segundo Ausubel, a aprendizagem significativa quando ocorre produz várias alterações na estrutura cognitiva do aluno, modificando os conceitos preexistentes e criando novas conexões entre conceitos, que dificilmente serão esquecidos, diferentemente da aprendizagem mecânica. A aprendizagem significativa propõe a participação ativa do aluno na aquisição de conhecimento, de maneira a evitar-se uma mera reprodução de conceitos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração do aluno (Pelizzari, Kriegl, Baron, Finck, & Dorocinski, 2002).

Durante o processo de aprendizagem, segundo Ausubel, dois conceitos importantes devem ser observados (Moreira e Masini, 2006): a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. Diferenciação progressiva é um princípio que deve ser levado em conta ao se programar o conteúdo educativo, de modo que as idéias mais gerais e inclusivas sejam apresentadas no início, e partir de então, serem progressivamente diferenciadas, em termos de detalhes e especificidades. Por sua vez, a reconciliação integrativa é um princípio que norteia a programação do material instrucional, de modo a explorar as relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais e aparentes. Outro conceito a ser destacado são os organizadores prévios, que podem ser definidos como materiais introdutórios, na forma de recursos instrucionais (por exemplo, os mapas conceituais), que são apresentados inicialmente para servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deve saber.

De acordo com Rosa (2003), as várias teorias cognitivistas se diferenciam pelos modelos adotados para descrever como se dá a construção da estrutura cognitiva e de como uma nova informação é incorporada a ela. Para Ausubel, cada disciplina tem uma estrutura articulada e hierarquicamente organizada de conceitos (Moreira e Masini, 2006). Outro ponto importante da teoria de Ausubel é que a aprendizagem ocorre por assimilação, processo que acontece quando um novo conceito ou proposição é ligado a conceitos mais inclusivos, já existentes na estrutura cognitiva do aluno.

Embora tenha contribuído para o avanço da teoria da construção do conhecimento, Ausubel não proporcionou aos educadores instrumentos simples e funcionais para ajudá-los a averiguar “o que o aluno já sabe”. Esses instrumentos educativos são os mapas conceituais, propostos por Novak e Gowin (1988) para estabelecer a comunicação com a estrutura cognitiva do aluno e para externalizar o que ele já sabe, tanto para ele mesmo como para o professor.

4. Mapas conceituais

Os mapas conceituais foram desenvolvidos a partir da teoria da aprendizagem significativa e se constituem em ferramentas gráficas que podem ser utilizadas para organizar e representar conhecimentos, sobretudo, em contextos educacionais, inclusive para planejamento de currículos e elaboração de conteúdos instrucionais (Novak e Cañas, 2008). Mapas conceituais também podem ser entendidos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela. Os conceitos mais gerais aparecem no início do mapa, seguidos dos conceitos mais específicos, arranjados em forma hierárquica, como pode ser observado na Figura 1, que apresenta uma representação de mapa conceitual.

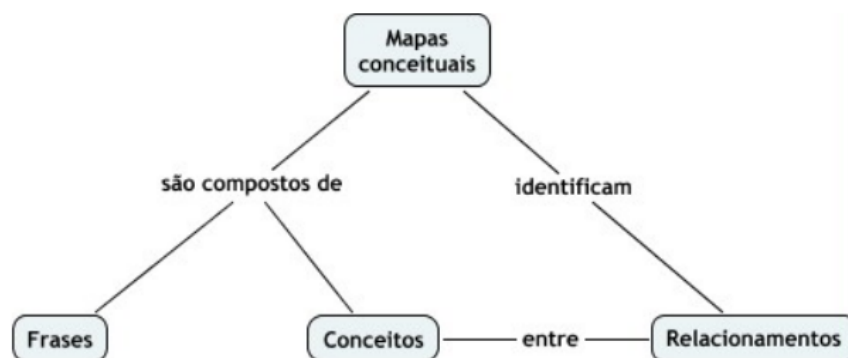


Figura 1. Estrutura de mapas conceituais.
Fonte: Tarouco (2001). Adaptada pelos autores.

Mapas conceituais permitem elaborar roteiros didáticos sem o estabelecimento prévio de regras fixas, tornando possível o desenvolvimento de propostas de design e de roteiro de conteúdos educativos, de modo a privilegiar a construção dialógica de contextos educacionais. De acordo com Lima (2004), uma das principais funções da mente é interpretar o significado das informações adquiridas e transformá-las em conhecimento, operação que pode se tornar mais fácil quando apresentadas em formato gráfico. Mapas conceituais permitem representar, de forma concisa, as estruturas conceituais que estão sendo ensinadas, além de mostrar as relações significativas entre conceitos ensinados. É uma ferramenta dotada de interface atraente e interativa, e de fácil manipulação pelo professor e aluno em um mesmo elemento de aprendizagem. No processo de aprendizagem é capaz de explicitar graficamente a integração de

conhecimentos novos adquiridos pelo aluno aos conhecimentos anteriores, já existentes em sua bagagem.

Entretanto, mapa conceitual não é um recurso didático que dispensa explicação, ou seja, deve ser utilizado mediante a proposição e orientação do professor. O seu uso é preferível quando os alunos já possuem alguma familiaridade com o assunto, tornando-o significativo e permitindo a integração, diferenciação e reconciliação de significados de conceitos (Moreira, 2007). O processo de produção de conteúdo digital requer o desenvolvimento de modelos de representação do conhecimento (metacognição) adequados à comunicação de conteúdos educativos, e que atendam aos requisitos do ambiente de aprendizagem colaborativo e interativo. Nesse sentido, é necessário desenvolver modelos de referência de produção de conteúdo educativo que proporcionem a sistematização do processo, garantam à especificação de requisitos essenciais à interatividade, a interoperabilidade e troca e a sua reutilização em outras mídias convergentes. O design de um conteúdo digital pode utilizar-se do conceito de mapas conceituais para elaborar a representação dos conhecimentos construídos ou em construção.

5. Conteúdo digital educativo: qualidade e design

Os conteúdos educativos podem ser definidos como materiais didáticos ou recursos que auxiliam a aprendizagem. Tais conteúdos podem incorporar requisitos comuns aos objetos de aprendizagem, como metadados, interoperabilidade e granularidade, que propiciam a sua reutilização e facilitam o seu acesso. Em objetos digitais educativos o princípio básico de incluir pequenas unidades sequenciais de conteúdos de nível menor de granularidade é essencial porque possibilita que os professores reutilizem este conteúdo em vários ambientes de aprendizagem com uma programação orientada.

«É importante que um conteúdo digital interativo seja facilmente desmontável para que o professor possa fazer dele um uso mais apropriado às variáveis do seu contexto, agregando ou desagregando os vários componentes ou módulos que o constituem. Assim, na sua concepção deverá estar patente o conceito de módulo ou pequena porção de conteúdo, seja ele de cariz mais informativo ou mais interativo, que permita a sua adequação a um determinado propósito didático-pedagógico, pois quanto maior for a sua granularidade, ou seja, menor tamanho, mais aumentará o seu potencial de uso.» (Sousa e Coutinho, 2009).

Esses aspectos reforçam a importância do design como quesito de garantia de qualidade para apoiar a aprendizagem em espaços mediatizados pelas TIC. Segundo Pinto (2007), o crescente uso das TIC em espaços educacionais chama a atenção para a necessidade de produção de recursos digitais de qualidade técnica e pedagógica, uma vez que a melhoria do processo de aprendizagem está diretamente relacionada ao uso de recursos didáticos de qualidade. Pode-se dizer que um recurso didático digital é de

qualidade quando o conteúdo nele inserido for capaz de satisfazer as necessidades de informação e/ou formação dos que o utilizarão.

De acordo com Pilleti (1997), a produção de conteúdos educativos deve levar em conta tanto a organização dos conhecimentos quanto as experiências educativas, e os critérios a seguir mencionados devem permear esse processo de produção para que seja garantida a qualidade destes conteúdos. Esses critérios são:

- validade (representatividade de uma determinada realidade);
- flexibilidade (adaptação, reaproveitamento e enriquecimento);
- significação (relação com as experiências prévias dos aprendizes);
- construção pessoal (transformação da informação pelo próprio aprendiz);
- utilidade (uso em situações novas pelos aprendizes); e
- viabilidade (passível de apreensão nos limites de tempo e dos recursos disponíveis).

Para Pinto (2007), os indicadores que asseguram qualidade aos conteúdos educativos digitais são: cobertura; exatidão, precisão e rigor; pertinência; e objetividade. O Quadro 1 registra como cada um desses indicadores contribui para a produção de conteúdos digitais de qualidade.

Indicadores	Propósitos	Foco	Necessidades
Cobertura	Conteúdo digital deve ser amplo o suficiente para cobrir o máximo possível o conjunto de informações e/ou conhecimentos necessárias à aprendizagem.	Nível de profundidade com que as informações e/ou conhecimentos devem ser tratados nos recursos digitais.	- Objetivos de uso dos conteúdos digitais. - Perfil dos usuários dos conteúdos digitais. - Perfil dos interesses dos usuários dos conteúdos digitais. - Design instrucional estruturado capaz de orientar a seleção dos conteúdos de informações que devem ser aportadas nos conteúdos digitais educativos.

Indicadores	Propósitos	Foco	Necessidades
Exatidão, precisão e rigor	Conteúdo digital deve ser produzido a partir de informações e/ou conhecimentos de validade científica que insira critérios rigorosos de precisão e exatidão.	Seleção das informações e/ou conhecimentos de forma a permitir que os aprendizes assimilem com exatidão o conjunto de conhecimentos essenciais ao aprendizado.	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos de uso dos conteúdos digitais. - Perfil dos usuários dos conteúdos digitais. - Perfil dos interesses dos usuários dos conteúdos digitais. - Design instrucional estruturado capaz de orientar a seleção dos conteúdos de informações que devem ser aportadas nos conteúdos digitais educativos.
Pertinência	Conteúdo digital a ser produzido deve se relacionar diretamente com os usos que os usuários dos conteúdos farão das informações e/ou conhecimentos aportados no recurso digital.	Utilidade das informações e/ou conhecimentos aportados nos recursos digitais.	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos de uso dos conteúdos digitais. - Perfil dos interesses dos usuários dos conteúdos digitais.
Objetividade	Conteúdo digital deve inserir um conjunto de informações e/ou conhecimentos de caráter intencional capaz de promover nas pessoas a capacidade de transformar-se a si e a realidade. Portanto o conteúdo digital deve ser isento de ideologias políticas partidárias e/ou comerciais.	Conhecimento da abordagem e da perspectiva dada pelo autor das informações e/ou conhecimentos aportados nos recursos digitais.	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos de uso dos conteúdos digitais. - Design instrucional estruturado capaz de orientar a seleção dos conteúdos de informações que devem ser aportadas nos conteúdos digitais educativos.

Quadro 1. Indicadores de qualidade de conteúdos digitais. Fonte: Pinto (2007:34).

Dessa maneira, qualidade dos conteúdos digitais e design adequado são aspectos que não podem estar dissociados porque potencializam o processo de aprendizagem mediatizado pelas TIC. Santos e Silva (2009) corroboram com esta afirmação e ainda acrescentam que em qualquer ambiente virtual a interface para se construir e/ou representar o conhecimento deve ser amigável e estruturada a partir de um design didático. O design deve favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências que fujam à reprodução mecânica de conteúdos, o que não satisfaz as expectativas dos novos aprendizes, cada vez mais ativos, criativos e autônomos. Em ambientes mediatizados pela tecnologia, deve-se buscar a colaboração, a participação e o trabalho coletivo, em contraposição ao contexto de aulas tradicionais. Nesse sentido, o professor além de mediador é também o autor principal do conteúdo educativo formulado sob uma intencionalidade pedagógica e dialógica, para que possibilite aos alunos, enquanto coautores, a construção e ressignificação de conteúdos interativos para além das funcionalidades gráficas e de estilo das ferramentas.

O planejamento da produção de conteúdo digital educativo, de acordo com Gonzalo Tomey (2010) segue três etapas principais: a) design – consiste na elaboração do design pedagógico de um dado objeto de aprendizagem (OE); inclui a seleção e sequenciamento de conteúdos e recursos didáticos, o que implica conhecer os tipos e funções de conteúdo, bem como os critérios de seleção, visando a sua adoção e uso adequado; b) produção – consiste na criação do conteúdo digital do OE, na elaboração do roteiro do OE (áudio e vídeo) e na edição do OE/vídeo; c) avaliação – consiste no planejamento da avaliação, que pressupõe o conhecimento dos aspectos a serem avaliados, das provas, medidas e critérios de avaliação. A Figura 2 apresenta a interface entre estas três etapas sinalizando que quanto mais estiverem alinhadas entre si, maiores serão as chances de se construir conteúdos digitais educativos de qualidade e promotores de uma aprendizagem significativa.

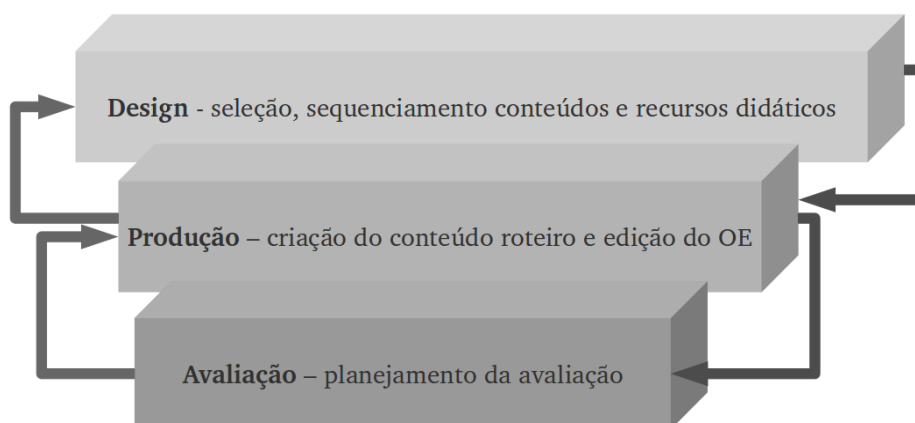


Figura 2. Planejamento da produção de conteúdos digitais educativos.

Os conteúdos educativos devem ser produzidos em processo dirigido pelo professor, utilizando-se de ferramenta de autoria. Tal ferramenta possibilitará que o professor, juntamente com seus alunos, produza os materiais e recursos educacionais em ambientes interativos e compartilhados. Esta ferramenta de autoria deve contemplar dois módulos: principal e secundário. No módulo principal, o professor apresenta o roteiro proposto a ser executado pelos alunos; e no secundário, os alunos desenvolvem a proposta do professor, atuando como coautores do conteúdo educativo. No tocante à geração do conteúdo propriamente dito, Santos, Silva, & Meloni (2006), discorrem: «*Todo o material coletado durante este processo pode vir a tornar-se conteúdo digital. O próprio trabalho de alunos e professores na busca de fontes, elaboração de conteúdos, discussão em conjunto, apontam para a formação de conceitos que tendem a uma aprendizagem significativa Este aspecto contribui para que professor e aluno compreendam o significado da construção da realidade que um conteúdo midiático comporta, o que é fundamental para atingir o objetivo de uma educação com os meios tecnológicos.*»

Nesse processo de produção caberá ao professor desempenhar o papel de desafiador, mantendo vivo o interesse dos alunos e incentivando-os na construção de seus conhecimentos, de modo que possam aprender uns com os outros, pois a aprendizagem não é algo espontâneo nem automático. A simples exposição dos alunos às informações desconexas não gera aprendizagem e muito menos educação. A educação é um complexo processo que supõe intencionalidade (Silva, Vieira, & Marconatto, 2005), e ao professor cabe a tarefa de levantar os pontos fundamentais, articular os diversos pontos de vista, buscar redefinições sobre temas trabalhados, apontar caminhos e direções para a busca de possíveis soluções.

6. Roteiros de conteúdos de vídeos educativos

No processo de produção de conteúdos mediatizados pelas TIC, o uso do vídeo educativo é uma das formas de valorizar a capacidade que os alunos já tem e as que podem alcançar, considerando-se a relação com o contexto social em que estão inseridos e privilegiando a construção colaborativa de conhecimento e de aprendizagem significativa. O vídeo educativo produzido com base em conceitos de interatividade se configura como um recurso instrucional valioso, especialmente se nele estiver inserida uma intencionalidade pedagógica. Ou seja, se o seu conteúdo for projetado, organizado e estruturado para levar o aluno à reflexão sobre seu contexto social, possibilitando que a um só tempo faça uma leitura crítica transformadora da realidade que o cerca (Kunz, 2001) e construa novos conhecimentos a partir do que havia assimilado e aprendido em sua própria trajetória de vida.

Não se pode negar que nossa experiência com o mundo é caracterizada pelo contato com imagens e sons. A linguagem audiovisual permeia nossa vida diária, ao ponto de admitir-se que a realidade seja construída também a partir dos nossos olhos (Basso e Amaral, 2007). O

vídeo educativo é um dos recursos capazes de permitir que as vivências e experiências individuais dos alunos sirvam de pontes produtoras de policompreensões e significações que contribuem para elevar o patamar de conhecimento. Neste sentido, o vídeo, em especial, aquele que insere uma intencionalidade educativa pode ser um recurso instrucional utilizado para desenvolver aprendizagem significativa e colaborativa.

Vídeos educativos produzidos a partir de roteiros educacionais, confeccionados por educadores e baseados em ferramentas tecnológicas que favoreçam aos alunos elaborarem e reelaborarem novos conteúdos, a partir de uma proposta inicial dos professores, podem agregar valor às metas de aprendizagem ao possibilitarem aos aprendizes construir novos conhecimentos e compreendê-los. Para isto, se faz necessário que tanto a construção destes conteúdos quanto a forma como devem ser estruturados e organizados sejam compatíveis com a lógica pedagógica estabelecida, permitindo que os alunos desenvolvam um percurso de aprendizagem significativa e colaborativa.

Pode-se dizer que o vídeo educativo produzido a partir do uso de roteiro de conteúdos intencionais tende a ser um dos recursos inovadores de construção coletiva e participativa de conhecimentos porque favorece a capacidade metacognitiva dos alunos. Nele, por exemplo, pode-se utilizar os mapas conceituais associando-os à concepção de aprendizagem significativa e de construção de design ou roteiro educacional de forma a orientar a movimentação do professor e dos alunos na escolha de uma determinada rota, dentre várias alternativas. Para Fernandes e Omar (2001) (citados por Brandão, Musa, Oliveira, Fernandes, 2008), o roteiro educacional de um conteúdo didático é composto de nós instrucionais e de nós de hiperbase (ou seja, do conteúdo hipermédia). Nós instrucionais são compostos de: nós de fatores instrucionais (pré-teste e pós-teste); nós de reconciliação integrativa; nós de organizadores prévios; nós de tópicos de autor.

De acordo com Zuasnábar (2000), roteiros educacionais são elaborados com base em objetivos instrucionais e possuem conteúdos didáticos adicionais que não constam da hiperbase, e que contribuem para o processo de aprendizagem dos alunos. Os roteiros educacionais devem se apoiar em recursos instrucionais que se constituem em formas de estimular os alunos a seguirem um percurso de aprendizagem previamente estabelecido com base nos objetivos de aprendizagem traçados. São considerados recursos instrucionais os mapas conceituais, nós de integração progressiva, nós de reconciliação integrativa, organizadores prévios, fatores instrucionais e tópicos de autor. Em ambientes mediatizados pelas TIC, os recursos instrucionais apóiam a seqüência e a estruturação do material didático de modo a favorecer e facilitar a integração de conteúdos, considerando a bagagem de conhecimento que os alunos já possuem.

A organização de conteúdos didáticos pressupõe uma relação direta com a aprendizagem, e assim, quanto mais os conteúdos estiverem organizados em uma seqüência adequada, mais os alunos serão capazes de

integrá-los aos conhecimentos que já possuem, e mais também serão capazes de transferi-los para outras situações nas quais considerem apropriados e aplicáveis. Portanto, ao se construir roteiros educacionais é preciso identificar a relação entre os conteúdos a serem trabalhados e os demais conteúdos que o complementam. De acordo com Zuasnábar (2000), é a partir dessa análise que se estabelece para o professor o percurso de aprendizagem mais plausível de ser traçado para que favoreça a aprendizagem significativa de seus alunos: «*O problema da sequência está intimamente relacionado com a questão da estrutura do material a ser ensinado. Um aspecto importante na estruturação do material é determinar qual é a relação entre os diversos componentes de um curso, de maneira a construí-lo partindo das habilidades mais simples até as habilidades mais complexas.*» (Zuasnábar, 2000:17).

Os roteiros educacionais, já mencionados, são compostos de nós instrucionais, tais como: a) organizadores prévios - são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido; possuem a função de relacionar conhecimento preexistente a um novo conhecimento, para que a aprendizagem significativa ocorra (Novak e Gowin, citados por Brandão, Musa, Oliveira, Fernandes, 2008); b) nós de reconciliação integrativa - são materiais que visam a retomada de conteúdo já estudado pelo aprendiz num dado roteiro instrucional. Ou seja, após uma progressiva diferenciação de conceitos, dos mais abstratos aos mais concretos, faz-se necessário voltar ao conteúdo explorado; c) tópicos de autor - correspondem a conceitos ou atividades inseridos no roteiro pelo professor, por considerá-los imprescindíveis para o aprendizado e compreensão do aluno no assunto tratado, os quais não foram abordados no roteiro e nem pelos outros tipos de nós; d) fatores instrucionais são materiais instrucionais voltados ao aprendiz, cuja função é auxiliar no direcionamento da aprendizagem por parte do aluno, suprimindo e compensando uma possível falha de organização no ambiente, no atendimento virtual do professor, na motivação e no feedback. Os fatores instrucionais podem ser utilizados para em situações de: estimulação prévia do conhecimento; aplicação de pré-testes para conhecer o nível ou grau de conhecimento do aluno; apresentação da informação/contéudo em diferentes formatos e suportes (texto, gráfico, som, áudio etc.); motivação por meio técnicas e didáticas diferenciadas (jogos, ambientes virtuais, desafios etc.); resumo e dicas; pós-testes para sondar o nível ou grau de conhecimento do aluno aprendido, e ainda, se os objetivos traçados no início foram alcançados. Um exemplo de roteiro de conteúdo educacional para o tema “Produção de alimentos” é mostrado na Figura 3, baseado nos conceitos de aprendizagem significativa de Ausubel, de acordo com a proposta de roteiros instrucionais de Zuasnábar (2000), e com a utilização da técnica de mapas conceituais.

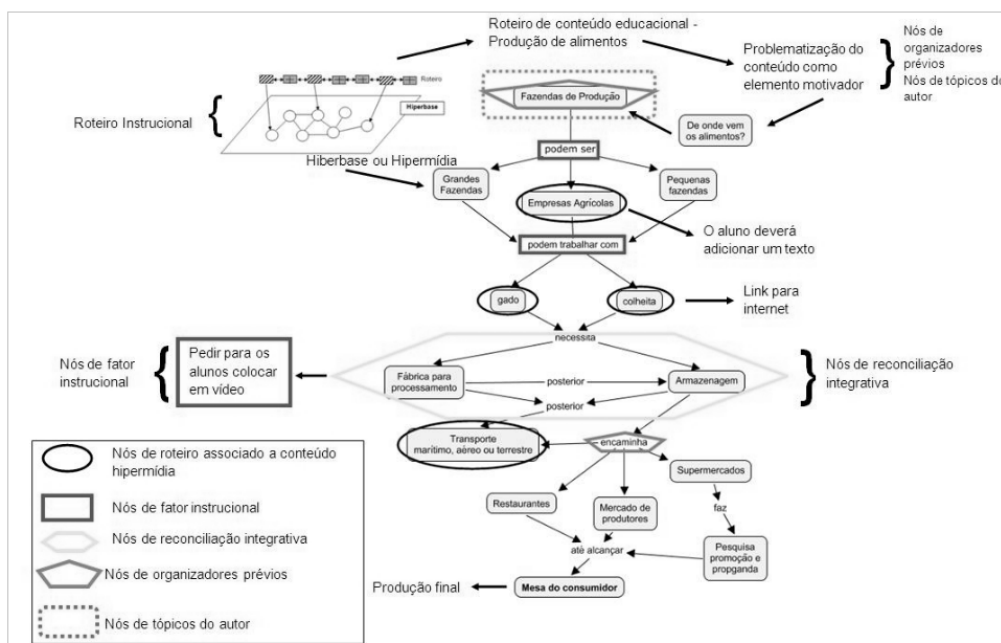


Figura 3. Roteiro de conteúdo educacional. Fonte: Tavares (2007), adaptada por Amaral (2010)

A Figura 3 apresenta um roteiro de conteúdo educativo sobre “Produção de alimentos”, proposto pelo professor para que o aluno desenvolva uma atividade de modo a incorporar os elementos de aprendizagem que lhe despertem o desejo de aprender, e ao mesmo tempo seja dotado de significado e sentido. A proposta inicia-se com a problematização do conteúdo proposto como elemento motivador, colocando-se em seguida os organizadores prévios e/ou tópicos de autor (professor). O aluno interage com a atividade, adicionando e complementando conteúdos intencionalmente propostos pelo professor. Na etapa seguinte, o professor retoma com novas orientações, chamando o aluno à participação para que expresse e crie novos conteúdos, de modo a relacionar as idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias entre o que sabia antes e o que sabe agora.

7. Considerações finais

A produção de conteúdos educativos em formato digital vem se apresentando como grande desafio para os educadores interessados no desenvolvimento de modelos de design que atendam às necessidades e demandas de expansão, sobretudo, dos ambientes de aprendizagem eletrônicos, também conhecidos como ambientes virtuais de aprendizagem. Tais ambientes devem privilegiar um modelo de design e roteiro que acolha o planejamento das práticas pedagógicas, a produção de conteúdos e a vivência de situações diversas que envolvem a aprendizagem.

O design e o roteiro devem favorecer a construção coletiva do conhecimento por parte dos aprendizes e docentes, para além da mera

transmissão e repasse de informação. É preciso que ambos contemplem uma intencionalidade pedagógica, de modo a favorecer e promover a interatividade, e que se contraponha à reprodução mecânica de práticas convencionais.

Uma proposta de produção de conteúdos educativos digitais baseada na concepção de aprendizagem significativa, utilizando-se mapas conceituais e outros recursos instrucionais para a elaboração de design e roteiros, apresenta-se inovadora e capaz de contribuir para a construção coletiva e colaborativa do conhecimento. Nessa perspectiva, novos conhecimentos são construídos à medida que o aluno movimenta-se no sentido de articular novos saberes aos que já possui, assimilando, construindo e aprendendo de forma significativa, com a mediação do professor em um ambiente tecnológico que permite uma interação efetiva de conhecimentos, experiências e saberes.

8. Referências

- Amaral, S. F. do (2010). [*Design e roteiro de produção de conteúdo: plano de aula*]. [Campinas: Unicamp]. Aula ministrada no Curso de Doutorado em Educação, Faculdade de Educação.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Basso, I., & Amaral, S. F. (2007). Competências e habilidades no uso da linguagem audiovisual interativa sob enfoque educacional. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia*, Rio de Janeiro, 2, n. 1. Recuperado de: <http://revista.ibict.br/pbcib/index.php/pbcib/article/view/492>
- Bezerra, L. T. S. (2006). *A docência do século XXI: formando competências para o uso das TIC's na UFPB*. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação Popular, Comunicação e Cultura) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Bezerra, L. T. S., & Aquino, M. de A. (2009). Blogs pedagógicos: possibilidades de interação por meio da escrita coletiva de hipertextos cooperativos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa – RELATEC*, 8 (2), 91-108. Recuperado de: [http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=viewFile&path\[\]=493&path\[\]=429](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=viewFile&path[]=493&path[]=429).
- Brandão, A. L., Musa, D. L., Oliveira, A. R. de, & Fernandes, C. T. WebQuests em roteiro de curso hipermídia. In: Workshop de Informática na Escola, 15., 2008, Belém. *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [Belém: SBC, 2008]. Recuperado de: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/1013/999>.
- Dias, A. A. C., & Moura, K. da S. (2006). O fio do dialogismo na (re)construção do conhecimento em rede: uma concepção bakhtiniana dos processos de comunicação na prática pedagógica. In: E. Santos, & L.

- Alves (Org.), *Práticas pedagógicas e tecnologias digitais* (pp. 77-90). Rio de Janeiro: e-Papers.
- Gonzalo Tomey, M. D. (2010). *Agrega: plataforma de contenidos digitales educativos*. In: Encuentro Nuestra Educación Innova com Europa: Andalucía innova con Europa. Garnada: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, 2010. 55 slides.
- Kunz, E. (2001). *Educação física: ensino e mudanças*. 2. ed. Ijuí: Unijuí.
- Lima, G. A. B. (2004). Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistemas de hipertextos e seus aspectos cognitivos. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte, 9, n. 2, p. 134-145, jul./dez.
- Moreira, M. (2007). *A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. 2007. Recuperado de: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>
- Moreira, M. A., & Masini, E. F. S. (2006). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro. 111 p.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. Pensacola: Florida Institute for Human and Machine Cognition. 36 p. Recuperado de: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Pelizzari, A., Kriegl, M. de L., Baron, M. P., Finck, N. T. L., & Dorocinski, S. I. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Rev. PEC*, Curitiba, 2, n. 1, p. 37-42.
- Piletti, C. (1997). *Didática geral*. São Paulo: Ática.
- Pinto, M. (2007). Evaluación de la calidad de recursos electrónicos educativos para el aprendizaje significativo. *Cadernos SACAUSEF*, n.2, p.25-43. Recuperado de: http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1225103966_03_CADERNOII_p25_43_MPpdf.pdf .
- Romero Roja, D. C. (2008). *Creación de contenidos educativos: el escenario está abierto*. Medellín: Alcaldía de Medellín: Programa Medellín Digital. 10 p. Recuperado de: <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Ponencia%20>
- Rosa, P. R. da S. (2003). *A teoria cognitivista de David Ausubel*. [Campo Grande: UFMS]. cap. 4, 16 p. Recuperado de: http://fisica.uems.br/arquivos/instrumentacao/Capitulo_4.pdf
- Santos, D. T., Silva, M. da R. C., & Meloni, L. G. P. (2006). Ferramentas de apoio ao ensino a distância via TV digital interativa. In: Sánchez I., J. (Ed.) (2005). *Nuevas ideas em informática educativas: memórias del 10. Taller Internacional de Software Educativo (TISE)*. Santiago de Chile:

- LOM Ediciones. p. 145-152. Recuperado de:
<http://www.tise.cl/archivos/tise2005/21.pdf>
- Santos, E., & Silva, M. O. (2009). O desenho didático interativo na educação online. In: *Revista Iberoamericana de Educación*, 49, 267-287. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/rie49a11.pdf>
- Santos, V. dos. (2002). As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2, n. 1, 1-18, mar.
- Silva, M. da R. C., Vieira, M. C. A., & Marconatto, S. C. (2005). Uma análise sobre a produção de conteúdo e a interatividade na TV digital interativa. In: Seminário de Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação e I Encontro do Conhecimento em Educação e Tecnologia da Informação. *Anais*. Campinas: Unicamp. 19 slides.
- Sousa, A., & Coutinho, C. P. (2009). Conteúdos digitais (interactivos) para educação: questões de nomenclatura, reutilização, qualidade e usabilidade. *Paidei@ - Revista Científica de Educação a Distância*, 2, n. 2, dez. Recuperado de:
[http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=viewFile&path\[\]=99&path\[\]=10](http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=viewFile&path[]=99&path[]=10) .
- Souza, R. R. (1999). *Usando mapas conceituais na educação informatizada rumo a um aprendizado significativo*. Recuperado de:
<http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edrenato.htm>
- Tarouco, L. (2001). *Ambiente virtual de aprendizagem a distância*. [Porto Alegre]: PPGIE/UFRGS. Recuperado de:
<http://penta2.ufrgs.br/edu/ambvirt/ambvir2t/sld001.htm>
- Tavares, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, 12, 72-85. Recuperado de:
<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>
- Zuasnábar, D. M. H. (2000). *APACHE: um ambiente de pré-autoria de cursos hipermídia estendidos*. 114 f. Tese (Mestrado em Ciência) – Curso de Engenharia Eletrônica e Computação na Área de Informática, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP.

