



UM MODELO PARA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS EDUCACIONAIS INTERATIVOS PARA TVDi COM BASE NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

A TEMPLATE FOR THE PRODUCTION OF INTERACTIVE EDUCATIONAL CONTENT FOR iDTV BASED ON SIGNIFICANT LEARNING.

José Aristides Timbó Catunda¹
José Reis Lagarto²

Resumo: O objetivo deste artigo, que resulta de um trabalho de investigação para tese de doutoramento, é apresentar alguma revisão de literatura que, conjuntamente com trabalho de projecto a decorrer, vai levar a uma proposta de um modelo para produção de conteúdos educativos interativos para educação a distância suportada pela TV Digital e com base na aprendizagem significativa concebida por David Ausubel. Destaca-se a utilização de mapas conceituais de Novak como estratégia para a organização e representação do conhecimento em construção. Faz-se uso dos referenciais teóricos de Jean Piaget em sua teoria do construtivismo e abordam-se as possibilidades interativas da TVDi e de um envolvimento diferente de professores e alunos no processo de produção de conteúdos para uma aprendizagem significativa e duradoura.

Palavras chave: interatividade; aprendizagem significativa; mapas conceituais; construtivismo; *t-Learning*.

Abstract: The purpose of this article, which is the result of a research for doctoral thesis, is to present some literature review that, in conjunction with project work in progress, will lead to a proposal for a model for the production of interactive educational content for distance education

¹ Doutorando em Ciências da Educação com aprofundamento em Informática Educacional na Universidade Católica Portuguesa-Porto, Mestre em Computação Aplicada - UECE (2008).raú (2001). Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores e Professor da Faculdade de Tecnologia do Nordeste (FATENE), Coordenador de Setor de Pesquisas e Aplicação das TIC e Videoconferência do Instituto CENTEC. Área de Pesquisa: e-Learning, b-Learning e T-Learning (TVDi)

² Professor na Universidade Católica Portuguesa – Lisboa. Doutor em Educação. Coordenador do Mestrado em Ciências da Educação, especialização em Informática Educacional, desenvolvido em regime de e-learning na Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.



supported by Digital TV and based on meaningful learning designed by David Ausubel. The use of conceptual maps of Novak as strategy for organization and representation of knowledge in construction. Make use of theoretical references of Jean Piaget in his theory of constructivism and discuss the possibilities of interactive iDTV and a different involvement of teachers and students in the process of content production for a significant and lasting learning.

Keywords: interactivity; meaningful learning; conceptual maps; constructivism; *t-Learning*.

1. INTRODUÇÃO

Com a fusão da TV e da *Internet* surge uma nova mídia de comunicação, com potencialidades educacionais e de entretenimento, denominada por Bates (2003) de *t-Learning*.

A *t-learning* é materializada pela TV Digital Interativa (TVDi), que já é uma realidade no Brasil. Este novo modelo comunicacional em televisão representa um avanço enorme no processo de comunicação interativa mas muito tem que ser feito para se utilizar essa interatividade, que é a sua principal vantagem, tornando-se assim uma poderosa ferramenta para inclusão social e um instrumento de grande importância para o aprendizado à distância.

A TVDi, como uma nova mídia em introdução no Brasil, carrega em si uma forte expectativa de ser um meio adequado para a educação à distância, requerendo estudos mais direcionados de atributos específicos que garantam o aprendizado através deste meio. (Waisman, 2006, p. 9).

Aarreniemi-Jokipelto (2006) destaca algumas razões para o uso da TVDi com finalidades educacionais: acessibilidade; serviços interativos; independência de tempo e lugar; baixo limiar (facilidade para uso inicial); aprendizagem sob demanda.



A BBC foi a primeira emissora a produzir conteúdos educativos para TV digital com o documentário interativo “*Walking with Beasts*” em 2001. Segundo Belda (2009), no Japão, Estados Unidos e Europa, emissoras e produtores independentes já produzem conteúdos educativos com regularidade.

Como características distintivas, esses programas apresentam, por exemplo, narrativas multilineares, oferta de conteúdos extras e complementares, exibição de interface conforme o perfil ou o contexto do telespectador, participação por meio de enquetes e, eventualmente, opções de compra associada ao vídeo e envio de comentários através de um canal de retorno. (p. 25).

Com a implantação da TV Digital no Brasil, abrem-se inúmeras possibilidades para um maior leque de oferta de cursos particularmente de conteúdos educacionais multimídia com interação. No entanto ainda é restrita a produção nacional de conteúdos didáticos que faça uso da interatividade proporcionada pela TV digital. Sendo assim, devemos pensar sobre a maneira mais adequada de se produzirem conteúdos didáticos para a Educação à Distância em ambientes desenvolvidos para a TVDi, visando atender, principalmente, as comunidades mais carentes, mas que já têm acesso a este meio de comunicação.

Com a expansão desta nova tecnologia, torna-se necessário refletir sobre as mudanças que ela pode trazer no âmbito da educação. Quais os impactos relativos à construção do material didático e o uso da linguagem televisiva na educação à distância? Que estratégias utilizar na produção de conteúdos digitais educativos com interatividade para EaD mediatizada pela TVDi que incrementem os níveis de motivação e retenção cognitivas dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem? Afinal, o que muda na educação à distância quando mediada pela TVDi e qual o papel do professor nesse contexto?

O objetivo central deste trabalho consiste em fornecer subsídios e instrumentos referenciais para o planejamento e produção de cursos e conteúdos educativos interativos para educação à

distância mediatizada pela TVDi com base na aprendizagem significativa concebida por David Ausubel.

Segundo Piaget, o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto da aprendizagem. Amaral e Pacata (2003) pontuam que, “a educação para o uso da TV digital interativa encontra sua máxima expressão quando professores e alunos têm a oportunidade de criar e desenvolver através dos meios, suas próprias mensagens.” Com a *Internet* conectada à TVDi, como canal de retorno³, professores e alunos poderão interagir com o objeto de estudo, criando e/ou adicionando conteúdo e também entre si, através de *chat* e fórum como acontece hoje na *Internet*, ou seja, a TVDi proporciona a interação professor/aluno/objeto de estudo e aluno/aluno.

O cenário da interatividade favorece o desenvolvimento de programas que utilizem, por exemplo, características de entretenimento articuladas ao processo de ensino e aprendizagem, com possibilidades de navegação não linear pelas informações e também inserção de conteúdo para que o aluno possa se aprofundar nos diferentes temas, de acordo com seu interesse ou com a orientação e mediação pedagógica de professores. (Silva *et al* 2008, p. 36).

Sendo assim, a interatividade proporcionada pela TVDi é de fundamental importância. No ensino a distância, para além de proporcionar ao aprendiz a interação com o objeto de aprendizagem, pode ser um elemento incentivador e estimulante para quem estuda remotamente. Partindo-se desse pressuposto, pretende-se fornecer a base conceitual e metodológica para a produção de conteúdos didáticos, que propicie uma aprendizagem significativa em EaD e as competências essenciais a serem desenvolvidas pelo ambiente virtual da TVDi.

Nesse sentido, foram identificados os requisitos necessários para as fases de elaboração, desenvolvimento e implementação de conteúdos educacionais interativos, como também se

³ Canal de retorno ou canal de interatividade, pode ser simplificado como conexão à *Internet*. i.e., qualquer tecnologia de redes de acesso de telecomunicações que estabeleça a comunicação do usuário com a emissora tornando um programa interativo.

mostra um exemplo de roteiro de uma aula utilizando-se mapas conceituais. A investigação baseou-se em uma pesquisa bibliográfica e exploratória com tópicos nas teorias da aprendizagem e modelo de concepção de conteúdos para *e-Learning* e *t-Learning*. A técnica de modelagem empregada adota duas formas de representação complementares: uma descritiva, por meio de definições e quadros de classificação; e outra visual, por meio dos mapas conceituais.

2. ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA

É através da exploração e manipulação ativa de objetos, ideias concretas e abstratas, que a teoria do construtivismo fundamenta a construção do novo conhecimento e maneiras de pensar.

Segundo Souza (2006), Piaget e Vygotsky foram os teóricos que desenvolveram trabalhos de maior influência para a concepção construtivista. O autor ainda complementa que “a abordagem construtivista é a que tem gerado mais benefícios e a que melhor contextualiza e aproveita os recursos tecnológicos para os processos de ensino e aprendizagem.” (p. 42).

O Quadro 1 faz uma comparação entre abordagem tradicional e construtivista da aprendizagem.

Quadro 1 – Abordagens tradicional e construtivista da aprendizagem

Abordagem Tradicional	Abordagem Construtivista
Enfoque no professor	Enfoque no aluno
Enfoque no conteúdo	Enfoque na construção individual de significados
A mente do aluno funciona como uma “tabula rasa”	A aprendizagem é uma construção do aluno sobre conhecimentos prévios
O aluno é receptor passivo de conhecimento	Ênfase no controle do aluno sobre sua aprendizagem
Memorização de conhecimento	Habilidades e conhecimento são desenvolvidos no contexto onde serão utilizados

Fonte: Rezende (2000, p. 4).

3. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA



A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel é baseada na teoria construtivista de Jean Piaget, i.e., “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”. (Rosa, 2003, p. 3).

Para Ausubel (2003), no processo de aprendizagem significativa, é essencial que as novas ideias ou objeto de instrução tenham um relacionamento com o que o aluno já sabe, ou seja, que se relacione com um conteúdo existente (conceitos, ideias, proposições) e que seja relevante na estrutura cognitiva do aprendente, havendo assim uma *interação ativa e integradora*, de maneira a proporcionar o surgimento de um novo significado que reflete a natureza *substantiva e denotativa* desta interação.

Esse relacionamento do novo conceito e o conceito preexistente na estrutura cognitiva do aprendente é chamado por Ausubel de “subsumer” ou “subsunçor”.

No decorrer da aprendizagem significativa, é muito importante a observação de alguns conceitos mencionados por Ausubel destacando-se entre eles a *diferenciação progressiva*, a *reconciliação integradora*.

Além disso, devem-se usar os *organizadores prévios* para servirem de ponte entre o que o aprendente já sabe e o que deve saber. São materiais introdutórios que devem ser usados inicialmente servindo de âncora para a nova aprendizagem.

A *diferenciação progressiva* refere-se à forma como o conteúdo de aprendizagem é programado, ou seja, deve-se apresentar inicialmente as ideias mais gerais e mais inclusivas, para progressivamente, serem diferenciadas em seus detalhes e especificidades.

Quanto à *reconciliação integrativa* deve-se atentar para as relações entre proposições e conceitos, diferenças e similaridades importantes e reconciliação de inconsistências, sejam elas, reais ou aparentes.

Portanto, para que uma aprendizagem se torne significativa, é preciso que: a) o material a ser aprendido seja potencialmente significativo e mesmo que o material seja arbitrário, pode-se usar a estratégia dos organizadores prévios para torná-los significativos; b) que o material de instrução tenha relação em algum aspecto, com o conteúdo existente especificamente relevante na estrutura cognitiva do aprendente e c) que os aprendentes apresentem uma disposição para relacionarem o novo material a ser aprendido e não para simplesmente, memorizá-lo mecanicamente.

A Figura 1 mostra um mapa conceitual sobre a teoria da aprendizagem significativa.

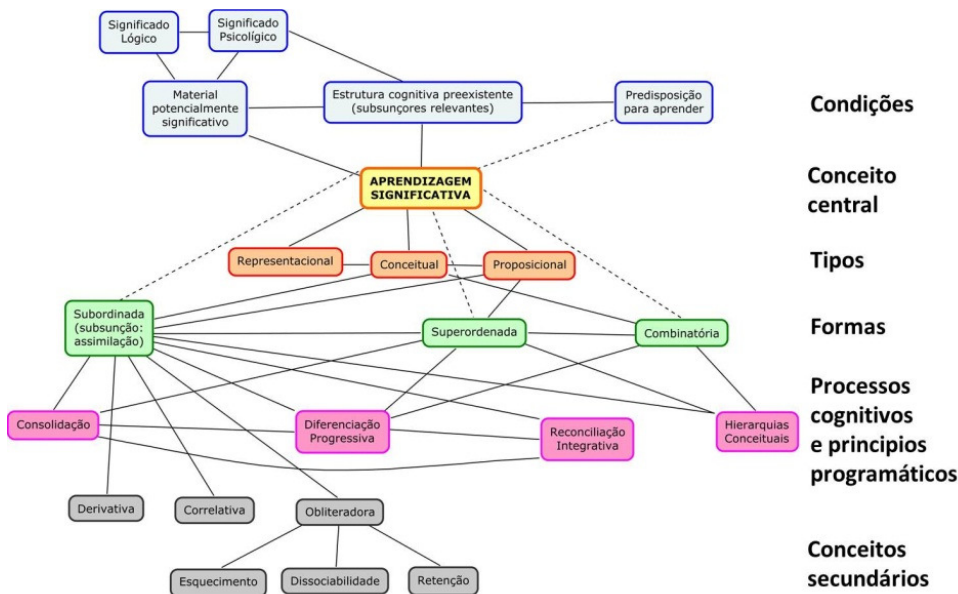


Figura 1. Um mapa conceitual para a teoria da aprendizagem significativa.

Fonte: Moreira (2010).

Para que um conteúdo educativo interativo para TV digital faça uso da teoria da aprendizagem significativa numa abordagem construtivista, deve-se valorizar a interação ativa entre o aluno e o

objeto de aprendizagem. Contudo, esta interação não deve se resumir apenas em apertar botões do controle remoto para escolher entre opções de navegação ou para respostas como verdadeiro ou falso. A interação deve integrar o objeto de aprendizagem à realidade do aprendente, i. e., o conhecimento prévio presente na sua estrutura cognitiva de forma a estimulá-lo e desafiá-lo e, desta forma, permitir que as novas situações criadas possam se relacionar com os subsunçores presentes à estrutura cognitiva, propiciando o seu desenvolvimento e a consolidação da aprendizagem.

4. MAPAS CONCEITUAIS

A teoria do mapa conceitual foi desenvolvida por Joseph D. Novak em 1960 com a finalidade de organizar e representar o processo de construção do conhecimento, fundamentado no construtivismo de Piaget e na teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel.

Segundo Moraes (2005), a utilização de mapas conceituais favorece a aprendizagem significativa, na medida em que enfatiza o sentido de unidade, articulação, subordinação e hierarquização dos conhecimentos sobre determinado tema, possibilitando, assim, a visão integrada e compreensiva dos diversos saberes disciplinares, bem como as suas inter-relações. Portanto, os mapas conceituais são propostos como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa.

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.

5. *e-Learning* x *t-Learning*.

Para Lytras *et al* (2002) TVDi é a convergência entre televisão e computador (e mais especificamente a *Internet*). A Figura 2 apresenta os possíveis modos de integração na utilização de computadores, televisão e tecnologias de banda larga na aprendizagem.

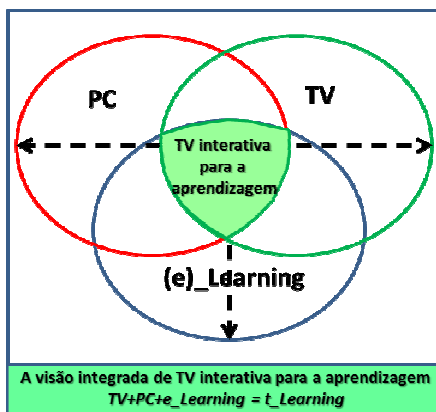


Figura 2 - Convergência de PC, TV e *e-learning*
 Fonte – Lytras *et al* (2002)

No Quadro 2, Lytras *et al* (op. cit.) fazem um resumo dos elementos mais críticos que determinam o potencial das diferentes mídias (PC, TV e TVDi) para facilitar a aprendizagem.

Quadro 2 - Características do PC, TV e TVDi e suas implicações para a aprendizagem.

Questões chaves para contribuição da oportunidade de aprendizagem	Canais / mídias		
	Computador Pessoal	Televisão Analógica	Televisão Digital Interativa
Conteúdo	Acesso a páginas da Web. Uso de CR-ROM.	Conteúdo multimídia avançado. Jogos educativos.	<ul style="list-style-type: none"> • Conteúdo interativo. • Conteúdo Personalizado e customizado. • Movimento e visual podem ser combinados em um formato único.
	Difícil motivar usuários	• As pessoas estão mais	• Combina a

Motivação	remotos. Custo/benefício comprometido.	familiarizadas com TV -->É evidente que a interatividade pode ser adquirida como motivação.	tecnologia do PC e a experiência de visualização que a TV fornece.
Flexibilidade	Potencialmente alta, mas infelizmente, as soluções são estáticas. Flexibilidade pode ser promovida com avançadas técnicas de criação de perfil e personalização, mas geralmente a implementação de e-learning é limitada para a personalização de uma plataforma.	TV no caso tradicional não é flexível. Programas são direcionados e cenários são predeterminados. Programas educacionais geralmente presentes um cenário que limitar a interação é permitido.	Alta flexibilidade. O público é mais ativo.
Desempenho	Limitada com base em questionários. Limitado, não há nenhuma evidência para a consecução dos objetivos educacionais.	Bastante inadequada. A ausência de interatividade na TV limita o potencial de avaliação.	TV interativa dá respostas para o problema da avaliação de um aplicativo de e-learning. Sob investigação.

Segundo Amaral (2010), a televisão é vista de um modo geral como um meio de difusão de entretenimento e não de educação, o que constitui uma das maiores dificuldades na utilização deste meio para transmissão do conhecimento. No entanto existem muitas experiências internacionais no uso da televisão como apoio à formação da população em geral ou mesmo para complemento de escolaridade. É caso relevante do uso da TV em contexto educacional o CNED, em França, organização de ensino a distância com mais de 200 mil alunos ano.⁴ O autor ainda pontua que “a TV Digital, por sua vez, representa uma revolução, combinando as características

⁴ <http://www.cned.fr/le-cned/institution/chiffres-cned.aspx>

tradicionais da televisão analógica com as potencialidades do computador pessoal e com o impacto da *Internet* na sociedade.” (p. 1).

Para Zancanaro (2011), não cabe aplicar estratégias de aprendizagem utilizadas individualmente na *Internet* para *t-learning*, mas vale buscar experiências, principalmente pedagógicas, do *e-learning* que contribuam para a educação pela TVDi.

Aarreniemi-Jokipelto (2005), classifica os modelos de *t-learning* em quatro tipos de acordo com a finalidade ou situação da aprendizagem como: **formal, informal, não-formal e edutainment** e que os modelos mais utilizados tem sido o **informal e edutainment**.

Segundo Aarreniemi-Jokipelto (2006, p. 141), na aprendizagem formal o *t-learning* possui três diferentes papéis: **suplementar, parcial e substituto** (Quadro 3). A autora aplicou o **modelo substituto** em um ambiente de aprendizagem chamado “Motive” (desenvolvido na Universidade Tecnológica de Helsinki para difusão de seus cursos usando a TVDi como meio).

Quadro 3 - Dimensões de aprendizagem formal em *t-learning*.

Modelo	Finalidade	Exemplos
Suplementar	<i>t-learning</i> é uma ferramenta adicional, extra, à educação presencial.	Esse modelo foi aplicado por Hulsen, <i>et al.</i> (2004).
Parcial	utilizada parcialmente na sala de aula. Apoio ao ensino presencial.	Modelo aplicado por Boulet, <i>et al.</i> (2002).
Substituto	O <i>t-learning</i> é totalmente apoio a ensino a distância.	(Motive) Aarreniemi-Jokipelto (2006).

Existem diversas metodologias para planejamento e desenvolvimento de cursos à distancia. No Quadro 4, apresentamos os modelos mais populares numa perspectiva construtivista.

Segundo Lima e Capitão (2003), os modelos tradicionais seguem uma abordagem sistêmica e linear, o que “não é compatível com o conceito de aprendizagem flexível e centrada no aluno, requerida pela educação e formação à distância” (p. 108), porém, esta abordagem tem sido

alterada pela teoria construtivista, seguindo uma abordagem mais holística e iterativa (não linear), o que facilita a produção de cursos à distância.

Quadro 4 - Modelos de planejamento e desenvolvimento de cursos

Modelo	Síntese
Kemp, Morrison e Ross	Necessidades / características dos alunos/ atividades / objetivos / sequência/ estratégias de ensino / conteúdos / distribuição / instrumentos de avaliação / recursos.
ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>)	Análise – Necessidades, alunos e tarefas. Desenho – Objetivos, sequência e estratégias. Desenvolvimento – Conteúdos. Implementação – Distribuição. Avaliação – Formativa e sumativa.
R2D2 (<i>Reflective, Recursive, Design and Development</i>)	Princípios fundamentais – Recursividade, Reflexão, Não Linearidade e Participação. Fases do processo – Definição, Desenho & Desenvolvimento e Difusão.
Smith e Ragan	Análise, Estratégia e Avaliação.

Lima e Capitão (op. cit.) pontuam que, como resultado de uma “meta-análise” às fases e atividades desses modelos e da incorporação de alguns elementos relevantes, surge o meta-modelo ADDIA (Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação, Avaliação) podendo ainda dar origem ao RADDIA caso haja “reutilização” de recursos e componentes de aprendizagem.

6. MODELOS DE CONSTRUÇÃO DE CONTEÚDOS DIDÁTICOS

Alguns modelos para estruturação de conteúdos foram estudados por Lima e Capitão (2003) e abordados os mais importantes na perspectiva construtivista, como mostra o Quadro 5.

Quadro 5 - Modelos para estruturação de conteúdos.

Modelo	Autor	Estratégias Pedagógicas
--------	-------	-------------------------

CLE ⁵	Jonassen	Resolução de problemas.
OLE ⁶	Hannafin, Land e Olivier	Resolução de problemas.
SOI ⁷	Mayer	Instrução direta (Seleção, Organização e Integração).
MERRILL	Merrill	Problema, Ativação do conhecimento prévio, Demonstração, Aplicação e Integração.
ARCS ⁸	John Keller	Motivação do aluno (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação).

Como orientação na organização do conteúdo didático interativo apresentado neste artigo, optamos pelo modelo SOI de Mayer complementado pelo modelo ARCS de John Keller. O modelo SOI (Seleção, Organização e Integração) sugere métodos para o desenho da instrução direta numa perspectiva construtivista (Quadro 6).

Quadro 6 - Modelo SOI de Mayer

Modelo SOI de Mayer
Objetivo Promover a construção do conhecimento através de lições declarativas de conhecimento.
Métodos M1. Selecionar a informação relevante. M2. Organizar a informação para que o aluno construa uma representação mental coerente. M3. Integrar a informação na estrutura cognitiva do aluno.
Situações em que se aplica Destina-se a criação de unidades de ensino do tipo multimídia.

O modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação) refere-se à motivação do aluno i. e., o que ele está disposto a fazer e não do que é capaz (Quadro 7). Por isso, esse modelo, segundo Lima e Capitão (2003), deve ser incorporado a outros modelos e não ser considerado como alternativo.

⁵ *Constructivist Learning Environments.*

⁶ *Open Learning Environments.*

⁷ *Selecting, Organizing, Integrating.*

⁸ *Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction.*

Quadro 7 - Modelo ARCS de John Keller.

Modelo ARCS de John Keller
Objetivo Promover a motivação dos alunos.
Métodos M1. Atenção. M2. Relevância. M3. Confiança. M4. Satisfação.
Situações em que se aplica Todas as situações de aprendizagem.

7. PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS DIDÁTICOS INTERATIVOS

Antes de nos debruçarmos sobre a produção de conteúdos didáticos interativos, para além da **interatividade**, chamaremos a atenção para alguns quesitos básicos, porém, significativos como: **reutilização**, **qualidade** e **usabilidade** que devem ser levados em consideração na hora do planejamento e desenvolvimento de conteúdos didáticos digitais para TVDi.

Segundo Sousa e Coutinho (2009), um conteúdo didático interativo deve privilegiar a **reutilização**, ou seja, deve facilitar o manuseio pelo professor para que o mesmo possa interagir com os módulos agregando e/ou desagregando componentes como imagens, vídeos, textos e etc., e poder reutilizá-lo em outros contextos de aprendizagem. Para isso, é necessário que o conteúdo seja concebido em pequenos módulos, i.e., que seja granulado.

Outro aspecto importante é a **qualidade**. Segundo Pinto (2007), um produto tem boa qualidade quando suas características e propriedades atendem as nossas expectativas e que a qualidade de um conteúdo educacional está sujeita a uma avaliação subjetiva do aluno.

Um aspecto central na concepção de conteúdos didáticos, diz respeito à **usabilidade** que um sistema ou aplicativo desenvolvido com fins educacionais deve priorizar. Aarreniemi-Jokipielto

(2006) pontua que, apesar de possuir requisitos de usabilidade, ainda não existe uma metodologia de avaliação consolidada para *t-Learning*.

Segundo Becker *et al* (2006), a usabilidade é “[...] a principal qualidade de um sistema sob o ponto de vista de seu usuário e esta definição é geral o suficiente para ser válida para a TV interativa.” (p. 3).

Portanto, em um sistema desenvolvido com fins educativos mediatizado pela TVDi, deve-se apresentar uma aparência agradável, intuitiva e de fácil acessibilidade numa sequência lógica e simples, proporcionando desta maneira, uma navegação amigável e motivadora e, assim, contribuir para a compreensão e assimilação do conteúdo didático.

A Figura 3 apresenta um mapa conceitual sobre a produção de conteúdos didáticos interativos, onde mostra os passos a serem seguidos pela equipe de produção na concepção de conteúdos interativos para EaD mediatizada pela TV Digital.

Como podem ser observados no mapa, os passos principais são: **elaboração, desenvolvimento, implementação, avaliação do produto final e publicação.**

- Passo I (**Elaboração**) - Nesta primeira etapa, a equipe multidisciplinar, que, normalmente é composta por revisor(es), conteudista(s), produtor(es) de vídeo/áudio e programador(es), se reúne para decidir sobre a maneira como o conteúdo será produzido. Entram: textos, vídeos, áudios, figuras, tipos de interação, avaliação e veiculação;
- Passo II (**Desenvolvimento**) - Nesta etapa, a Equipe Multidisciplinar elabora os textos e os conteúdos audiovisuais específicos para cada segmento da aplicação interativa, que fará parte do produto final. O desenvolvimento deve ser feito a partir de subprodutos ou módulos com respectivas interatividades, aplicáveis ao conteúdo e de acordo com o tipo oferecido pelo sistema;



- Passo III (**Implementação**) - De posse de todo material, a equipe de programação faz a implementação usando uma ferramenta de autoria para produzir o conteúdo de aprendizagem. Como ferramentas de autoria disponíveis para desenvolvimento de conteúdo para TV Digital podemos citar: NCL Eclipse⁹, JavaTV¹⁰ e Composer¹¹;
- Passo IV (**Avaliação**) – Uma vez pronto o produto final, é necessária uma avaliação pela equipe multidisciplinar, professores e alunos, com o intuito de se verificar possíveis falhas e se o conteúdo está de acordo com o programado. Essa avaliação deve levar em consideração a reutilização, a qualidade, a usabilidade e a interatividade;
- Passo Final (**Publicação**) – Após a avaliação e se o produto estiver de acordo com o programado, será feita sua publicação através do servidor de conteúdos da Instituição de Ensino.

⁹ O **NCL Eclipse** objetiva agilizar o desenvolvimento de aplicações para TV digital Interativa em NCL (*Nested Context Language*). Desenvolvido como um *plug-in* para o ambiente de programação Eclipse. <http://www.laws.deinf.ufma.br/~ncleclipse/>.

¹⁰ **JavaTV** é uma biblioteca Java desenvolvida pela Sun Microsystems com aplicação para desenvolvimento de softwares para TV digital. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/tech/javatv-136131.html>.

¹¹ O **Composer** é uma ferramenta de autoria hipermídia desenvolvida pelo Laboratório TeleMídia do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

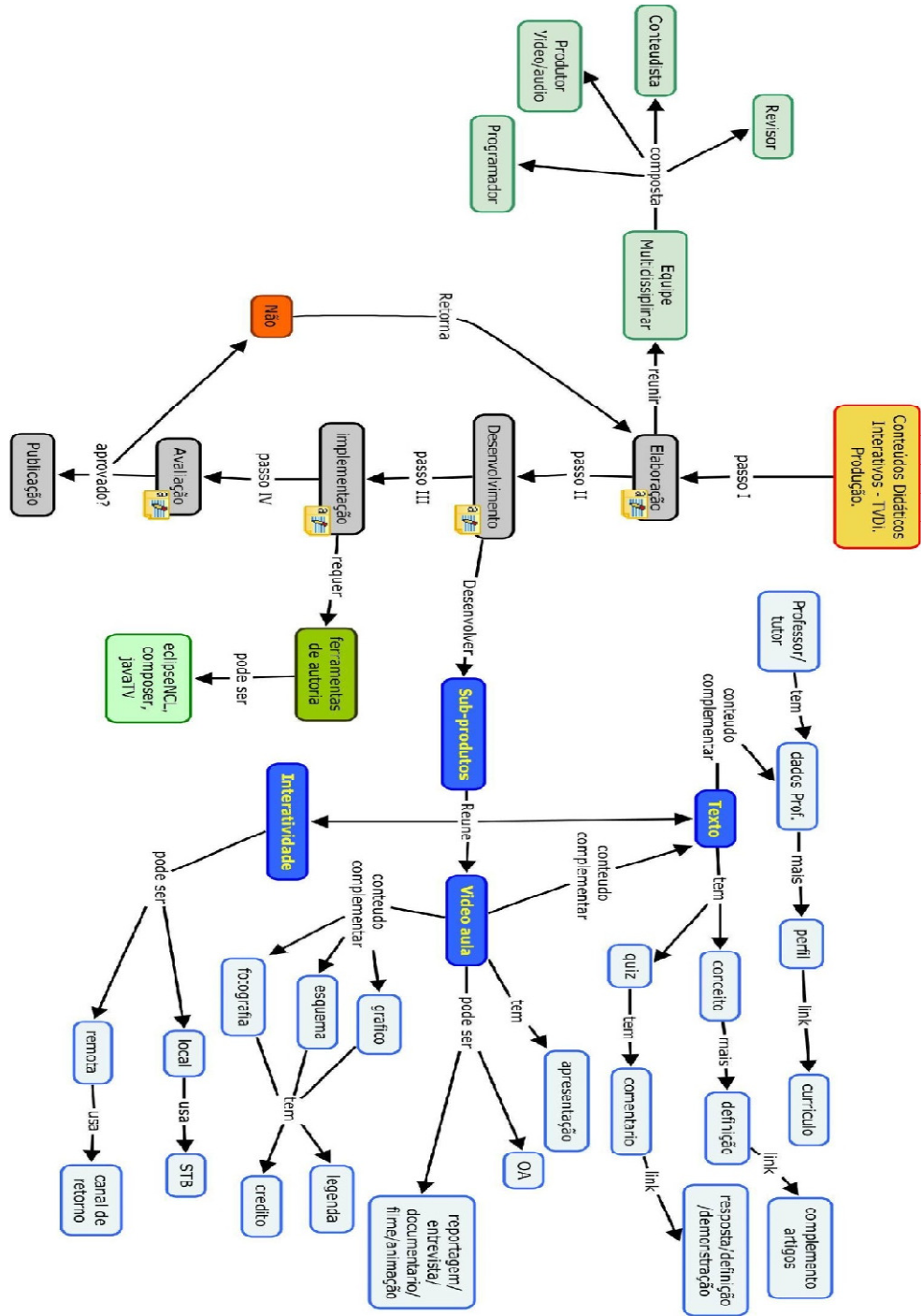


Figura 3 – Desenvolvimento de conteúdos didáticos interativos para TV Digital
 Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Um exemplo de conteúdo educacional baseado nos conceitos de aprendizagem significativa de Ausubel, e utilizando-se da técnica de mapas conceituais, é mostrado na figura 4 com o tema “Cadeia alimentar – meio aquático”.

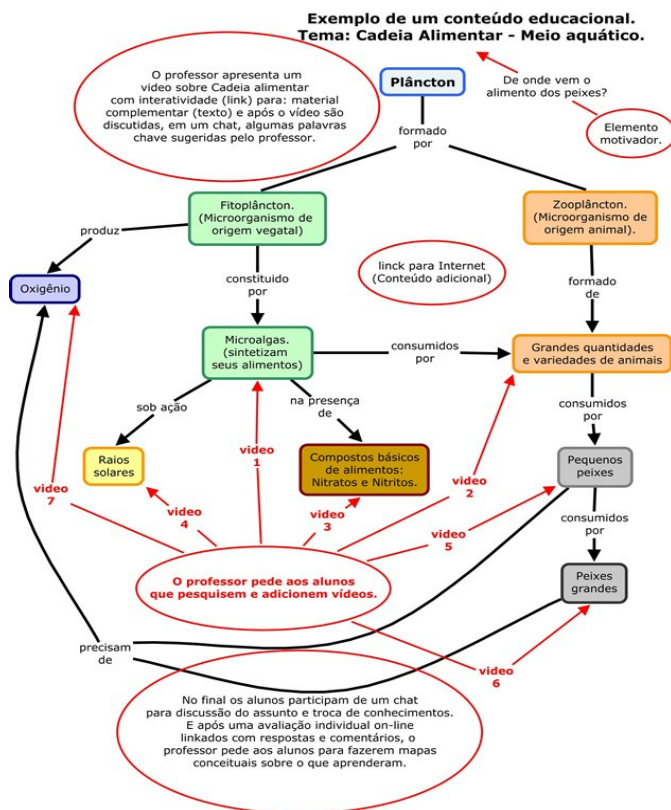


Figura 4 - Exemplo de um conteúdo educacional com base na aprendizagem significativa.
 Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Neste exemplo, tal como numa aula presencial, inicia-se com a problematização do conteúdo como elemento motivador; em seguida, é colocado um vídeo sobre cadeia alimentar (organizadores prévios) e após o vídeo será discutido sua importância através de um *chat* onde o professor pode levantar pontos fundamentais e articular os diversos pontos de vista. Na sequência



o professor propõe aos alunos que interajam com a atividade, onde, através de *links* com a *Internet* podem pesquisar para adicionar e complementar o conteúdo. Na etapa seguinte, o professor orienta os alunos a adicionarem vídeos referentes aos principais tópicos do conteúdo de maneira que relacionem as ideias, apontem semelhanças e diferenças significativas fazendo, assim, uma reconciliação entre o que sabiam e o que aprenderam. Por fim, após participação no *chat* e uma avaliação *on-line*, o professor sugere que os alunos desenvolvam mapas conceituais sobre o novo conceito apreendido.

8. CONCLUSÕES

A partir deste estudo, ainda em fase de trabalho de campo, esperamos ser possível estabelecer um conjunto de recomendações e procedimentos metodológicos que visam contribuir para a produção de conteúdos educacionais interativos para TVDi que proporcionem uma aprendizagem significativa, auxiliar o corpo docente com uma metodologia para o seu desenvolvimento e suprir a grande carência existente neste domínio.

Para que um conteúdo educativo interativo para TV digital faça uso da teoria da aprendizagem significativa numa abordagem construtivista, deve-se valorizar a **interação ativa** entre o aluno e o objeto de aprendizagem, o **conhecimento prévio** - presente na estrutura cognitiva do aprendente - permitindo que as novas situações criadas possam se relacionar com os **subsunçores** presentes à estrutura cognitiva.

A **reutilização**, a **qualidade** e a **usabilidade**, são quesitos básicos que devem ser levados em consideração na hora do planejamento e desenvolvimento de objetos de aprendizagem para TVDi.



Como estratégia facilitadora para o desenvolvimento de conteúdos interativos, propõe-se o uso de mapas conceituais seguindo os passos principais que são: **elaboração, desenvolvimento, implementação, avaliação do produto final e publicação.**

É necessário que os ambientes desenvolvidos para o ensino e aprendizagem proporcionem a **participação e colaboração** ativa entre alunos e professores, onde possam ser manipulados e estudados conjuntamente objetos de aprendizagem, num processo de construção do conhecimento.

Portanto, em um sistema desenvolvido com fins educativos, mediatizado pela TVDi, deve-se apresentar uma aparência agradável, intuitiva e de fácil acessibilidade numa sequência lógica e simples proporcionando, desta maneira, uma navegação amigável e motivadora e, assim, contribuir para a compreensão e assimilação do conteúdo didático e o desenvolvimento e a consolidação da aprendizagem.

Esperamos com este estudo contribuir para o desenvolvimento de conteúdos para a construção de aprendizagens suportadas na nova tecnologia digital da TVDi. Este meio vem facilitar a democratização do aprender, pelas facilidades de acesso universal que transporta em si.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aarreniemi-Jokipelto, P. (2006). *Modelling and content production of distance learning concept for interactive digital television*. 204 f. Tese Doutorado, Curso de Industrial Information Technology Laboratory, Department of Computer Science and Engineering, Helsinki University of Technology, Helsinki.

Aarreniemi-Jokipelto, P. (2005). *T-learning Model for Learning via Digital TV*, Proceedings of 16th EAEEIE Annual Conference on Innovation in Education for Electrical and Information Engineering (EIE), Paper 21.



Amaral, S.F. (2010). A TV Digital Interativa Aplicada na Educação. Página visitada em 12 de dezembro de 2011, a partir de http://www.pol.org.br/publicacoes/pdf/relatorio_atuacao_psi_pas.pdf.

Amaral, S.F., & Pacata, D.M. (2003). A TV Digital Interativa no espaço educacional. Jornal da Unicamp, set. de 2003. Página visitada em 12 de dezembro de 2011, a partir de http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/setembro2003/ju229pg2b.html.

Ausubel, D.P. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução de *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. (2000). Kluwer Academic Publishers.

Bates, P.J. (2003). *A study into TV-based interactive learning to the home*. pjb Associates, UK. This study has been conducted with funding from the European Community under the IST Programme (1998-2002).

Becker, V., Fornari, A., Herweg Filho, G.H., & Montez, C. (2006). Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa. In: II WTVD, Curitiba. Anais do WTVD 2006 - Workshop de TV Digital, p. 27-38.

Belda, F.R. (2009). Um modelo estrutural de conteúdos educativos para televisão digital interativa. 292 f. Tese Doutorado, Curso de Escola de Engenharia de São Carlos, Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Lima, J., & Capitão, Z. (2003). e-learning e e-conteúdos. Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem a organização e estruturação de e-cursos. Centro Atlântico. Pt.

Lytras, M., Lougos, C., Chozos, P., & Pouloudi, A. (2002). *Interactive Television and e-Learning Convergence: Examining the Potential of t-Learning*. *The European Conference on e-learning*. Página visitada em 05 de Maio de 2011, a partir de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.3.5501&rep=rep1&type=pdf>

Moraes, R. M. (2005). A aprendizagem significativa de conteúdos de biologia no ensino médio, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais. Campo Grande. 175 p. Tese Mestrado, Programa de pós-graduação – Mestrado em Educação, Universidade Católica Dom Bosco. Página visitada em 10 de Maio de 2011, a partir de <http://www3.ucdb.br/mestrados/arquivos/dissert/223.pdf>.



Moreira, M. A. (2010). Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (*Meaningful learning: from the classical to the critical view*). Página visitada em 05 de Maio de 2011, a partir de <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisacritica.pdf>.

Pinto, M. (2007). *Evaluación de la cáliba de recursos electrónicos educativos para el aprendizaje significativo*. Cadernos SACAUSEF, nº2, p.25-43. Página visitada em 10 de Maio de 2011, a partir de http://www.crie.minedu.pt/files/@crie/1225103966_03_CADERNOII_p25_43_MPpdf.pdf

Rezende, F. (2000). As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 75-98.

Rosa, P. R. da S. (2003). A teoria cognitivista de David Ausubel. Cap. 4, 16 p. UFMS, Campo Grande. Página visitada em 10 de Maio de 2011, a partir de http://www.dfi.ufms.br/prrosa/instrumentacao/Capitulo_4.pdf.

Silva, Maria da Graça M. da, Sadzevicius, José Eduardo S., & Simões Mateus, Natália. (2008). TV digital interativa na educação: Um estudo de caso articulando o uso de jogos na educação. Revista Avances en Sistemas e Informática, vol. 5, núm. 3, p. 35-40. Universidad Nacional de Colombia. Página visitada em 05 de Maio de 2011, a partir de <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=133117550005>.

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. Página visitada em 06 de Maio de 2011, a partir 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. (2006). Algumas considerações sobre as abordagens construtivistas para a utilização de tecnologias na educação. Revista Liinc em Revista, v.2, n.1, março 2006, p.40-52. Página visitada em 06 de Maio de 2011, a partir de <http://www.ibict.br/liinc>.

Waisman, T. Usabilidade em Serviços Educacionais em Ambiente de TV Digital. Tese Doutorado, USP, São Paulo. 2006.

Zancanaro, A. Conhecimento envolvido na construção de conteúdo para TV digital interativa na EaD. Tese Mestrado, Florianópolis, SC, 2011. 197 p. Página visitada em 12 de Dezembro de 2011, a partir de http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/04/Airton_Zancanaro.pdf



José Aristides Timbó Catunda

Doutorando em Ciências da Educação com aprofundamento em Informática Educacional na Universidade Católica Portuguesa-Porto, Mestre em Computação Aplicada - UECE (2008), Especialização em Educação à Distância pelo SENAC-CE (2007), Graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2001), Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores e Professor da Faculdade de Tecnologia do Nordeste (FATENE), Coordenador de Setor de Pesquisas e Aplicação das TIC e Videoconferência do Instituto CENTEC. Área de Pesquisa: e-Learning, b-Learning e T-Learning (TVDi).

José Reis Lagarto

Professor na Universidade Católica Portuguesa – Lisboa. Doutor em Educação. Coordenador do Mestrado em Ciências da Educação, especialização em Informática Educacional, desenvolvido em regime de e-learning na Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.

Artigo Recebido em 15/04/2012

Aceito para publicação em 27/08/2012

Para citar este trabalho:

TIMBÓ CATUNDA, José Aristides; LAGARTO, José Reis, **UM MODELO PARA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS EDUCACIONAIS INTERATIVOS PARA TVDi COM BASE NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, Revista Paidéi@, Unimes Virtual, Volume 3, Número 6, JUL.2012. Disponível em <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br> .Acesso em __/__/__