



UMA FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE VIDEOAULAS INTERATIVAS UTILIZANDO TÉCNICAS DE MARCAÇÃO EM VÍDEOS

Ismênia Mangueira Soares, PPGE, UFPB, Ismamangueira@gmail.com
Edna Gusmão de Góes Brennand, Centro de Educação, UFPB, ebrenna2@uol.com.br
Ed Porto Bezerra, Departamento de Informática, UFPB, edporto@di.ufpb.br
Sttiwe Washington F. de Sousa, PPGI, UFPB, sttiwew@gmail.com

Resumo: Este relato de pesquisa trata da produção de vídeos interativos por docentes do ensino superior para acionar as capacidades humanas, num contexto em que a experimentação fez surgir uma ferramenta computacional para a construção de videoaulas interativas. A educação a distância abriga um grande acervo de conteúdos audiovisuais que precisam ser atualizados à luz das tecnologias digitais e da interatividade. Apresenta como resultado uma ferramenta para a construção de aplicações interativas, a partir da Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, utilizando um conjunto de técnicas para inserir informações em vídeo, possibilitando a inserção de conteúdo interativo adicional. Como prova de conceito, quatro docentes produziram videoaulas interativas, fazendo uso de trinta e um recursos interativos. As mídias utilizadas foram do tipo imagem, áudio e vídeo. Os testes foram realizados em TV digital interativa, mas é possível o uso noutras plataformas como Internet e dispositivos móveis. Têm como atores o professor, como criador do conteúdo interativo, e o aluno, como usuário do vídeo interativo. Um teste preliminar sobre a utilidade das videoaulas produzidas foi realizado com alunos do ensino superior e do ensino tecnológico. Os achados desta pesquisa podem servir de base para que conteúdos audiovisuais, como videoaulas, possam ser incrementados.

Palavras-chaves: videoaulas interativas, técnicas de marcação, aprendizagem eletrônica.

A TOOL FOR CREATING INTERACTIVE VIDEO LESSONS USING MARKING TECHNIQUES IN VIDEOS

Abstract: This research report addresses the interactive video production process by higher education teachers to trigger human capabilities, in a context where the trial has raised a computational tool for building interactive video lessons. The distance learning holds a large collection of audiovisual content that needs to be updated in the light of digital technologies and interactivity. This research has resulted in a tool for building interactive applications, from the basic categories of the Theory of Multiple Intelligences of Gardner, using a set of techniques to enter information in video, allowing the inclusion of additional interactive content in a video. As proof of concept, four professors produced interactive video lessons, using thirty-one interactive features. The media used were types of image, audio and video. The tests were performed in interactive digital TV, but it also is possible to use in other platforms such as Internet and mobile devices. As actors it features the teacher, as a creator of interactive content, and the student, as interactive video user. A preliminary test of the usefulness of the produced video lessons was carried out with students from bachelor programs and technical programs. The findings of this research may serve as a basis in order that audiovisual content such as video lessons can be enhanced further.

Keywords: interactive video lessons; marking technics; e-learning

1. INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica, quando usada em favor da educação, favorece o surgimento de novas formas de pensar e de fazer, melhorando as práticas pedagógicas através do estímulo à autoria de conteúdos, de forma colaborativa, respeitando os saberes individuais. Segundo Costa Neto (2009), para aplicar com sucesso a aprendizagem eletrônica, novas ferramentas computacionais podem permitir aos docentes o seu envolvimento na construção de um conteúdo educativo mais instrutivo.

O uso da tecnologia para desenvolver formas diferentes de aprender abre espaço para novos comportamentos e aprendizagens, modificando as relações humanas e promovendo a colaboração entre indivíduos e grupos sociais. A computação ubíqua está presente em nossa vida promovendo uma nova dinâmica na comunicação, com as tecnologias móveis digitais e as redes sem fio. As práticas vivenciadas pelos usuários das mídias digitais apontam para a necessidade de produzir conteúdos de relevância educacional e, conseqüentemente, social.

Este cenário aponta para a necessidade de criar novas formas de integrar a tecnologia com o fazer pedagógico, trocando o simples acesso à Internet por experimentos que atendam à necessidade de mudança, preparando o docente para a inserção das tecnologias em sua prática pedagógica e motivando a aprendizagem do aluno. O conhecimento pedagógico do docente deve se aliar ao conhecimento técnico, tornando-o capaz de fazer escolhas metodológicas e de estratégias de ensino-aprendizagem diferenciadas, que se adequem às situações de aprendizagens que surgem em seu cotidiano.

Dotar o docente de competência para o uso de mídias digitais é mais do que capacitá-lo para o uso de uma determinada ferramenta. É preciso, também, que o mesmo seja capaz de fazer uso, dentro deste contexto, de abordagens lógicas, epistemológicas e didáticas, através da formulação de problemas e questionamentos, promovendo o diálogo e o trabalho colaborativo. O uso da interatividade através de dispositivos tecnológicos com um propósito educacional envolve metodologia de ensino-aprendizagem, conhecimento na área da cognição humana e tecnologia. Segundo Avila et. al (2014), recursos multimídia estão sendo atualmente incorporados no planejamento docente.

Scheller et. al (2014) apresentam o resultado de uma análise sobre a Teoria do Construtivismo. De acordo com eles,

O foco da aprendizagem estaria na rede de conexões permanentes, proporcionadas pela utilização das tecnologias, ancoradas no conhecimento prévio e nas relações já estabelecidas. Aprender na era digital pressupõe um sujeito autônomo, conectivo, criativo, crítico, interativo e reflexivo perante as decisões que necessita tomar ao navegar pela rede. (Cheller et. al, 2014, p. 9)

O processo de incremento das videoaulas interativas fez uso de marcações digitais visíveis. Usamos códigos do tipo QR-Code (do inglês Quick Response Codes ou Códigos de Resposta Rápida). QR-Codes (RT LAVID, 2012) são códigos de barra bidimensionais, padronizados pela *International Organization for Standardization* (ISO) e pela *Electrotechnical Commission International* (IEC), que possuem alta velocidade de leitura e de correção, podendo armazenar até 7.093 caracteres numéricos capazes de representar dados de diferentes tipos.

As videoaulas são recursos educacionais amplamente empregados em diversos contextos de aprendizagem. É crescente seu emprego em canais de redes sociais de vídeo

(como o Youtube), em Cursos Online Massivos Abertos (MOOC em inglês) e em Ambientes Virtuais de Aprendizagem usados na Educação à Distância e no ensino semipresencial.

Nesta pesquisa, o processo de incremento de uma videoaula faz uso de marcações digitais visíveis. A preparação do material instrucional educativo selecionado para ser disponibilizado de forma interativa incorporará marcação em vídeo de forma que acione as inteligências múltiplas de cada aprendiz, valendo-se do contexto social e cultural de cada um.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a fundamentação teórica; a seção 3 apresenta a ferramenta detalhando o ambiente computacional e a metodologia utilizada em sua criação, apresenta, ainda, a interface principal da ferramenta, o processo de criação de uma videoaula interativa e os testes preliminares envolvendo docentes e aprendizes; a última seção traz os resultados da pesquisa.

2. BASE TEÓRICA

Gardner afirma, em sua Teoria das Inteligências Múltiplas (2000), que cada indivíduo aprende do seu modo pessoal e único e que o mesmo possui inteligências múltiplas. No contexto da cultura digital, podemos inferir que aspectos destas inteligências podem ser potencializados através do uso de recursos tecnológicos, estabelecendo cinco pontos de entrada ou rotas para o conhecimento, conforme Gardner (1995) aponta em sua teoria.

O acesso à informação, aos editores de textos com seus formatos e recursos como animação e som, possibilitando aos alunos criarem e reaproveitarem conteúdos, melhorando a sua fluência na escrita, conversas, diálogos, linguagem debates, entre outros, implica no potencial uso da inteligência linguística. As planilhas de cálculo, softwares que envolvem estatística, análise de padrões, razão, lógica, entre outros, permitem ao estudante estimular a sua inteligência matemática através do desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. Instanciando a inteligência corporal-cinestésica à capacidade de participar, manipular, experimentar, tentar, fazer e de habilidade manual, percebemos que determinados softwares podem estimular a atividade cinestésica no aluno através de simulações. A atividade da pesquisa através de bases de dados relacionadas a textos, imagens e vídeos também exige habilidade física quanto ao uso do olho e das mãos.

É possível descrever que aspectos da inteligência espacial podem ser potencializados pela cultura digital estabelecendo um paralelo entre os recursos tecnológicos disponíveis para fazer uso de imagens, desenhos, figuras, vídeos, mapas, entre outros recursos, com a necessidade pertinente à aprendizagem visual. Neste sentido, os estudantes seriam agentes ativos no processo de aprendizagem, fazendo uso de sua inteligência espacial. A música, com sua melodia, ritmo, tons, faz uso de softwares específicos que quando usados em prol da educação podem potencializar a inteligência musical. O aluno pode gravar, ouvir, compor, divulgar e se envolver com a música, usando os recursos inerentes à cultura digital. As inteligências interpessoal e intrapessoal também podem ser potencializadas pelas mídias digitais, seja através do trabalho colaborativo ou através do uso individual do computador.

A ferramenta passou a oferecer ao docente a possibilidade de inserir ícones nas videoaulas, que representam as inteligências múltiplas, propostos por (Zamdomeneghi, 2005) para estabelecer link com outros conteúdos com maior potencial para despertar o interesse de alunos no aprofundamento de certo tipo de inteligência. Logo, o aluno

escolhe qual ícone da vídeo-aula ele pode ativar, partindo da suposição de que alguns aprendem melhor através de histórias, outros por meio de lógica, alguns usam trabalhos artísticos, esquemas, música etc. A Figura 1 apresenta alguns dos ícones criados para representar as inteligências.

Figura 1 - Ícones representativos das inteligências



Fonte: Adaptado de (Zamdomeneghi, 2005)

A utilização de técnicas de marcação em vídeo na construção da ferramenta está fundamentada em Costa et. al. 2013. Eles afirmam que, entre as vantagens de utilizá-las na construção de um vídeo com narrativas interativas, destacam-se a falta de dependência entre a relação contexto e tecnologia, além de uma maior autonomia no processo criativo e autoral que pode ser baseado na construção de conteúdos hipermídia não lineares.

O uso de marcações visíveis tem a intenção de despertar e apresentar a existência de conteúdo ou informações complementares em uma mídia. Uma marcação visível pode ser representada por qualquer incremento de conteúdo, tais como texto, símbolos, formas geométricas ou qualquer tipo de imagem ou de representação de forma visível. Segundo Costa et. al 2013, os códigos de barras bidimensionais conhecidos como QR-Code (ISO/IEC 18004:6, 2000) são um bom exemplo de marcação digital visível, pois podem armazenar uma diversidade de dados como dígitos numéricos, alfanuméricos, byte, caracteres Kanji etc.

A utilização de marcações em vídeo proporciona a navegação no vídeo através de links de conteúdo, além de informações complementares.

3. A FERRAMENTA PARA CONSTRUÇÃO DE VIDEOAULAS INTERATIVAS

Esta seção aborda primeiramente a configuração do ambiente computacional usado para o desenvolvimento da ferramenta e a metodologia adotada. Em seguida, tratamos da composição da interface principal e, logo após, mostramos a criação de uma videoaula interativa. Por fim, tecemos comentários sobre alguns testes preliminares realizados por professores e por alunos.

3.1 O ambiente computacional e metodologia

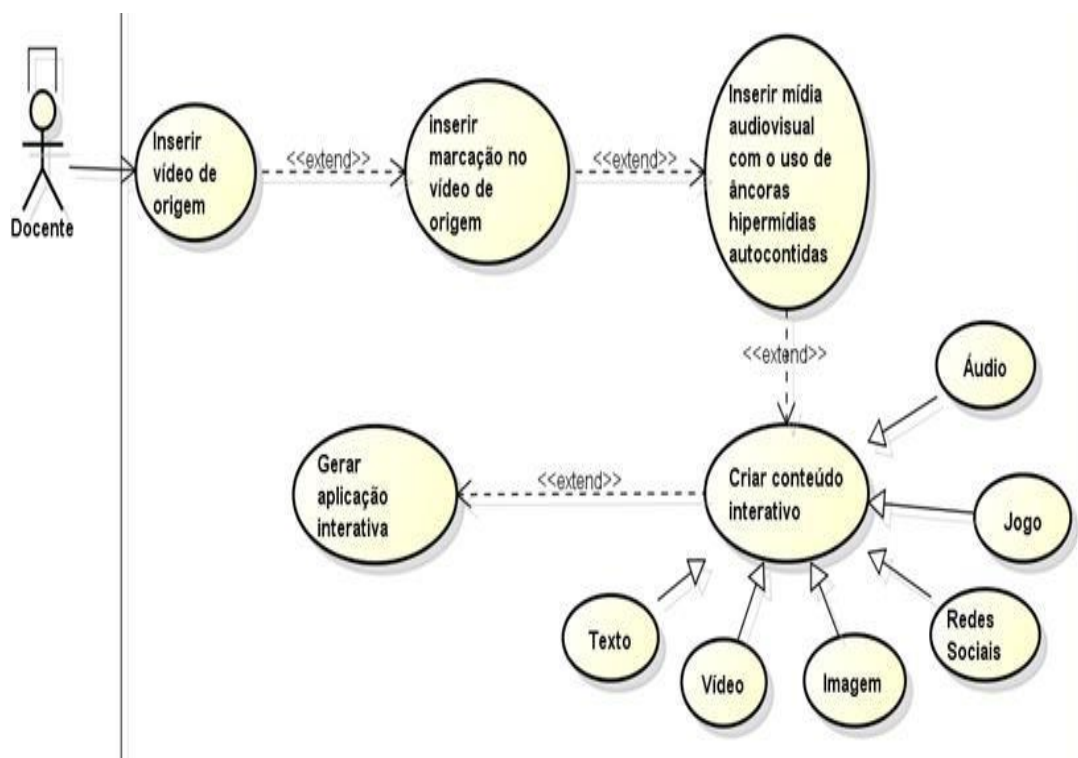
O protótipo foi implementado na linguagem de programação Java. Adotamos a metodologia de desenvolvimento de sistemas dinâmicos *Dynamic Systems Development Methodology* (DSDM) (CONSORTIUN, 2013) para o processo de desenvolvimento da ferramenta computacional. A linguagem declarativa usada na implementação das

aplicações interativas é a *Nested Context Language* (NCL), que é compatível com o middleware Ginga, adotado para TV digital no Brasil.

Buscamos a criação de uma ferramenta que pudesse ser utilizada como estratégia educacional para o fomento da autoria, ressignificando conteúdos audiovisuais já existentes. Definimos quais recursos o docente poderia lançar mão quando da construção do conteúdo interativo, tais como: áudio, imagem, TXT, HTML, vídeo e jogo NCLua. A equipe interdisciplinar participou da especificação dos requisitos da ferramenta, definindo as funcionalidades do software e as restrições sobre sua operação. O modelo de desenvolvimento enfatizou a disponibilização de pequenos subconjuntos do todo, num período de tempo reduzido, até chegar a um desenvolvimento completo, obtendo partes de funcionalidades executáveis para agregar novas funcionalidades através do ciclo de vida do projeto.

As âncoras hiperâmias autocontidas (Costa, 2013) possibilitam a funcionalidade desejada para a ferramenta, ou seja, uma navegação pelo conteúdo, proporcionando, assim, a interatividade como um recurso pedagógico inovador. A Figura 2 mostra os cinco principais processos para criação de uma vídeo-aula interativa ou aplicação interativa.

Figura 2: Diagrama de caso de uso para criação de uma vídeo-aula interativa



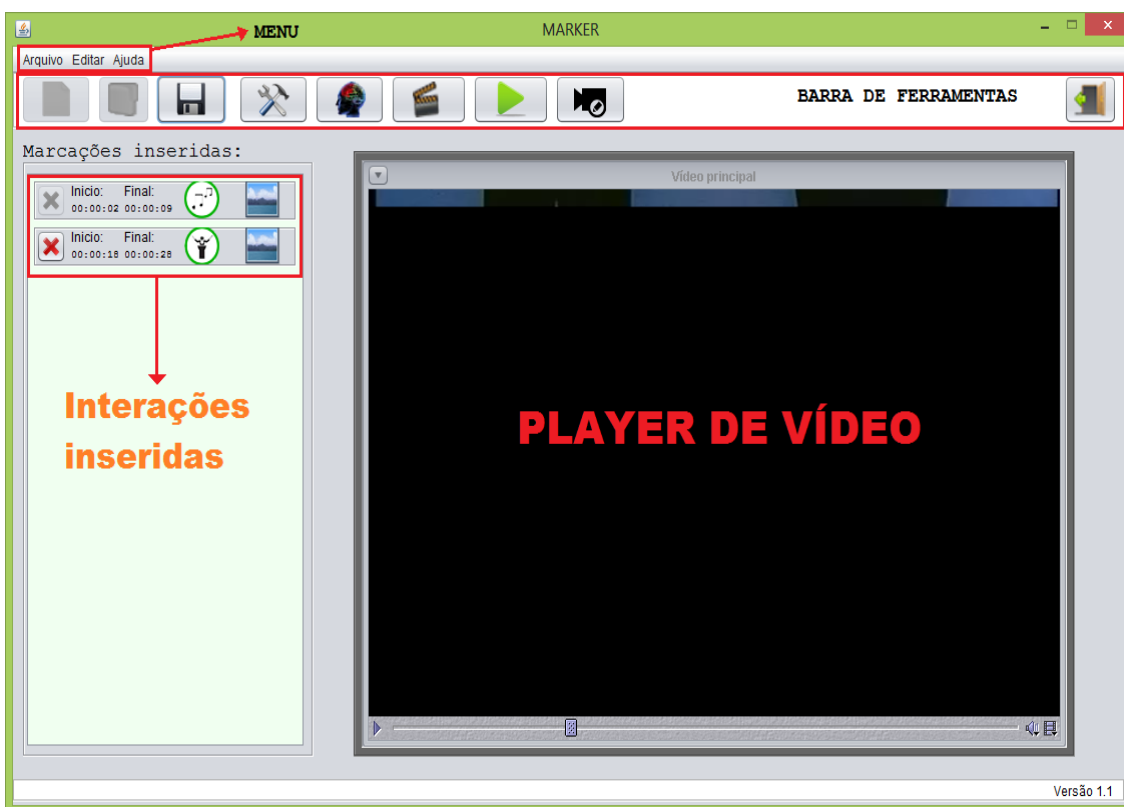
Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Estes processos se iniciam com a inserção de um vídeo original escolhido pelo docente para a criação de uma vídeo-aula. Nele é inserida uma ou mais marcações com respectivas mídias audiovisuais. Em seguida, o processo que cria o conteúdo interativo configura um conteúdo com a união das mídias que comporão a vídeo-aula interativa (imagem, jogo, áudio etc.), para que a mesma seja gerada para uso em TV digital interativa.

3.2 A interface principal

A composição da vídeo-aula interativa, formada por um vídeo principal e pelas mídias complementares nele inseridas, é realizada por funções elaboradas no menu da ferramenta. A Figura 3 apresenta a configuração da tela principal do protótipo da ferramenta com destaques para a área do vídeo principal e a área das marcações inseridas.

Figura 3 – Tela principal da ferramenta



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

O *player* para execução do vídeo suporta diferentes formatos de vídeo, desde alguns mais antigos como o *Audio Interchange File Format - AIFF* até formatos mais recentes como *MPEG4* ou *Audio Video Interleave - AVI*.

Logo abaixo do menu, está a Barra de Ferramentas (em destaque) com as funções utilizadas para a produção de uma aplicação, a exemplo da funcionalidade “inserir marcação” que, ao ser acionada, apresenta uma tela no canto esquerdo para inserir o conteúdo interativo no vídeo de origem. O ícone “executar aplicação” apresenta a situação do vídeo interativo enquanto está sendo criado. Ao final da criação, será disponibilizada uma pasta contendo todos os arquivos necessários para execução dessa aplicação. Essa pasta conterá um arquivo *main.ncl* (arquivo principal de execução da aplicação) e um arquivo contendo a base de conectores (chamado *ConnectorBase.ncl*), além de outros arquivos que são gerados dependendo da inserção das interações. Há também uma pasta chamada “médias” contendo todas as mídias da aplicação (áudio, vídeo, páginas HTML e arquivos NCL).

3.3 A criação de uma videoaula interativa

Esta seção apresenta em linhas gerais o resultado da criação de uma videoaula chamada *Viva a Natureza Viva* por docentes de Biologia. A criação desta videoaula

interativa ajudou a testar a ferramenta. O primeiro passo foi conhecer as categorias basilares da TIM, cujo conteúdo estava disponível na ferramenta. A partir desse conhecimento, identificaram com que inteligências poderiam trabalhar e em que momentos no vídeo original seriam inseridos os ícones representativos das inteligências escolhidas, em forma de links, para os respectivos conteúdos interativos. Escolheram o tipo de mídia para associar a cada ícone; o tempo de duração de cada conteúdo interativo e a estimativa do tempo de permanência do ícone no vídeo original. Essas escolhas basearam-se nos estudos feitos da TIM, no sentido de construir uma ação pedagógica que considere os níveis diferentes de compreensão do aprendente.

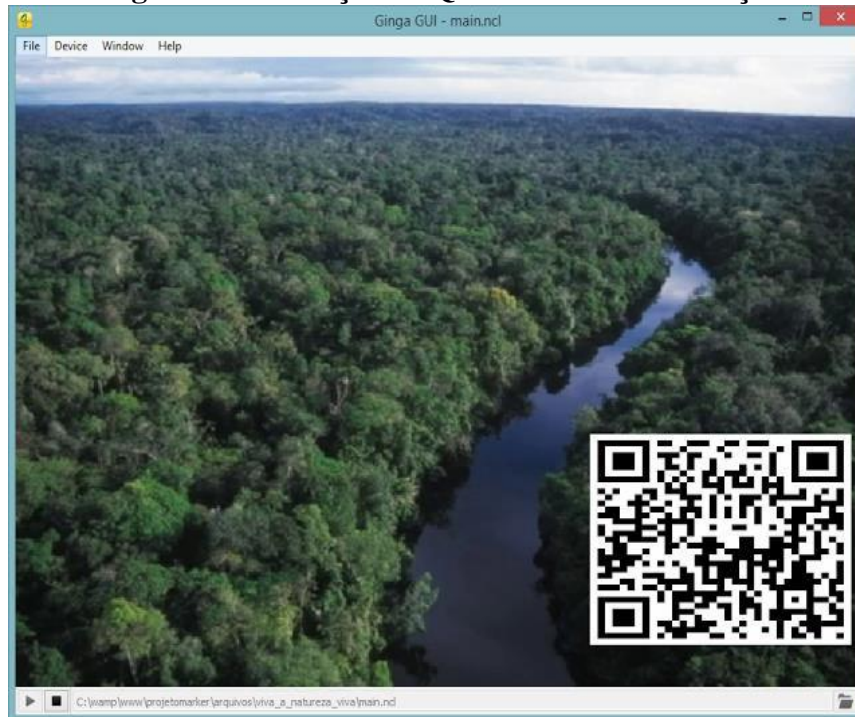
As docentes interagiram com a ferramenta e atingiram o seu objetivo sem que houvesse uma demonstração da mesma. Começaram a experimentar a ferramenta inserindo os recursos interativos, culminando na aplicação construída que foi validada verificando se o resultado obtido estava de acordo com as hipóteses levantadas inicialmente. A Figura 4 apresenta a tela da aplicação interativa da videoaula contendo um ícone representativo da inteligência linguística (ícone na parte superior direita da tela do *player*).

Figura 4 – Aplicação com ícone da inteligência linguística



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Acionando a marcação do vídeo, utilizando o botão verde do controle remoto, temos a exibição do conteúdo apresentado na Figura 5 com o QR-Code no canto inferior direito da tela.

Figura 5 - Utilização de QR-Code como marcação

Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Nesse exemplo, a exibição do conteúdo complementar ocorre concomitantemente ao vídeo principal e tem duração de 10 segundos. O QR-Code referencia uma URL para o site <http://mma.gov.br/biomas/mata-atlantica> e pode ser acessado por um dispositivo desacoplado, a exemplo de um celular ou tablete.

O conteúdo construído pelos docentes é executável em diferentes interfaces, como por exemplos o *player* Ginga Ginga4window, e a máquina virtual Ginga emulada no *VMware Player*.

3.4 Testes preliminares

Testes preliminares de usabilidade foram aplicados com os docentes ao final da construção das três aplicações interativas. O instrumento de coleta de dados usado foi o questionário. Os testes verificaram, também, se os critérios técnicos da ferramenta articulados aos aspectos pedagógicos estavam sendo respeitados. O resultado apontou que 16% das perguntas foram respondidas negativamente pelo docente e que 78% das respostas refletiram aspectos positivos quanto ao uso da ferramenta na inserção dos conteúdos interativos, o que nos fez considerar que a ferramenta atende aos critérios técnicos de usabilidade. Observamos, ainda, que a ferramenta possibilitou o uso das marcações em vídeo, na construção de conteúdos interativos, sem a necessidade de qualquer conhecimento técnico, a exemplo de linguagem de programação, por parte dos docentes.

Também foram realizados testes preliminares de navegação pelo conteúdo interativo com uma turma de alunos que usou a videoaula interativa Viva a Natureza Viva, cujo processo de construção está descrito na sessão anterior. Optamos pela variedade de formação dos alunos: foram seis alunos do ensino tecnológico, um aluno da graduação e um estudante de pós-graduação, com idade variando entre 18 e 35 anos. Observamos se cada um navegava com facilidade pela aplicação interativa. Monitoramos visualmente seu interesse com relação ao conteúdo mais acessado e qual o maior e o

menor tempo gastos em certo conteúdo. Observamos, ainda, qual foi o conteúdo mais comentado pelos alunos e qual os sensibilizou para a questão do meio-ambiente. Os resultados apontaram que 7% das perguntas foram respondidas negativamente pelos alunos, enquanto que 83% das respostas refletiram aspectos positivos da navegação pelo conteúdo audiovisual interativo. Observamos, também, que os ícones relacionados às inteligências linguística, musical e lógico-matemática foram os mais acessados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa apresenta como resultado uma ferramenta para a construção de aplicações interativas testadas em TV digital interativa, embora pela tecnologia utilizada possamos usar plataformas como a Internet e os dispositivos móveis. Tem como atores o professor, como criador do conteúdo interativo, e o aluno, como usuário do vídeo interativo.

Os testes preliminares com docentes demonstraram que há abstração da utilização de linguagem de programação. Como afirmam Celes e Souza (2007), isto contribui para que conteúdos audiovisuais já produzidos possam ser ressignificados. A utilização da marcação visível mostrou-se eficiente no acesso aos conteúdos complementares no próprio cenário de exibição da aplicação. Outra vantagem é a possibilidade de inserir no contexto o auxílio de agentes desacoplados no acesso ao conteúdo, implicando no acesso a outro conteúdo em paralelo à aplicação que está sendo executada. É importante destacar que as aplicações foram desenvolvidas sem que os docentes tivessem contato prévio com a ferramenta ou com o contexto referente ao desenvolvimento de aplicação para TV digital interativa utilizando a linguagem NCL. Todos os docentes conseguiram construir uma aplicação sem qualquer conhecimento de qualquer linguagem de programação, design ou padrões de projeto.

Constatamos, através de testes com alunos que o conteúdo interativo produzido pelos docentes, fazendo uso da ferramenta computacional construída, possibilitava uma navegação de acordo com os seus interesses e habilidades, demonstrando potencial para ativar suas múltiplas inteligências. Os três conteúdos interativos fizeram uso de técnicas de marcação em vídeo que melhor se adequavam à criação de conteúdos audiovisuais interativos, sensíveis ao contexto, constituindo-se em conteúdos educativos.

Os testes preliminares com alunos demonstraram que os *link* interativos, representados pelos ícones representativos das Inteligências Múltiplas, despertaram a atenção para um novo conteúdo educacional complementar ao vídeo principal. Isso é considerado um aprimoramento nas formas de interação disponíveis para o aluno.

Conclui-se que o acesso direto às informações complementares, ou a outras aplicações com a utilização de técnicas de marcação de vídeo, não apenas agiliza o acesso ao conteúdo, como amplia as possibilidades da descoberta de conteúdos inter-relacionados ao conteúdo do vídeo principal.

Os questionários respondidos pelos docentes sobre o uso da ferramenta nos mostram que os mesmos atingiram o seu objetivo e estavam oportunizando a si mesmos uma aprendizagem voltada à construção de competências para ensinar melhor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, B.G.; TAROUCO, L.M.R.; PASSERINO, L.M.; GUTERER,P. Autoria nos Mundos Virtuais: um novo desafio ao docente. **Renote**, V. 12, Nº 2, Dezembro, 2014.

CELES, C. S. F. S; SOUZA C. T. Estilos Arquiteturais de Software na Construção de Objetos de Aprendizagem para a TV Digital Interativa. In: **XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE** – Mackenzie, 2007.

CONSORTIUM. DSDM - Disponível em <http://www.dsdm.org/>. Acesso em fevereiro de 2012.

COSTA N.; A. **Ambiente virtual de apoio ao ensino com ênfase na teoria das inteligências múltiplas e sua aplicação em sistemas digitais**. São José do Rio Preto, 2009. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Universidade Estadual Paulista (Unesp), São José do Rio Preto, SP, 2009.

COSTA R.; MARITAN T.; NETO, G.B.; NOBRE D.A.; KULESKA R.; LEMOS G.. Using Video Embedded Markings for Supporting Content Sensitive Interaction in Multiple Contexts. In: **XIX Brazilian Symposium on Multimedia and the Web – WebMedia**. ACM p. 269-276. Salvador/BA, 2013.

GARDNER, H. **Estruturas da mente: a teoria das Inteligências Múltiplas**. Tradução Sandra Costa. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

_____. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. Tradução Maria Adriana Véronese. Porto Alegre: Artmed Editora, 1995.

ISO/IEC 18004. Disponível em: http://raidennii.net/files/datasheets/misc/qr_code.pdf. Acesso em: 20 de abril de 2015.

RT LAVID 01/12: **Um Estudo sobre o Uso de Marcações Autocontidas em Vídeo para Promoção de Interação Sensível ao Conteúdo em Múltiplos Contextos**. Disponível em http://www.lavid.ufpb.br/pt/documentos_tecnicos. Acesso em: 24 outubro 2012.

SHELLER, M.; VIALI, L.; LAHM, R.A. A Aprendizagem no Contexto das Tecnologias: Uma Reflexão para os Dias Atuais. **Renote**, V. 12, Nº 2, Dezembro, 2014.

SOUSA NETO, F. A. de S.; BEZERRA, E. P.; DIAS, D. S. F. ITV-LEARNING: A Tool for Construction of Learning Objects for Interactive Digital Television. In: **International Conference: The Future of Education**. 2012.

ZANDOMENEGHI, A. L. A. de O. **Ícones representativos das inteligências múltiplas**. 2005. 207f. Tese. (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. Florianópolis, 2005. Santa Catarina-UFSC. Florianópolis, 2005.