

PACOTE PADRÃO UNA-SUS - EMPACOTANDO RECURSOS EDUCACIONAIS MULTIMÍDIA EM FORMATO HTML5 PARA MULTIUSO.

Brasília/DF Maio/2016

Onivaldo Rosa Junior - Secretaria Executiva da Universidade Aberta do SUS - onivaldo@unasus.gov.br

Tipo: RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA (EI)

Categoria: MÉTODOS E TECNOLOGIAS

Setor Educacional: EDUCAÇÃO CONTINUADA EM GERAL

RESUMO

O Pacote Padrão UNA-SUS - PPU surgiu a partir da necessidade de padronizar recursos educacionais multimídia complexos, que exigiam persistência para geração de lógicas de navegação e avaliação formativa. O objetivo foi otimizar tais materiais para utilização e distribuição, aumentando a capacidade de visualização e reutilização para profissionais de saúde que acessam os cursos da Universidade Aberta do SUS – UNA-SUS. A especificação do pacote considerou o depósito em acervos permanentes, transporte e utilização em ambientes com acesso intermitente a internet. A criação do PPU teve como premissa a mínima interferência em relação ao desenvolvimento e apresentação de conteúdo, permitindo a liberdade criativa e pedagógica. Dessa forma, foram padronizados apenas elementos chave e processos relacionados a persistência de dados e transporte.

Palavras-chave: Recursos Educacionais, Padronização, Multimídia

Introdução

No passado, o país demandava principalmente pela ampliação do acesso aos serviços de saúde. Hoje, exige qualidade na oferta desses serviços que, inevitavelmente, dependem da qualificação e educação permanente dos profissionais de saúde, peças basilares para o bom funcionamento do SUS. (BRASIL, 2009).

Com base nesse cenário, a educação a distância se tornou estratégica para fortalecer a educação continuada na área da saúde (LEITE, 2010). Portanto, se faz necessário o desenvolvimento e utilização de tecnologias que possibilitem o acesso à recursos educacionais, tanto em grandes centros como também em regiões remotas, vulneráveis, sem provisão persistente de acesso à internet.

É importante que avanço tecnológico englobe processos de integração e otimização na produção dos recursos educacionais, com padrões de disponibilização de conteúdo em formato multimídia interativos, adequados para usos diversos, que permitam a visualização, *on-line*, *off-line* e facilmente adaptáveis a dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*.

Uma análise preliminar dos recursos produzidos pelo sistema UNA-SUS, na plataforma Acervo de Recursos Educacionais em Saúde - ARES se mostraram heterogêneos, sendo apresentados em diversos formatos e tecnologias (BRASIL, 2015). A proposta do pacote visa aumentar a reutilização destes recursos (JACOB, 2014).

Embora o *LMS - Learning Management System* mais comum utilizado pela Rede UNA-SUS ser o Moodle, e algumas instituições utilizarem conteúdos em *SCORM - Sharable Content Object Reference Model*, a diversidade de configurações e algumas dependências tecnológicas, como o uso de *FLASH*, dificultam a disseminação destes recursos.

A questão que surgiu deste contexto é: como padronizar um recurso educacional complexo e multimídia, otimizando sua utilização, distribuição, capacidade de visualização e reutilização e, ao mesmo tempo, permitir mecanismos de avaliação de uso?

Objetivos

Desenvolver um padrão de empacotamento de recursos educacionais multimídia que permitisse:

- Que o recurso fosse autocontido, ou seja, todo o necessário para gerar uma visualização e interação com o conteúdo estivesse no próprio pacote;
- Ser facilmente depositado em acervos digitais, com ênfase no ARES;
- Conter metadados que permitam a geração automatizada de pacotes derivados para uso específico, como para dispositivos móveis, mesmo em modo *off-line*;
- Mecanismos simples e objetivos de rastreamento e análise de uso do recurso;
- Mecanismos de persistência com informações padronizadas acerca da interação do usuário com o recurso educacional (navegação, avaliação formativa, links e acesso a imagens, textos e vídeos, entre outras);
- Que o recurso fosse desenvolvido em HTML5 (MCLAUGHLIN, 2015).

Referencial teórico

Os estudos que estão sendo realizados pela SE/UNA-SUS objetivam o direcionamento técnico da produção de recursos educacionais de forma a utilizarem um padrão aberto, rico e expansível, que

possa ser utilizado em diversos dispositivos e softwares visualizadores, minimizando as dependências de formatos proprietários. É necessário que este formato seja suportado amplamente e que possua características suficientemente robustas, que permitam a seleção automática de recursos, conforme as condições de visualização e utilização.

Com base nas premissas acima e no grande avanço das especificações relacionadas ao padrão HTML5, este foi indicado para a produção de recursos educacionais da Rede UNA-SUS.

O HTML5 e especificações correlatas apresentam características ideais para a construção de recursos multimídia interativos, como por exemplo:

- Possibilidade de separação dos recursos em três camadas: Informação, Formatação e Comportamento;
- A camada de informação possui um conjunto rico e adequado para formatar semanticamente do dado desejado. Ou seja, permite uma organização perfeita da informação a ser passada ao usuário;
- A camada de formatação está cada vez mais robusta, permitindo que uma informação seja formatada de maneiras muito criativas para diversas condições de visualização e interação. Tem sido fortemente pautada nas novas especificações de folhas de estilo como o CSS3 e no uso de fontes tipográficas abertas;
- A camada de comportamento é extremamente flexível, já que é fortemente baseada na utilização de *javascript*, que neste momento já possui inúmeras bibliotecas construídas pela comunidade, para diversos fins;
- *Media queries*, que permitem a utilização de formatação condicional baseada em características do dispositivo/visualizador utilizado ao acessar o recurso;
- Possibilidade de utilização de diversos formatos de áudio e vídeos e definição de múltiplas fontes desses arquivos para serem utilizadas conforme as capacidades dos dispositivos/visualizadores;
- Suporte a diversas bibliotecas abertas para funções específicas, como por exemplo o suporte ao padrão SVG para gráficos vetoriais, que permite também a utilização de *javascript* para animação/interação e *MathML* para utilização de notações matemáticas complexas.

Resumidamente, o padrão HTML5 e correlatos são abertos e bem implementados por diversos navegadores, sendo um forte argumento para produzir recursos neste padrão.

Um padrão de empacotamento ainda utilizado é o SCORM (NEVES, 2014), publicado inicialmente em 2000, com uma revisão em 2004 (RUSTICI SOFTWARE, 2016a), atualmente suportado por sistemas como o Moodle. Este padrão unia questões descritivas e funcionais e possui certa complexidade para ser implementado.

Em 2013 foi desenvolvida a especificação TinCan API ou xAPI (RUSTICI SOFTWARE, 2016b), que possui outras características, com foco no registro da interação do usuário com o conteúdo. Estas iniciativas do *IMS Global Learning Consortium*, foram inspiradoras para este trabalho.

Há outro padrão do IMS que é o *LTI - Learning Tools Interoperability*, que especifica em sua versão 1.0 de 17 de maio de 2010, um mecanismo de lançamento de atividades externas a um sistema e um mecanismo de retorno de um indicador quantitativo (valor em ponto flutuante, entre 0 e 1), desta atividade (IMS GLOBAL, 2016). Este padrão possui extrema relevância como mecanismo complementar a este trabalho, e foi utilizado para realizar a integração entre o *player* PPU desenvolvido pela SE/UNA-SUS e LMS's, como o Moodle.

Procedimentos metodológicos

Inspirado por características dos padrões SCORM e xAPI, a SE/UNA-SUS iniciou pesquisas para chegar à definição de um padrão de empacotamento de recursos educacionais interativos que fosse minimamente invasivo ao processo de produção. Seguindo uma tendência de mercado no uso de HTML5 e tecnologias correlatas, a pesquisa culminou com a especificação inicial do Pacote Padrão UNA-SUS - PPU, que é um processo de empacotamento de recursos desenvolvidos em HTML5, com forte apelo interativo e com uso massivo de *javascript* e CSS.

Toda ideia que permeia o planejamento deste pacote é a não interferência, ou a mínima interferência na codificação do recurso e que ele seja reutilizável por si só, sem perda das características educacionais principais.

Assim, para que o PPU funcione mesmo em modo *off-line*, limita-se a utilização de componentes avançados de colaboração. Em versões futuras, estas funcionalidades, inicialmente desenhadas para serem apenas *on-line*, poderão ser adicionadas e utilizadas para compor pacotes que possuam características especiais de colaboração e compartilhamento da experiência do usuário.

A disponibilização de recursos ao público final deve ser desenvolvida em diversas frentes, desde mecanismos de compartilhamento de experiências entre os integrantes do sistema, até versões de acesso facilitado e direto para os profissionais de saúde, seja por meio de cursos, módulos ou de acervos de recursos educacionais.

O PPU é formado por três elementos:

1) Conteúdo HTML5, que é de fato a implementação em HTML5 do conteúdo educacional proposto para cada pacote, para alcançar os objetivos preconizados. Este conteúdo deve seguir algumas regras para permitir o uso *off-line* e facilitar o processamento automático de pacotes. A seguir:

- Ser iniciado por um arquivo `index.html`;
- Possuir uma imagem de capa em formato PNG ou JPG, com resolução de 1280x720. O nome da imagem é definido no Descritor JSON;
- Utilizar apenas padrões abertos;
- Não utilizar referências externas (fontes, imagens, vídeos, arquivos PDF, entre outros), todos os elementos principais utilizados devem estar contidos no pacote;
- O uso de links externos deve ser realizado somente para informação não essencial;
- Utilizar bibliotecas *javascript* abertas e incorporadas ao pacote;
- Imagens apenas em JPG, PNG, GIF e Vetoriais em SVG;
- Vídeos em MP4, com nomes terminados com “_” seguidos da resolução (v1_360p, v2_720p);
- Responsividade é obrigatória para pacotes que suportem mais de um tipo de dispositivo (*smartphone*, *tablet*, *desktop*);
- Canvas e WebGL podem ser incorporados conforme forem sendo suportados pelo mercado de *engines* HTML5 e navegadores

2) Descritor, o arquivo descritor em JSON deve obrigatoriamente possuir o nome `se_unasus_pack.json` e ficar localizado na pasta raiz do pacote. Seu formato completo é especificado nos manuais do PPU. Os elementos principais são:

- "*Package*" => Indica a versão do pacote;
- "*Institution*" => Indica dados da instituição produtora do recurso;
- "*Resource*" => Informações sobre o recurso;
- "*SupportedDevices*" => Suporte a dispositivos;
- "*Video*" => Resolução e formatos de vídeo utilizados no recurso;
- "*Persistence*" => Informações para definir variáveis persistentes;

- "Dictionary" => Dicionário de dados persistentes utilizados no recurso;

3) API de conteúdo, *Application Programming Interface - API* em javascript responsável pela interação entre o conteúdo e a API player UNA-SUS que deve ser implementada nos sistemas que suportem "tocar" o PPU (*players*). Suas funções principais são:

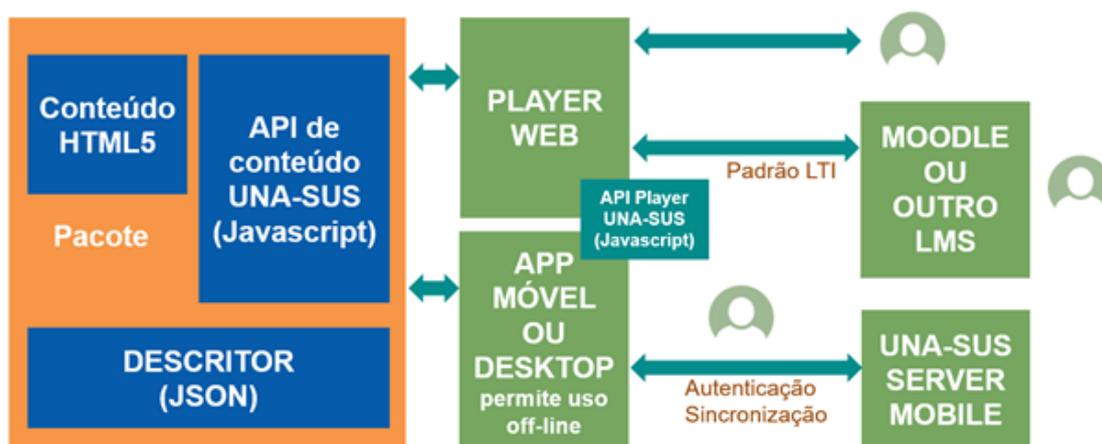
- Padronizar o acesso a informação do usuário que estiver utilizando o pacote;
- Gerenciar os dados persistentes relacionados ao andamento do usuário no recurso, seu desempenho em avaliações formativas e coletar dados de uso para melhorias futuras do recurso.

Esta API ao ser inicializada pelo conteúdo, procura uma implementação do seu complementar (*player*) e se conecta a ele, de forma muito parecida com a utilizada pelo SCORM, mas com um conjunto mais simples e objetivo de funções. Uma das características relevantes deste pacote é não restringir abordagens de coleta e persistência de dados, definindo um conjunto mínimo de informações e permitindo que cada pacote possa gerar um conjunto de dados diferentes. Esses dados são documentados por meio de um dicionário de dados no próprio padrão (*Descritor*).

Na figura 1, é apresentado o PPU e sua interação com *player on-line* e *off-line*. Na mesma figura são apresentadas três formas de acesso ao pacote:

- Via um *player WEB*, acessado diretamente pelo usuário;
- Via Moodle ou outro LMS que suporte atividade externa LTI. Neste caso, o PPU é executado também pelo *player WEB*, que implementa o padrão LTI;
- Via uma aplicação *desktop* ou móvel, que sincroniza dados de usos *off-line* com um servidor central.

Figura 1 - Esquema de integração PPU.



Apresentação e discussão dos resultados

Durante o desenvolvimento do padrão, dois betas foram realizados e aplicados, estando o PPU na versão 1.0 e em fase de validação e avaliação.

Nas fases beta1 e beta2, foi possível avaliar a eficácia técnica do padrão, além de coletar informações importantes sobre o comportamento do usuário na utilização dos recursos produzidos para estas fases. As informações coletadas (navegação, respostas a avaliação formativa, acesso a

mídias, materiais complementares e links externos) foram essenciais para a evolução contínua e revisão destes recursos, de modo a oferecer sempre a melhor experiência na capacitação dos profissionais de saúde.

A adoção do padrão internacional LTI teve papel essencial nesta etapa de testes, pois permitiu uma integração eficiente e eficaz com o gerenciamento da oferta educacional no Moodle UNA-SUS. E, consequentemente auxiliou na manutenção da rede de informação com a Plataforma Arouca (que concentra registros de ofertas, matrículas e emite declarações de conclusão dos cursos), ao mesmo tempo que manteve opções em aberto para integração destes recursos com outros projetos.

Um dos efeitos secundários foi a sugestão de um ajuste no módulo LTI do Moodle, de modo a facilitar a integração em relação a identidade do usuário, sendo que desde a versão 2.8, o mesmo passou a transitar pelo LTI o valor do campo “*idnumber*”, utilizado pela UNA-SUS para armazenar o CPF do usuário.

A figura 2 apresenta uma tela do pacote utilizado no curso Saúde da População Negra, primeiro conteúdo produzido neste padrão e acessado por alunos da UNA-SUS. Na fase beta1, nas figuras 3 e 4, observa-se o pacote utilizado no curso de Hanseníase, que utilizava uma abordagem de persistência de dados usando a funcionalidade “*localStorage*” do HTML5. Ambos foram essenciais para o desenvolvimento e avaliação da abordagem de produção de recursos reutilizáveis em HTML5.

Na versão 1.0, optou-se por utilizar uma API para gerenciar persistência, devidos a problemas detectados na utilização do “*localStorage*” nas fases anteriores.

Figura 2 - Imagem do PPU Saúde da População Negra.

The screenshot displays the Moodle course interface for 'SAÚDE DA POPULAÇÃO NEGRA'. At the top, there is a navigation menu with options: 'Saúde da População Negra', 'Unidade 01', 'Unidade 02', 'Unidade 03', 'Guia de Uso', and 'Relatório de Progresso'. Below the menu, it indicates 'Você está na: UNIDADE 01 / ATIVIDADE 01'. The main content area shows 'UNIDADE 1 - CONTEXTUALIZANDO A SAÚDE DA POPULAÇÃO NEGRA' and 'Atividade 01 - Cultura Negra, Saúde e Bem-Estar'. A specific question, 'Questão 03', is highlighted, with the text: 'Refleta sobre o que significa, para a saúde, o reconhecimento da descendência dessa África e, principalmente, do orgulho de nossa africanidade na composição de nossa identidade negra.' Below the question text is a 'Responder questão' button. To the left of the question, there is an illustration titled 'MATRIZES CULTURAIS AFRICANAS E AS IDENTIDADES NEGRAS NO BRASIL' with the instruction 'Interaja com o mapa clicando nas figuras:'.

Figura 3 - Imagem do PPU Hanseníase, utilizado na fase beta2, detalhe da tela de andamento que utiliza dados persistentes.

The screenshot shows the UNASUS Hanseníase course interface. At the top, there is a navigation bar with the UNASUS logo, a dropdown menu set to 'HANSENIASE', and a 'Limpar dados' button. Below this is the course title 'Hanseníase' and the text 'Oferecido por Secretaria Executiva da Universidade Aberta do SUS'. A navigation menu includes 'Hanseníase', 'Unidade 1', 'Unidade 2', 'Unidade 3', 'Casos clínicos', 'Documentos de Referência', 'Meu andamento (13% e 8 pontos)', and 'Ficha Técnica'. The main content area is titled 'Meu andamento' and features a progress bar. Below the bar, it states: 'Você acessou 13% do conteúdo deste recurso. Você obteve um total de 8 pontos.' There are two columns of content. The left column is titled 'Quiz' and lists three quizzes: 'Quiz 1' (0 pontos de 12), 'Quiz 2' (8 pontos de 16, marked with a green checkmark), and 'Quiz 3' (0 pontos de 24). Below the quizzes is a section for 'Casos Clínicos' with the note 'Cada caso realizado vale 12 pontos'. The right column is titled 'Unidade 1' and contains the objective: 'Objetivo da Unidade: Buscar ativamente identificar clusters de hanseníase em áreas de risco aumentado para o exame de pele.' It lists 'Hanseníase como Problema de Saúde Pública' and 'Vigilância da Hanseníase Entre Contatos'. Below this is 'Unidade 2' with the objective: 'Objetivo da Unidade: Diagnosticar precocemente, examinando a pele de casos suspeitos e todos os contatos de um caso índice (abordagem do cluster).'

Figura 4 - Imagem do PPU Hanseníase, utilizado na fase beta2, detalhe de um conteúdo interativo.

The screenshot shows a patient's physical exam details in the UNASUS Hanseníase course. The top navigation bar is the same as in Figure 4. The main content area is titled 'Exame Físico' and includes a back arrow icon and the instruction 'Toque nos itens para adicionar à ficha do paciente'. Below this is an illustration of a woman sitting on a table, with several circular icons overlaid on her body indicating areas for examination. To the right of the illustration is a sidebar with patient information for 'Genoveva'. The sidebar includes 'Siniais vitais' (Vital signs) with values: 'FC: 72 bpm', 'FR: 14 ipm', 'Temperatura: 36,8°C', and 'PA: 110/78 mmHg'. Below this is 'Alterações de pele' (Skin changes) with a section for 'Lesão 1 - com hipoestesia tátil:' (Lesion 1 - with tactile hypoesthesia) and a photograph of a skin lesion with a white arrow pointing to it. At the bottom of the sidebar is 'Dados antropométricos' (Anthropometric data) with the value 'Peso: 70kg'.

O quadro 1 apresenta dados dos usuários que acessaram recursos no formato PPU nos cursos oferecidos nas fases beta1 e beta2. Além destas informações básicas, foram coletados milhares de registros de interação dos alunos com o conteúdo. Estes dados estão servindo para estudos de comportamento educacional, permitindo a reavaliação das estratégias educacionais aplicadas.

Quadro 1 - Dados de acesso a recursos produzidos em PPU.

Curso	Oferta	Usuário que acessaram PPU
Atualização do Manejo Clínico da Dengue	2015B	204
Atualização do Manejo Clínico da Dengue	2015C*	8.871
Hanseníase na Atenção Básica	2016A*	8.470
Manejo da Coinfecção Tuberculose-HIV (TB-HIV)	2015A*	5.087
Saúde da População Negra	2015A	5.524
Saúde da População Negra	2015B	5.175

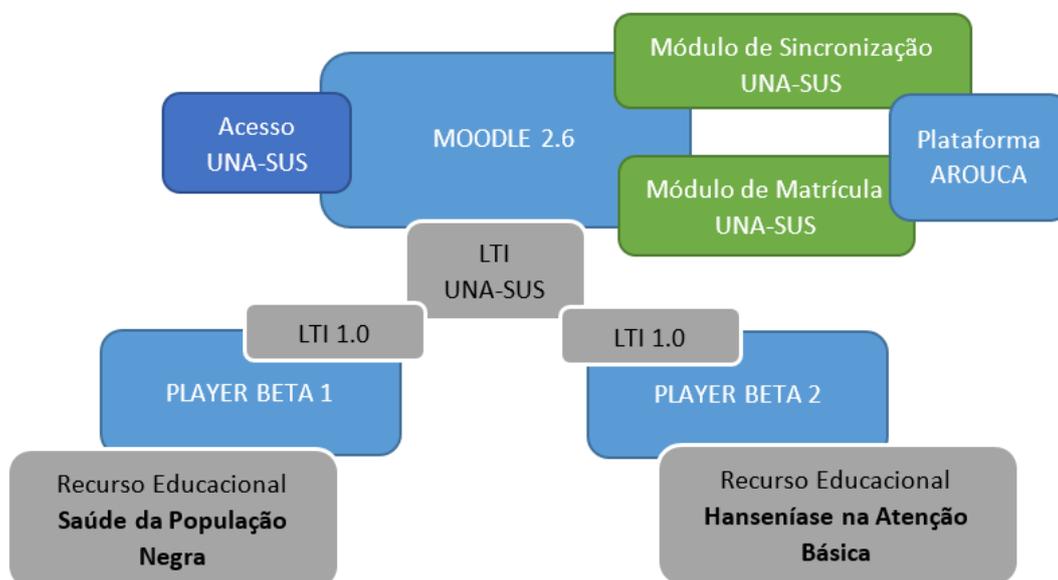
* Ofertas em andamento (dados de 13/05/2016)

Fonte: Secretaria Executiva da UNA-SUS

As ofertas foram realizadas por meio da integração de sistemas experimentais gerenciadores dos pacotes (*players*), e integrados com um ambiente Moodle 2.6, via padrão LTI. O ambiente em questão, por sua vez, está integrado a plataforma Arouca, com a utilização de *plugins* produzidos pela Secretaria Executiva. Um deles é responsável pelo processo de matrícula e, um segundo, pela sincronização de dados de ingressantes e concluintes com a plataforma Arouca. O processo de autenticação utilizado é o Acesso UNA-SUS (Sistema de *single-sign-on*), onde a autenticação é realizada externamente ao Moodle, que recebe informações de CPF, nome completo e e-mail do usuário, segundo critérios estabelecidos pela SE/UNA-SUS.

A figura 5 apresenta um diagrama dos sistemas envolvidos no processo de oferta utilizado nas fases beta1 e beta2.

Figura 5 - Esquema de oferta utilizado nas fases beta1 e beta2.



Considerações finais

A UNA-SUS já está colhendo os frutos deste trabalho, com milhares de matrículas nos cursos que utilizam o PPU, mesmo nas versões beta. Atualmente, dezenas de pacotes já foram produzidos. O *player* atual, que suporta a versão 1.0, possui capacidade de associar múltiplos recursos PPU a uma mesma oferta, flexibilizando ainda mais sua aplicação e permitindo o fracionamento do conteúdo em diversos pacotes reutilizáveis. Inicialmente, os cursos de Atualização do Manejo Clínico da Influenza e Saúde da População Negra - oferecidos pela SE/UNA-SUS, em parceria com secretarias do Ministério da Saúde - utilizam em conjunto sete pacotes.

A Política da UNA-SUS prevê que todo conteúdo produzido neste formato seja depositado e fique disponível na Plataforma ARES.

Alguns desses recursos estão sendo utilizados em um projeto que visa oferecer o acesso *off-line*, por meio da Estante UNA-SUS, um aplicativo móvel onde os usuários poderão criar sua própria coleção de recursos educacionais e armazená-los para consulta em seus dispositivos a qualquer momento. Uma versão WEB da Estante UNA-SUS também está prevista.

A tecnologia de pacotes padronizados, PPU, poderá ser utilizada para distribuir recursos educacionais por meios eletrônicos de transporte físico, como *pendrives* e DVDs, que podem ser levados a áreas remotas que tenham dificuldade de acesso à internet.

Os milhares de registros de interação do usuário com os recursos estão sendo analisados. As informações obtidas demonstram o comportamento dos usuários em relação aos conteúdos educacionais oferecidos, principalmente em relação ao fluxo de navegação e acesso a recursos primários, como vídeos, textos, áudios e imagens.

O modelo de mínima interferência permitiu a elaboração de pacotes com características diversas, já que foi desenhado para privilegiar o conteúdo e não um *player* ou LMS em particular.

Trabalhos futuros poderão ser orientados nas linhas de apoio a produção de recursos, sistemas de acompanhamento e avaliação de conteúdo e extensões para acomodar funções colaborativas.

Referências

BRASIL. Decreto Presidencial nº 7.385, de 8 de dezembro de 2010. Institui o Sistema Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde - UNA-SUS, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 dez. 2010. Seção 1, p. 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7385.htm Acesso em: 14 mai 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação em Saúde. **Política Nacional de Educação Permanente em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde. **Política do Acervo de Recursos Educacionais em Saúde**. 3. ed. Brasília: UNA-SUS, 2015.

IMS GLOBAL. Learning Tools Interoperability Basic LTI Implementation Guide v1.0. **Site**. Disponível em: <https://www.imsglobal.org/specs/ltiv1p0/implementation-guide> Acesso em: 14 mai. 2016.

JACOB, Aline Santos. **A reutilização de recursos educacionais: uma proposta de indicadores para a Rede UNA-SUS**. 2014. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICICT), Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

LEITE, Maria Teresa Meirelles. et al. Educação médica continuada online: potencial e desafios no cenário brasileiro. **Rev. bras. educ. med.**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 141-149, mar. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-55022010000100017>. Acesso em: 19 jun. 2016.

MCLAUGHLIN, Brett. **What Is HTML5? A New Way to Look at the Web**. California: O'Reilly Media, 2015.

NEVES, Daniel E.; BRANDÃO, Wladimir C.; ISHITANI, Lucila. Recomendação e agregação de conteúdos relacionados em conformidade com o padrão SCORM. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 25, 2014. **Anais eletrônicos...** Mato Grosso do Sul: SBIE, 2014. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/3033>. Acesso em: 14 maio 2016.

RUSTICI SOFTWARE. SCORM Explained. **Site**. Disponível em: <http://scorm.com/scorm-explained>. Acesso em: 14 maio 2016.

RUSTICI SOFTWARE. What is the Tin Can API? **Site**. Disponível em: <http://tincanapi.com/overview>. Acesso em: 14 maio 2016.