

OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA APOIO NO PROCESSO ENSINO- APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA

RIBEIRÃO PRETO/SP MAIO/2017

RENAN SOUZA DE SÁ - UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO - renansa2010@gmail.com

JOÃO PAULO CUSTÓDIO FERREIRA LONGO - UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO -
joaopaulocfl@gmail.com

CARMEN SILVIA GONÇALVES LOPES - UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO - clopes@unaerp.br

EDILSON CARLOS CARITÁ - UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO - ecarita@unaerp.br

Tipo: RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA (EI)

Categoria: MÉTODOS E TECNOLOGIAS

Setor Educacional: EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESUMO

O uso de Objetos de Aprendizagem (OA) em processos ensino-aprendizagem nos diferentes níveis de formação, prioritariamente, nas áreas de química, biologia e física está se tornando essencial para as diversas simulações possíveis nos conteúdos dessas áreas, cabe ressaltar ainda que os OA auxiliam na diversificação dos estilos de aprendizagem ofertados para o educando. O objetivo desse estudo é apresentar a implementação de um objeto de aprendizagem para apoio ao processo ensino-aprendizagem de química orgânica. Para a implementação do OA foram usadas as ferramentas computacionais Notepad++ 6.9.1 e Blender 2.77 e as linguagens HTML 5, CSS 2 e 3 e Javascript. Também foi instalado por meio do XAMPP 7.0.5, o servidor Web Apache 2.4.18, pois o OA é executado em navegador Web. A Pesquisa Participante foi utilizada como metodologia para a validação do OA com uma docente da área de química responsável por ensinar esse conteúdo em uma Instituição de Ensino Superior. O OA foi validado pela docente, que destacou como pontos importantes a definição do tamanho dos átomos e o valor real da angulação entre os átomos, sugeriu o aprimoramento das rotações em torno dos carbonos quirais e concluiu que o OA atende aos requisitos propostos e que ele contribuirá para o processo ensino-aprendizagem de química orgânica de estudantes do ensino superior.

Palavras-chave: Objeto de Aprendizagem. Química Orgânica. Tecnologia da Informação e Comunicação.

1 INTRODUÇÃO

A riqueza da química associa-se às soluções do nosso tempo, desde a área dos cuidados com a saúde, até as áreas de energia, sustentabilidade e meio ambiente. Conhecer estruturalmente e espacialmente as moléculas de compostos químicos diversos, tem grande importância para o estudo da química e para a vida diária das pessoas.

Quando falamos em quiralidade – conceito ligado às moléculas orgânicas que têm um carbono assimétrico, ou seja, carbono que tem quatro ligantes diferentes, podendo essa molécula assumir diferentes arranjos espaciais, sabemos da importância desse conceito para estudo de fármacos, alimentos, enzimas, aminoácidos, proteínas e tantos outros produtos que fazem parte do nosso dia a dia. A quiralidade é um fenômeno que permeia o universo.

Os estudantes devem desenvolver uma sólida compreensão da estrutura e da forma das moléculas para que saibam como se comportam e reagem e, torna-se assim, de extrema importância o uso de modelos moleculares no processo ensino-aprendizagem, e objetos computacionais que auxiliem na visualização tridimensional dessas moléculas, para que se possa compreender sua forma espacial e seu comportamento.

Explicar para os alunos esses conceitos sem o recurso na visualização tridimensional não é uma tarefa simples, docentes da área de química orgânica mencionam que apresentar para os alunos o contexto de moléculas sem ilustra-las ou simula-las é deveras complexo.

Contudo, Gomes, Caritá e Costa (2011) citam que recursos interativos propostos por meio da Tecnologia da Informação e Comunicação oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos, como experiências em laboratório com substâncias químicas ou envolvendo conceitos de genética, velocidade, grandeza, medidas, força, dentre outras.

Bistane et al. (2014) citam que os objetos de aprendizagem auxiliam os docentes a explicarem assuntos abstratos e complexos com mais facilidade, pois com a integração da tecnologia pode-se usar imagens, sons e simulações para que o educando se interesse mais pelo assunto e tenha melhor visão e entendimento do mesmo, além de sair da rotina das aulas em uma sala de aula onde o docente explica o assunto, escrevendo no quadro e de forma oral.

Geralmente esses recursos interativos e de simulação são contemplados em objetos de aprendizagem. Os objetos de aprendizagem podem ser definidos como ferramentas digitais (simulações, animações, vídeos, entre outros) que podem ser utilizados nas práticas didático-pedagógicas, são reutilizáveis e permitem interações (SOSTERIC; HESEMEIER, 2002; CAVALCANTE; VASCONCELLOS, 2007; SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010).

Evidencia-se que o objeto de aprendizagem como tecnologia da informação é um recurso que pode ser utilizado para dar suporte a aprendizagem, permitindo "quebrar" o conteúdo educacional em pequenos trechos, sendo passíveis de reutilização em vários ambientes de aprendizagem (CORRADI; SILVA; SCALABRIN, 2011).

Na literatura também é possível encontrar diversas experiências, principalmente, nas áreas de exatas e saúde, que relatam o sucesso do uso de OA no processo ensino-aprendizagem com educandos em diferentes níveis de formação, sendo que a maioria desses OA são animações tridimensionais que permitem interações ou simulações computacionais.

2 OBJETIVO

O objetivo desse estudo é apresentar a implementação de um objeto de aprendizagem para apoio ao processo ensino-aprendizagem de química orgânica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nessa seção apresentam-se os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento do objeto de aprendizagem e a validação realizada por uma docente da área de química orgânica.

A ferramenta Notepad++ versão 6.9.1 (Figura 1) e as linguagens de programação *HyperText Markup Language* (HTML) 5, *Cascading Style Sheets* (CSS) 2 e 3 e Javascript foram utilizadas para implementar a interface *Web* que permite as interações com o usuário.

```

7 <meta name="author" content="Renan Souza de Sá & João ...
8 <meta charset="ISO-8859-1" />
9 <link rel="stylesheet" type="text/css" href=" ../css/es...
10 <script type="text/javascript" src=" ../js/three.min.js...
11 <script type="text/javascript" src=" ../js/ColladaLoad...
12 <script type="text/javascript" src=" ../js/acoes.js" ></...
13 <script type="text/javascript" src=" ../js/web3d.js" ></...
14 </head>
15 <body>
16 <div id="Geral">
17 <div id="Cabecalho">
20 <div id="Menu">
36 <div id="Conteudo">
37 <div id="WebGL" onmousemove="rotacaoMouse()" on...
38 <div id="Controle">
39 <fieldset>
40 <legend>Molécula</legend>
41 <select id="seletoMoleculas" onchange="...
42 <option value="">Escolha uma molécul...
43 <option value="agua">Água</option>
44 <option value="amonia">Amônia</opt...
45 <option value="alanina">Alanina</oj...
46 <option value="talidomida">Talidom...
47 </select>
48 <br/>
49 <input type="button" value="Animação" ...
50 </fieldset>
51 <hr>
52 <table>

```

```

10 var flag = false;
11
12 function init()
13 {
14     var scene = new THREE.Scene();
15     var camera = new THREE.PerspectiveCamera( 75, 650, 1, 1000 );
16     var luzAmbiente = new THREE.AmbientLight ( 0xfffff );
17     var luzFoco = new THREE.DirectionalLight ( 0xfffff );
18     luzFoco.position.set( 3, 5, 10 );
19
20     var renderer = new THREE.WebGLRenderer();
21     renderer.setSize( 650, 400 );
22     var espaco = document.getElementById("WebGL");
23
24     var filho = espaco.firstChild;
25     if(filho != null)
26     {
27         espaco.removeChild( filho );
28     }
29
30     espaco.appendChild( renderer.domElement );
31
32     scene.add( molecula );
33     scene.add( luzAmbiente );
34     scene.add( luzFoco );
35
36     camera.position.z = 50;

```

Figura 1 – Códigos da Interface Web

As interações implementadas possibilitam ao usuário:

- selecionar, no menu lateral, a molécula que será exibida (total de oito);
- rotacionar o objeto 3D (molécula) utilizando o *mouse* ou o menu lateral “Rotação”, onde o usuário pode informar o valor em graus e escolher o eixo de rotação;
- mudar a escala do objeto usando o botão *scroll* do *mouse* ou passando o valor multiplicador e o eixo em que a escala será alterada (Figura 2).

Para a criação dos elementos 3D utilizou-se a ferramenta Blender versão 2.77(Figura 3). Nela criou-se as representações geométricas, aplicou-se a textura nas formas e organizou-se as representações geométricas na cena de modo a formar a molécula. Na sequência fez-se a exportação do objeto para um arquivo no formato collada.

Para importar e apresentar na interface *Web* os objetos criados no Blender foram usadas as bibliotecas Javascript Three.js e ColladaLoader.js. A biblioteca Three.js é responsável por criar a cena, a iluminação, a câmera e outros elementos que servem de base para visualizar a molécula importada, conectando os elementos 3D a página HTML.

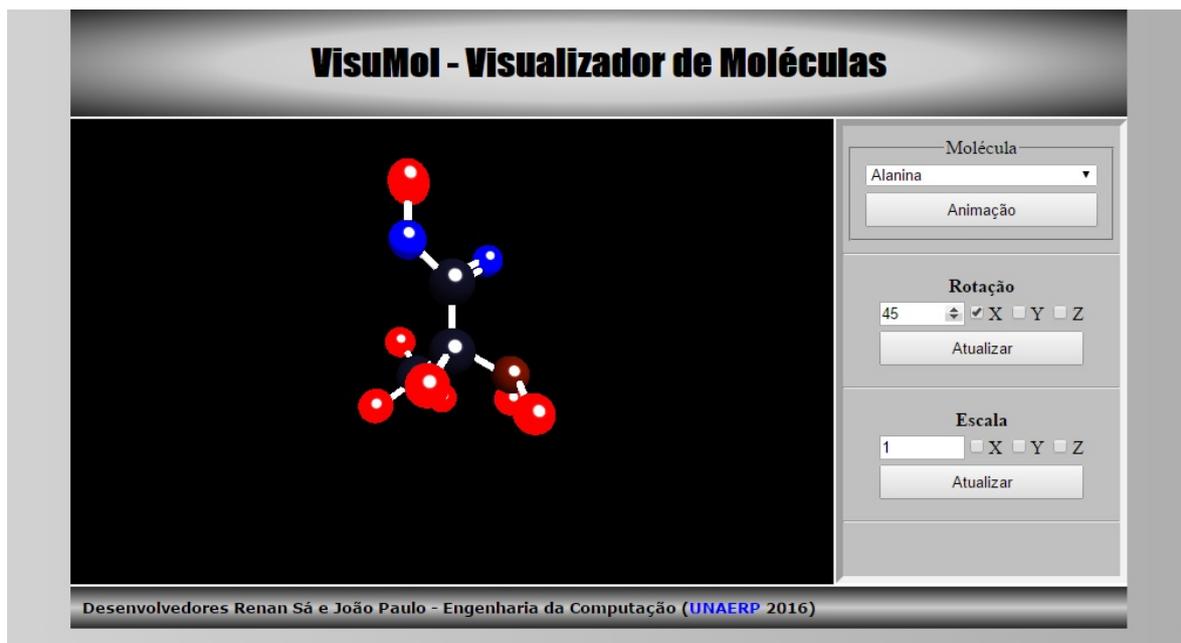


Figura 2 - Tela de visualização das moléculas

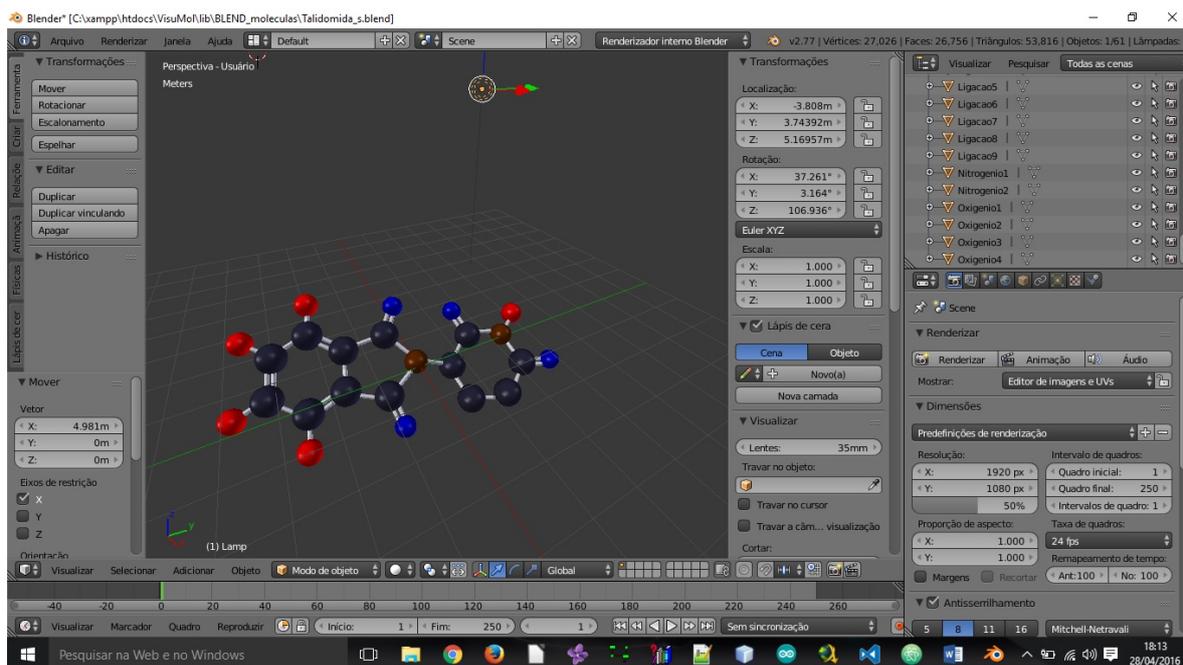


Figura 3 - Tela de trabalho da ferramenta Blender.

Já a biblioteca ColladaLoader.js tem como função disponibilizar recursos para ligar um arquivo tipo collada ao código Javascript da biblioteca Three.js, permitindo assim, importar os dados da molécula no arquivo collada para um objeto da biblioteca three.js e, assim, poder exibi-lo no navegador *Web*.

A última ferramenta utilizada foi o XAMPP versão 7.0.5, que instalar um conjunto de *softwares*, dentre eles o servidor *Web* Apache versão 2.4.18. Para a execução desse

OA foi necessária a utilização do XAMPP, pois os arquivos collada ficam armazenados em um servidor *Web*.

As moléculas utilizadas para a construção do OA apresentadas nas Figuras 2, 3, 4 e 5, pertencem às substâncias: Alanina e Talidomida, escolhidas por serem relevantes para o contexto da química, principalmente, na área da saúde: Alanina é um aminoácido e Talidomida um medicamento que causou grandes problemas na década de 60 justamente pelo pouco conhecimento, à época, sobre a quiralidade das moléculas, e motivou os estudos sobre as drogas quirais e seus efeitos. Também foram escolhidas essas substâncias por apresentarem em sua estrutura, somente um carbono quiral, facilitando o desenvolvimento do OA em um primeiro momento.

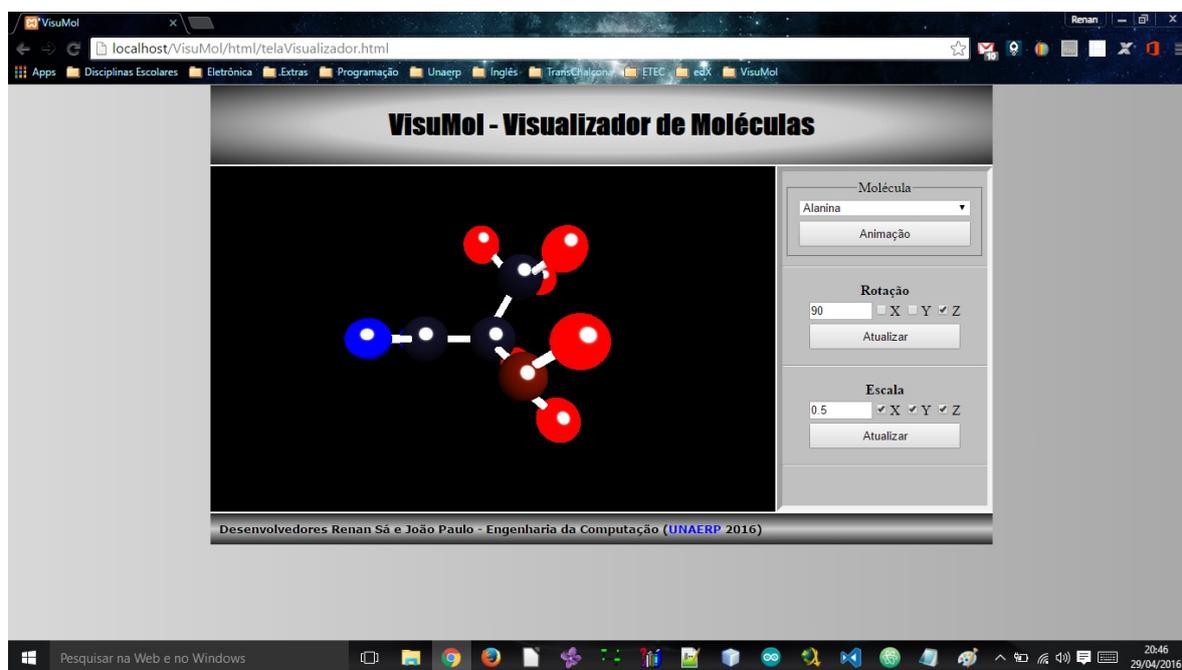


Figura 4 - Tela do Objeto de Aprendizagem em execução

Para validação do objeto de aprendizagem foi realizada uma avaliação qualitativa com uma docente especialista em química orgânica e os relatos foram usados para ajustar o objeto de aprendizagem. A Pesquisa Participante (PP) foi usada como metodologia para essa avaliação.

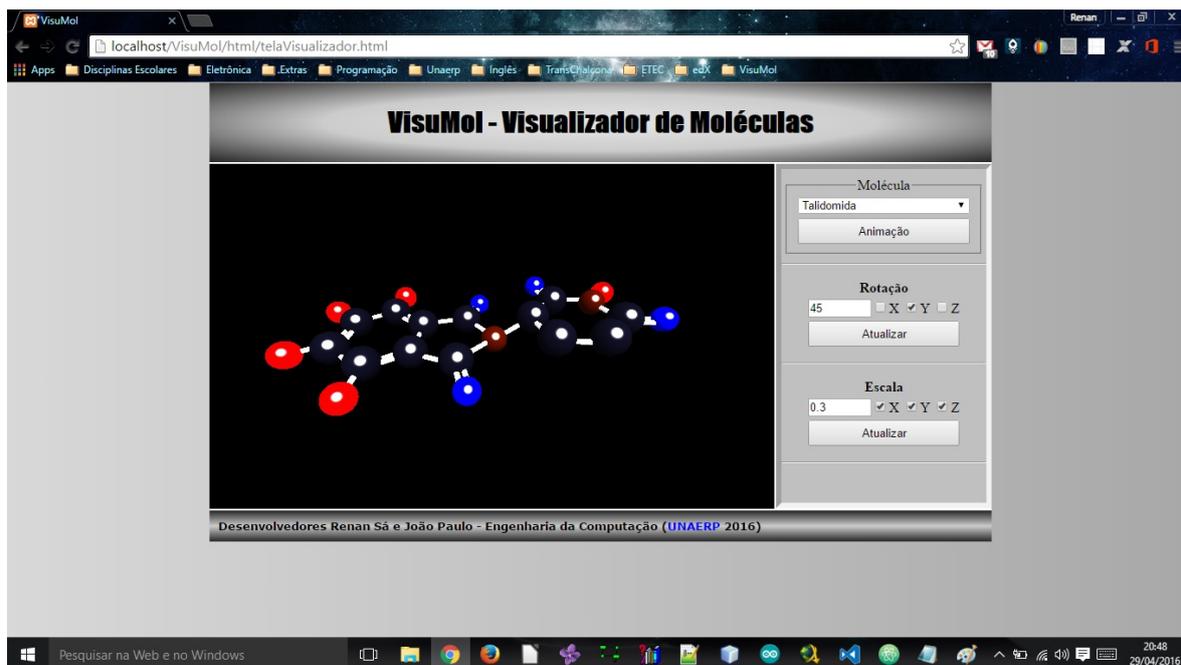


Figura 5 - Tela do Objeto de Aprendizagem em execução

4 DISCUSSÃO

O OA foi apresentado a docente, com o layout da página Web e suas funcionalidades de interação com a molécula 3D - Rotação e Escala, por meio do mouse e menu lateral da página.

Posteriormente, foi demonstrado o processo de criação das moléculas na ferramenta Blender, explicando como foram definidas as características dos átomos (cor e tamanho) e a construção da molécula (ligações entre átomos).

Nesse ponto houveram duas observações positivas, pois para definir o tamanho dos átomos foi utilizado o valor do raio atômico de cada elemento (obtido pela tabela periódica). E para unir os átomos e construir a molécula foi usado o valor real de angulação entre os átomos, tornando a estrutura 3D mais próxima de uma visualização real.

Como as moléculas quirais são as que têm isômeros espaciais, foi apresentado o processo adotado até o momento para mostrar a diferença entre eles no espaço, com relação às rotações possíveis que comprovam a existência desses isômeros. Esse processo consiste em mostrar essas rotações em torno do carbono quiral quando o usuário clica no botão Animação do menu lateral da página do visualizador.

A docente explicou que um ponto de aprimoramento do OA seria lapidar a animação para que os alunos possam visualizar melhor as rotações em torno dos carbonos quirais. Por fim, a docente concluiu que o OA atende aos requisitos propostos até o

momento e que com a melhoria solicitada e a disponibilidade de um acervo maior de moléculas para serem visualizadas, atenderá o objetivo proposto e poderá ser utilizado em sala de aula, contribuindo para o processo ensino-aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do OA para apoio ao processo ensino-aprendizagem de química orgânica demonstrou que a docente especialista na área realizou uma avaliação positiva do mesmo.

Os OA são ferramentas importantes no processo ensino-aprendizagem, principalmente, em contextos que envolvem simulações, como é o caso dos conteúdos de química orgânica. Eles também são essenciais para curso na modalidade EAD ou semipresenciais, pois permitem aos estudantes transformarem a teoria em simulações, possibilitando a visualização dos resultados de suas experiências, o que certamente favorece o aprender a saber-fazer e a aquisição de habilidades e competências.

Destaca-se ainda, que os OA são peça chave para que os alunos possam exercitar a autonomia na busca do conhecimento, se tornando materiais imprescindíveis no contexto das metodologias ativas que centram a estratégia de ensino no estudante, sendo o mesmo o principal responsável pela sua aprendizagem, devendo construir seu conhecimento a partir de vivências de situações reais ou simuladas, estimulando sua capacidade de análise crítica e reflexiva.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISTANE, R. H.; CARITÁ, E. C.; SILVIA, S. S.; VITTI, S. V. Objetos Virtuais de Aprendizagem para Área da Saúde: revisão de literatura. **XIV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS'14**, Santos/SP, 07 a 10 de dezembro de 2014.

CAVALCANTE, M. T. L.; VASCONCELLOS, M. M. Tecnologia de informação para a educação na saúde: duas revisões e uma proposta. **Ciências & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 611-22, 2007.

CORRADI, M. I.; SILVA, S. H.; SCALABRIN, E. E. Objetos Virtuais para Apoio ao Processo Ensino-aprendizagem do Exame Físico em Enfermagem. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 348-53, 2011.

GOMES, M. A.; CARITÁ, E. C.; COSTA, C. T. A. Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação: Simulação do Teorema de Hardy-Weinberg. **17º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância**, Manaus - AM, 2011.

SILVA, E. L.; CAFÉ, L.; CATAPAN, A. H. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, Brasília/DF, v. 39, n. 3, p. 93-104, 2010.

SOSTERIC, M.; HESEMEIER, S. When is a Learning Object not an Object: a first step towards a theory of learning objects. **International Review of Research in Open Distance Learning**. v. 3, n. 2, 2002.