

# Construção de objetos de aprendizagem acessível: foco na aprendizagem significativa

Elton Vergara Nunes

Universidade Federal de Santa  
Catarina – UFSC

Campus Universitário Reitor João  
David Ferreira Lima

Trindade - Florianópolis - SC – Brasil  
+55 (48) 3721-9000

vergaranunes@gmail.com

Raul Inácio Busarello

Universidade Federal de Santa  
Catarina – UFSC

Campus Universitário Reitor João  
David Ferreira Lima

Trindade - Florianópolis - SC - Brasil  
+55 (48) 3721-9000

raulbusarello@bol.com.br

Dra. Gertrudes Dandolini

Universidade Federal de Santa  
Catarina – UFSC

Campus Universitário Reitor João  
David Ferreira Lima

Trindade - Florianópolis - SC - Brasil  
+55 (48) 3721-9000

ggtude@gmail.com

Dr. João Artur de Souza

Universidade Federal de Santa  
Catarina – UFSC

Campus Universitário Reitor João  
David Ferreira Lima

Trindade - Florianópolis - SC - Brasil  
+55 (48) 3721-9000

jartur@gmail.com

Dra. Vania Ribas Ulbricht

Universidade Federal de Santa  
Catarina – UFSC

Campus Universitário Reitor João  
David Ferreira Lima

Trindade - Florianópolis - SC - Brasil  
+55 (48) 3721-9000

ulbricht@floripa.com.br

Dr. Tarcísio Vanzin

Universidade Federal de Santa  
Catarina – UFSC

Campus Universitário Reitor João  
David Ferreira Lima

Trindade - Florianópolis - SC - Brasil  
+55 (48) 3721-9000

tvanzin@gmail.com

## RESUMO

Com objetivo de elencar conceitualmente parâmetros para a elaboração de objetos de aprendizagem inclusivos, no âmbito do projeto WebGD, este artigo aborda aspectos sobre a construção desses objetos acessíveis, de maneira que seu conteúdo possa ser tratado de forma a não restringir o acesso a usuários com deficiência auditiva ou visual e aos sem deficiência. Para isso, realizou-se um estudo teórico sobre a problemática do tema e confecção de uma proposta de adequação desses conceitos ao projeto indicado. Identificou-se que, em virtude da disponibilidade de tecnologias para acessibilidade, quando os objetos de aprendizagem forem pensados e construídos, independentemente de sua complexidade, devem incrementar adaptações que possibilitem o acesso também a usuários surdos e cegos.

## Categorias e Descritores de Assunto

K.4 [Computadores e Sociedade]: Temas Sociais - As tecnologias de apoio para pessoas com deficiência.

## Termos Gerais

Fatores humanos.

## Palavras-Chave

Objetos de aprendizagem, acessibilidade, inclusão.

## 1. INTRODUÇÃO

Desenvolvido por um grupo de pesquisa interdisciplinar da Universidade Federal de Santa Catarina, a presente pesquisa tem como objetivo elencar, conceitualmente e de forma preliminar, parâmetros para a elaboração de objetos de aprendizagem acessíveis, dentro do projeto WebGD<sup>1</sup>. Este grupo é formado por professores e alunos

de graduação e pós-graduação de diversas áreas do conhecimento; é amparado pela CAPES, Edital 01/2009/CAPES/PROESP, com o nome de “Educação Inclusiva: Ambiente Web Acessível com Objetos de Aprendizagem para Representação Gráfica”, em que, o objetivo central é desenvolver um ambiente web adaptativo e acessível para representação gráfica na ótica da educação inclusiva.

Um ambiente acessível subentende que qualquer pessoa tenha a capacidade de interagir e compreender as informações contidas no mesmo. Assim, o desafio é criar objetos acessíveis de aprendizagem de representação gráfica (com foco em usuários com deficiência visual e auditiva e os sem deficiência) que serão disponibilizados em um curso piloto, organizados em módulos de conteúdos, na plataforma Moodle 2.0. Essa plataforma possibilita o desenvolvimento de recursos com a capacidade de propiciar aos aprendizes uma navegação acessível e adaptável ao perfil de cada usuário [3]. As customizações realizadas no Moodle para ampliar os aspectos de acessibilidade não serão foco deste trabalho.

O levantamento de parâmetros teóricos, dessa pesquisa, propõe a formulação de uma base teórica para uma posterior construção e testagem de objetos de aprendizagem. Entretanto, não cabe neste artigo apresentar ou discutir esses objetos específicos.

Discute-se, o caráter de acessibilidade do objeto de aprendizagem. Segundo a NBR15290, acessibilidade é possibilidade ou condição “de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoa com deficiência” [1]. Dessa forma, em um curso que se propõe a atender pessoas cegas e surdas, os objetos de aprendizagem devem ser igualmente acessíveis aos dois públicos e também para aqueles que não têm deficiência.

Este artigo está estruturado sob o escopo dos princípios da acessibilidade. A seção 2 aponta conceitos relevantes sobre tecnologias assistivas, voltadas à educação inclusiva e objetos de aprendizagem acessíveis. Com base nesses dados, propõe na seção 3 um esquema

<sup>1</sup> <http://www.webgd.ufsc.br/>

preliminar para a construção desses objetos, que será utilizado no projeto WebGD. Por fim, apresenta no sub-item 3.1 quais especialidades devem ter os profissionais para esse projeto.

## 2. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

Os princípios da educação inclusiva enfatizam a necessidade de que todos estejam no mesmo lugar, compartilhando as mesmas coisas, cada um segundo o seu ritmo ou limitações e habilidades desenvolvidas [12]. O Consórcio World Wide Web (W3C)<sup>2</sup> afirma o mesmo quando trata das normas para acessibilidade web. A acessibilidade e inclusão, indicadas pela W3C, em nenhum momento indicam ou sugerem a separação de usuários em ambientes diferentes, e nem que sejam omitidos conteúdos para uns que são acessíveis para outros [8] [9]. Nesse sentido, a construção de objetos de aprendizagem acessíveis deve seguir os princípios da educação inclusiva. As orientações da W3C podem ser adotadas para aquilo que for virtual, ou seja, um desenho universal que permita que qualquer pessoa tenha acesso aos mesmos conteúdos independentemente de suas características. O princípio de um Desenho Universal é “evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos” [7].

Os princípios da acessibilidade indicam ser um direito à cidadania de qualquer pessoa poder acessar os mesmos lugares, objetos e conteúdos, independentemente de suas deficiências [5]. Com característica interdisciplinar, a Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, que abrange os mais variados produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços, com o objetivo de promover a “funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” [6]. As tecnologias assistivas permitem tanto às pessoas com ou sem deficiência a execução de suas tarefas com autonomia. Para Bersch [4], o objetivo destas é “proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade” [4].

Entretanto, mesmo a autonomia necessita de recursos de apoio. Quando uma pessoa diz que não precisa de ajuda para encontrar um conteúdo na internet, não quer dizer que ela não utilizará um serviço de busca. Da mesma forma, quando alguém diz que é capaz de fazer sua própria comida, não quer dizer que não necessitará de panelas ou fogão. Os recursos de apoio dão autonomia.

Entende-se que os objetos de aprendizagem são entidades tecnológicas, digitais ou não, com a capacidade de serem utilizadas, reutilizadas ou referenciadas, com foco no apoio ao processo de aprendizagem. “Exemplos de tecnologia de suporte de aprendizagem incluem sistemas de treinamento baseado em computador, ambientes de aprendizagem interativa, sistemas inteligentes de instrução assistida por computador, sistemas de aprendizagem a distância, e ambientes de aprendizagem colaborativa” [17]. Os objetos de aprendizagem, para serem considerados acessíveis, deverão conter as adaptações necessárias

que permitam a cegos e surdos o acesso total e possibilidade de uso dos recursos dos objetos em sua plenitude.

Assim, em um ambiente virtual, se um determinado objeto de aprendizagem utilizar um texto em língua portuguesa, por exemplo, este precisa ter sua versão em LIBRAS<sup>3</sup> para que seja plenamente compreensível por uma pessoa surda sinalizada<sup>4</sup> [10] [16]; da mesma forma, se houver nesse texto alguma imagem, esta deve estar devidamente audiodescrita para que possa ser acessada por uma pessoa cega. Essas adaptações não modificam o texto em língua portuguesa e nem suas imagens, que continuam acessíveis e compreensíveis a uma pessoa sem deficiência. Desta forma, um determinado texto pode ser acessado ao mesmo tempo por uma pessoa cega, surda ou sem deficiência visual ou auditiva. Esses usuários poderão, posteriormente, inclusive, discutir esse mesmo conteúdo, sem desviar a ênfase para o meio.

## 3. OBJETOS DE APRENDIZAGEM ACESSÍVEIS

Quando se trata de um objeto de aprendizagem acessível, o foco deve ser dado ao conteúdo. O fato de ser um objeto acessível para pessoas com deficiência auditiva ou visual não quer dizer que não possa ser usado e reutilizado em contextos onde não houver pessoas com essas deficiências. O que ocorre é que alguns recursos (os recursos de acessibilidade) não serão necessários para os últimos. Assim, deve-se pensar em objetos de aprendizagem com todos os recursos de acessibilidade necessários para que possam, de fato, ser classificados como acessíveis e próprios para uma educação inclusiva.

Considerando o público destinado ao projeto WebGD, significa que pessoas com deficiência auditiva ou visual ou sem deficiência deverão compartilhar não somente o mesmo espaço virtual, mas devem ter direito de acesso aos mesmos conteúdos e objetos de aprendizagem. Assim, por exemplo, se no perfil do aprendiz, uma pessoa se identificar como cega deverão ser disponibilizadas determinadas tecnologias que permitam seu acesso aos conteúdos. Igualmente, ao se identificar como surdo, o usuário estará apenas informando da sua necessidade de utilização de tecnologias que compensem essa deficiência.

Para que um curso acessível seja implementado em um ambiente virtual adaptativo, a plataforma deve ser adaptada para que todas as tecnologias possam ser organizadas coesamente nesse ambiente virtual, amparado por teorias pedagógicas apropriadas que suportem os aspectos sociais da educação inclusiva, assim como os de interação, comuns em ambiente web. Dessa forma, o projeto WebGD propõe:

- Os objetos de aprendizagem, compostos por uma unidade de conteúdo; uma avaliação desse conteúdo; um (ou mais) retorno (s) ao aprendiz; e uma ação automática do resultado da avaliação do aluno. Uma vez que, a unidade de conteúdo tem seu fechamento quando se verifica o domínio do aprendiz em relação ao conteúdo do objeto, independentemente de aprovação ou não.
- Verificação da aprendizagem. Em sala de aula, perguntas de apoio como “entenderam”, “ficou claro”, “podemos passar adiante” estão tão arraigadas na prática docente e na vida do aluno, que,

<sup>3</sup> Criada através da Lei 10.436, regulamentada pelo Decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005.

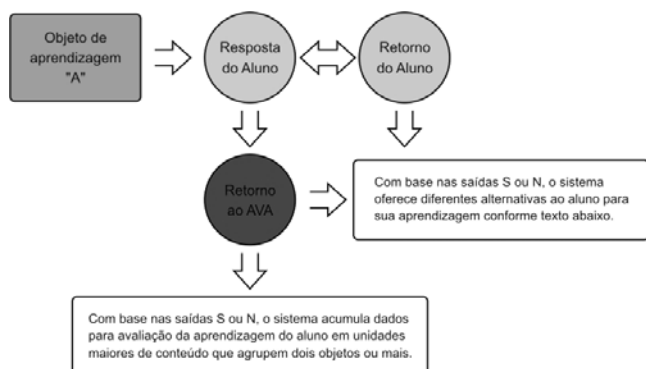
<sup>4</sup> Que domina a língua de sinais.

<sup>2</sup> <http://www.w3c.br>

sequer, percebe-se aí um tipo de interação e um regulador da aprendizagem. Da mesma forma, o professor pode adotar pequenas sequências de discurso como as dos raciocínios lógicos, “se fizermos tal coisa, neste caso, obteremos...” a serem completadas pelos alunos. Trata-se de constatação por parte do professor de que aquela unidade de conteúdo (como no objeto de aprendizagem) ficou entendida pelos alunos, permitindo-lhe seguir nas explicações. A aprendizagem significativa ocorre de maneira dialógica entre o professor, o aluno e o conteúdo [2]. Para tanto, ao final de uma unidade, faz-se necessário um recurso de confirmação de aprendizagem.

“Predisposição para aprender e aprendizagem significativa guardam entre si uma relação praticamente circular: a aprendizagem significativa requer predisposição para aprender e, ao mesmo tempo, gera este tipo de experiência afetiva. Atitudes e sentimentos positivos em relação à experiência educativa têm suas raízes na aprendizagem significativa e, por sua vez, a facilitam.” [11]

Na proposta do projeto WebGD, esse momento de interação do aluno deverá propiciar-lhe um retorno do próprio objeto de aprendizagem, indicando se sua resposta foi satisfatória para demonstrar um domínio mínimo aceitável daquela unidade de conteúdo, ou se o aluno não atingiu esse mínimo. A Figura 1 apresenta a base para construção desses objetos de aprendizagem. Como esquema conceitual, apresenta o caminho básico imposto pelas respostas positivas ou negativas do aluno, sendo que as possibilidades dependem da construção e adaptação do objeto de aprendizagem. No esquema, é possível verificar que, imerso no objeto, as ações do aluno geram um retorno positivo ou negativo ao mesmo. Dependendo desse valor, o aluno retorna a um ponto específico no objeto de aprendizagem.



**Figura 1: Esquema do objeto de aprendizagem para o WebGD**  
Fonte: Dos autores

Com base na proposta pedagógica em que o erro é visto como forma de identificação do momento da aprendizagem em que se encontra o estudante [15], as ações a serem propostas pelo sistema deverão propiciar ao aluno novas oportunidades de aprendizagem, seja no aprofundamento de um conteúdo já dado, seja na retomada de um conteúdo cujo aproveitamento não foi positivo. Caso o aluno, após estudar o conteúdo proposto pelo objeto, tenha um retorno positivo na avaliação, o estudante fica ciente do seu êxito e o objeto informa ao sistema esse êxito. O sistema terá duas ações previstas:

1. Acumula o resultado em um banco de dados, que configurará o perfil de aprendizagem do aluno, servindo como referência para futuras tomadas de decisão do sistema adaptativo, que poderá propor caminhos alternativos para esse aprendiz.

2. Imediatamente, após a resposta positiva do aluno, o sistema recebe essa informação e propõe ao estudante novos objetos de aprendizagem, que lhe permitam avançar no domínio do conteúdo, tendo como alvo uma unidade de conteúdo do curso.

Mesmo assim, o aluno sempre terá a possibilidade de voltar ao conteúdo já visto com aquele objeto ou com outro que trate de forma distinta o mesmo conteúdo, a fim de fixá-lo melhor. Entretanto, caso o aluno após ter estudado o conteúdo de um objeto de aprendizagem tenha, no momento da resposta, um resultado negativo, o sistema deve apresentar duas ações:

1. Primeiro, como no caso anterior, o sistema acumula esse resultado em seu banco de dados. Todas as respostas, positivas ou negativas, serão armazenadas em um banco de dados, compondo o perfil de aprendizagem do aluno. Propostas de análise de erros podem ser implementadas nesta área do projeto.
2. Em relação ao retorno dado pelo objeto ao aluno, o usuário fica sabendo do seu resultado imediatamente, entretanto o sistema fornecerá diferentes alternativas de rever o mesmo conteúdo. Essas alternativas podem ser: voltar ao começo do mesmo objeto e repetir os mesmos passos, submetendo-se a mesma questão final; rever o mesmo conteúdo daquele objeto através de outro objeto de aprendizagem, que tratará o mesmo conteúdo com outra forma narrativa, outro enfoque e outra questão final; o aluno ainda poderá optar em receber o material de forma plana, em texto simples acessível; por último, se ainda assim o aluno não entender o conteúdo, esse pode buscar, através das ferramentas de interação do ambiente (como fórum ou e-mail), ajuda para suas dúvidas.

A plataforma adotada pelo projeto é o Moodle 2.0, por tratar-se de um software gratuito de código aberto, projetado para funcionar com módulos de ferramentas, que podem ser agregadas ao sistema. Isso permitirá aos desenvolvedores ampliar o potencial de acessibilidade dessa plataforma, adequando-a ao projeto. Por tratar-se do desenvolvimento de um ambiente adaptativo, um modelo de usuário será adotado para configurar o sistema de modo que cada perfil tenha a sua disposição ferramentas, segundo necessidades, potencialidades ou dificuldades que forem sendo identificadas pelo sistema. Dentro da perspectiva do ensino, os objetos de aprendizagem serão compostos por diferentes narrativas. Isso oferece ao aluno, formas variadas de ver o mesmo conteúdo e, assim, a possibilidade de adequação de linguagem às particularidades de aprendizado do indivíduo.

As narrativas a serem adotadas em cada objeto, por serem hipermediáticas, terão um caráter não-linear. Isso indica que o usuário terá a possibilidade de mover-se, dentro do objeto de aprendizagem, de forma diferente a cada acesso, ou de outro usuário [13] [14]. Esses diferentes caminhos não devem constituir-se em roteiros obrigatórios a todos, mas são alternativas para os que desejam aprofundar seus estudos dentro do próprio objeto. Entretanto, a leitura não-linear estará marcada por apenas um começo e um final em cada objeto. A única saída possível com êxito é aquela que passa pela resposta do aluno com retorno positivo ao sistema.

### 3.1 Equipe

Os objetos a serem criados devem envolver uma equipe interdisciplinar para atender os seguintes aspectos: conteúdo, que tratará dos temas específicos de representação gráfica; didático-pedagógica, que tratará de manter uma coerência entre a proposta pedagógica que embasa todo o curso e os aspectos didáticos que configuram cada objeto; design, que cuidará dos materiais/objetos, a fim de torná-los agradáveis e de alto nível de usabilidade;

desenvolvimento/programação, que tem como desafio a extração de todos os dados emitidos pelo retorno dado à resposta do aluno ao final do estudo de cada objeto e compatibilizá-lo na plataforma para que possa alimentar as regras de adaptabilidade; e narrativas, que cuidarão da adaptação dos conteúdos de representação gráfica para uma linguagem comunicacional da narrativa proposta.

Outros estudos e especialidades podem somar-se ao projeto.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conteúdos e os objetos de aprendizagem, propostos no projeto WebGD, devem ser estruturados de forma que garantam o acesso do seu conteúdo a usuários surdos, cegos e pessoas sem deficiência. Com as tecnologias disponíveis para acessibilidade, basta que, quando pensados e construídos os objetos, seja levado em consideração o incremento de elementos que adaptem esse objeto para o entendimento de todos.

O fato de serem utilizadas diferentes narrativas na construção dos objetos de aprendizagem já significa que um mesmo conteúdo deve ser adaptado a diferentes linguagens, entretanto, para cada narrativa é imprescindível a adaptação aos três públicos propostos. Um objeto deve ter o conteúdo conceitual de representação gráfica adaptado e transportado para dentro da linguagem adequada aos usuários. Isso auxiliará no aprendizado daqueles alunos cujos perfis consideram determinadas formas narrativas mais confortáveis e eficientes. Por tratar-se de um ambiente web, esses recursos podem ser facilmente incrementados através da hipermídia. Entretanto, por tratar-se da construção de objetos de aprendizagem acessíveis, entende-se que é necessário fazer uma pesquisa mais aprofundada sobre que recursos devem ser utilizados para qual público, ficando assim, como sugestão para futuras pesquisas.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é pertinente ao Projeto Educação Inclusiva: Ambiente Web acessível com Objetos de Aprendizagem para Representação Gráfica, com apoio da CAPES e CNPq - Edital 01/2009/CAPES/PROESP.

#### 6. REFERÊNCIAS

- [1] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15290. Rio de Janeiro: ABNT, 2005. Disponível em <<http://portal.mj.gov.br/corde/arquivos/ABNT/NBR15290.pdf>>, acesso em 13 set. 2010.
- [2] AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- [3] BECHARA, João José Bignetti; HAGUENAUER, Cristina Jasbinschek. Por uma aprendizagem adaptativa baseada na plataforma Moodle. Revista EducaOnline. ISSN 1983-2664. Volume 4- no 1- Janeiro/abril de 2010.
- [4] BERSCH, Rita. Curso de tecnologia assistiva. Disponível em <<http://www.assistiva.com.br/>>, acesso em 20 set. 2010.
- [5] BRASIL. Ministério das Comunicações. Decreto 5.296 – de 02 de dezembro de 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>, acesso em 23 abr. 2010.
- [6] BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos/Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Ata da VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas - CAT/CORDE/SEDH/PR, realizada em 13 e 14 de dezembro de 2007. Disponível em <[http://portal.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata\\_VII\\_Reuni%C3%A3o\\_do\\_Comite\\_de\\_Ajudas\\_T%C3%A9cnicas.doc](http://portal.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.doc)>, acesso em 13 set. 2010.
- [7] CARLETTO, Ana Claudia, CAMBIAGHI, Silvana. Desenho universal: um conceito para todos. Disponível em <[http://www.vereadoramragabrilli.com.br/files/universal\\_web.pdf](http://www.vereadoramragabrilli.com.br/files/universal_web.pdf)>, acesso em 12 set. 2010.
- [8] DIAS, C. O. De olho na tela: requisitos de acessibilidade em objetos de aprendizagem para alunos cegos e com limitação visual. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação na da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Mestrado em Educação. Porto Alegre, 2010.
- [9] KAMINSKI, Douglas. Sistema hipermídia adaptativo acessível. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, 2008
- [10] MENEZES, D. B. et al. Mitos sobre a língua de sinais e o surdo: percepção de professores da Universidade Federal de Goiás. Relatório das atividades realizadas para a Prática como Componente Curricular. Goiânia, 2009.
- [11] MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa. Brasília: UnB, 1999.
- [12] MRECH, Leny Magalhães. O que é educação inclusiva? Disponível em <<http://www.profala.com/arteducesp35.htm>>, acesso em 20 mai. 2010.
- [13] MURRAY, J. H. Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço. São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.
- [14] RODRÍGUEZ, J. A. El relato Digital: Hacia un nuevo arte narrativo. Disponível em <<http://www.scribd.com/doc/23242364/El-relato-digital-hacia-un-nuevo-arte-narrativo>>, acesso em 03 junho 2010.
- [15] VANZIN, Tarcisio. TEHCo – Modelo de ambientes hipermídia com tratamento de erros, apoiado na teoria da cognição situada. Tese. Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.
- [16] VIEIRA, J. W.. O Ensino da Geometria Descritiva para Alunos Surdos Apoiado em um Ambiente Hipermídia de Aprendizagem - VISUAL GD. Tese para obtenção do título de Doutor no programa Pós Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.
- [17] WILEY. David A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Disponível em <[www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc](http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc)>