

Para citar este artículo:

Pereira Melo, J.A. (2009). Avaliação de objetos de aprendizagem: cruzando caminhos e produzindo novos olhares. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 8 (2), 59-75. [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>]

Avaliação de objetos de aprendizagem: cruzando caminhos e produzindo novos olhares

Evaluation of learning objects: crossing paths and producing new looks

Janete Aparecida Pereira Melo

Instituto de Formação de Educadores
Av. Nenê Sabino, 1801 - Uberaba
MG, 38050-501, Brasil

Universidade de Uberaba

Email: pereira.janete@gmail.com

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados da pesquisa desenvolvida sobre a avaliação do objeto de aprendizagem. Para isso utilizou o objeto de aprendizagem “O que é essa tal Galvanização?”, produzido pela equipe de Química, do RIVED, de uma universidade pública do estado de Minas Gerais. A abordagem de investigação adotada é do tipo qualitativo, optando-se pelo estudo de caso, uma vez que este busca a compreensão de um caso particular em profundidade, considerando o seu contexto e a sua complexidade. Coerente com essa opção utilizou-se como técnicas a observação, a análise de documentos, questionário, entrevista e as anotações de campo, além da pesquisa bibliográfica. O referencial teórico foi alicerçado em autores do campo da avaliação educacional e de objetos de aprendizagem. As análises apontaram que a professora toma como parâmetro para qualificação do objeto a adequação do conteúdo e a sua facilidade de utilização, uma vez que existe uma grande preocupação em “não se perder tempo” devido à quantidade de conteúdo a ser ministrada durante o ano letivo. Já o especialista centrou sua preocupação com a questão pedagógica dos objetos de aprendizagem, afirmando que, além do aparato tecnológico, é necessário pensar as estratégias de ensino, a linguagem e atualização das informações. O olhar dos alunos fixou-se nos requisitos ergonômicos, uma vez que suas habilidades em lidar com o mundo virtual transforma-os em excelentes observadores dessas características. O cruzamento desses olhares permite dizer que a qualidade de um objeto está implicada na sua adequação pedagógica e nas facilidades de utilização. Essa adequação pedagógica engloba desde a seleção do conteúdo até a estratégia didática para sua utilização na sala de aula. A facilidade de utilização envolve a qualidade de layout, interatividade

e qualidade de textos e simulações, bem como, sua capacidade de execução em diversas plataformas e tipos de máquinas.

Palavras-chave: avaliação da tecnologia, avaliação pedagógica, educação por meio de comunicação, novas tecnologias, avaliação escolar.

Resumen: Este artículo presenta los resultados de una investigación realizada sobre la evaluación de un objeto de aprendizaje. El objeto de aprendizaje "¿Qué es galvanizar?", fue producido por el equipo de la química de RIVED, una universidad pública en el estado de Minas Gerais. La investigación posee un enfoque cualitativo, basado en estudio de caso, ya que busca la comprensión de un caso en profundidad, teniendo en cuenta su contexto y su complejidad. En consonancia con esta opción se utilizan como técnicas de observación, el análisis de documentos, cuestionarios, entrevistas y notas de campo, además de la búsqueda en la literatura. El marco teórico se basó autores en el ámbito de la evaluación educativa y de objetos de aprendizaje. El análisis mostró que el profesor toma como parámetro para la evaluación del objeto tanto el contenido como su facilidad de uso, ya que existe una gran preocupación por "no perder el tiempo", debido a la cantidad de contenidos que se imparten durante el curso escolar. El experto centró su preocupación en la dimensión pedagógica de objetos de aprendizaje, subrayando la necesidad de pensar en estrategias de enseñanza, el idioma y la actualización de la información. La mirada de los estudiantes se centró en los requisitos de ergonomía, ya que sus habilidades en el uso de los recursos virtuales los convierte en excelentes observadores de estas características. La intersección de estas tres perspectivas nos muestra que la calidad de un objeto se encuentra en su valor educativo y la facilidad de uso. Esto incluye la importancia educativa de la selección de contenidos y la estrategia de aprendizaje para su uso en el aula. La facilidad de uso consiste en la calidad del diseño, la interactividad y la calidad de los textos y las simulaciones, así como su capacidad de ejecución en múltiples plataformas y tipos de máquinas.

Palabras clave: valoración de la tecnología, evaluación pedagógica, educación a través de los medios de comunicación, nuevas tecnologías, evaluación escolar

1. Introdução

A Informática vem integrando cada vez mais o cenário educacional. Com isso, é disponibilizada, ao sistema educativo, uma variedade de materiais didáticos digitais para serem utilizados no contexto escolar. Nessa perspectiva, um dos desafios dos professores «é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional, aliando-a ao projeto da escola com o objetivo de preparar o futuro cidadão.» (Milani, 2001:175). Soma-se a este desafio a avaliação dos materiais como um dos quesitos para a eficiência e eficácia do ensino. (Campos, Rocha e Campos, 1999). Tal avaliação deriva-se da própria complexidade da tarefa educativa que exige cada vez mais que se disponha de recursos e instrumentos que favoreçam as aprendizagens. Para isso, é necessário que os materiais didáticos digitais estejam a serviço da proposta didática e não ao contrário. Além dessa adequação à proposta, também a qualidade do material deve ser avaliada, pois aquele mau elaborado pode trazer sérias conseqüências aos processos de ensino.

Entretanto, tradicionalmente, na avaliação de materiais a tendência é de simplificação, traduzindo-se em um ajuizamento muitas vezes superficial, desconsiderando o tipo de material, as características formais e as demandas educativas. Nesse sentido, gerar um produto de qualidade demanda zelo daqueles que o produzem e daqueles que o utilizam. Assim, tal cuidado vai desde o processo de produção até a sua implementação, pois a qualidade do processo contribui para a qualificação do produto, que, por sua vez, contribui para a melhoria da qualidade de uso (Abnt, 2003). Todavia, avaliar o material didático digital não se restringe a identificação dos defeitos de funcionamento (Pfleeger, 2001; Pressman, 2002). Se a análise for pautada somente na análise de defeitos essa avaliação estaria vinculada a uma pedagogia tecnicista que advoga uma organização racional capaz de minimizar as interferências subjetivas que possam pôr em risco sua eficiência e eficácia.

Os materiais didáticos digitais, longe de ser a única referência nos processos de ensino e aprendizagem, constituem-se em meios que ao lado de todas as outras variáveis que configuram a prática pedagógica têm se instituído historicamente como um dos instrumentos utilizados para o trabalho de aula. Isso exige do professor uma seleção de tais materiais, levando em consideração as suas necessidades e as suas possibilidades.

Partindo da problemática que envolve essa tecnologia, foram definidas as seguintes questões investigativas que norteiam este trabalho: Como avaliar os objetos de aprendizagem? Quais são os aspectos importantes de se avaliar nos objetos de aprendizagem? O que qualifica um objeto na visão da professora? Na visão dos alunos? Na visão do técnico/especialista? E é nessa linha que se situa este trabalho, que tem como objetivo avaliar o objeto de aprendizagem “O que é essa tal Galvanização?” na perspectiva dos alunos, professores e especialistas, produzindo diferentes olhares e cruzando caminhos que permitam delinear elementos para a construção de referenciais para o processo de avaliação dos objetos de aprendizagem. Ademais, tais elementos podem contribuir para subsidiar a equipe produtora na melhoria desta tecnologia.

2. Avaliação de Objetos de Aprendizagem

A prática de avaliação não se constitui em uma atividade técnica e neutra. Na escola, está sempre embasada em concepções de mundo, Educação e ensino dos diversos profissionais que a integram, e que são fruto de uma herança sociocultural. Desse modo, avaliar implica um posicionamento político e inclui valores e princípios. Nessa perspectiva, o conceito de avaliação assume diferentes significados. Para Sobrinho (2003:167), a palavra avaliação

«contém no seu radical o valor, portanto, tem que haver uma emissão de juízo de valor. Se não houver isso, não há avaliação em seu sentido pleno. Podemos ter belas estatísticas, medidas fabulosas - as quais são muito importantes e necessárias -, enfim ter todas as informações, mas se não houver emissão de

juízos de valor que passaram pela compreensão, isto é, pela apreensão da totalidade, estabelecimento de relações, interpretações em conjunto, ainda não temos avaliação. E não basta o juízo de valor. Ainda não. É preciso tomar decisões e agir. É preciso que todas estas informações compreendidas em seu conjunto, interpretadas, relacionadas e valoradas sirvam para tomada de decisões que levem a empreender ações transformadoras.»

Assim, a avaliação é mais que aferição, é o subsídio para que sejam realizadas transformações no meio ou nas condições avaliadas. Nessa perspectiva, Vieira (2006, p. 23-73) apresenta um rico histórico sobre a avaliação escolar, observando as modificações na legislação brasileira e, também, relacionando contribuições de estudiosos considerados pela autora como clássicos da avaliação, como Tyler, Cronbach, Scriven, Stoffebeam e Stake, além das de alguns autores contemporâneos.

Por meio do histórico da avaliação educacional observamos a evolução das concepções de avaliação que saem da questão puramente métrica ampliando-se para uma abordagem contextualizada e contínua, temos um rol de pesquisas e autores contemporâneos, segundo Vieira (2006, p. 57-73), que consolida a tendência de superação da avaliação como classificatória seletiva e excludente. Esses contemporâneos entendem que a função da avaliação é oferecer subsídios para que o professor conheça o seu aluno, preocupam-se com os princípios e valores em prol de uma transformação social, vinculam a avaliação à prática pedagógica, consideram a complexidade das relações existentes em um processo avaliativo com sua diversidade de propósitos, leva em conta os aspectos sociais, econômicos e culturais de todo o contexto educativo. E nesse sentido

«entendemos que a prática avaliativa não pode ser feita simplesmente de forma medida, calculada, expressa por um valor numérico, pois ela é parte de um processo e não um fim em si mesma, e deve ser vista como um instrumento para a melhoria da aprendizagem do aluno.» (Vieira, 2006:62).

As diferentes concepções de avaliação permitem visualizar a relatividade de uma determinada idéia que parece sempre estar articulada a um contexto histórico. Dessa forma os modos de avaliar não devem ser tomados como dogmas ou verdades absolutas, porém como verdades relativas. Além dos elementos definidos pela engenharia de software, há também, na busca pela integração e pelo desenvolvimento da qualidade do software educacional, várias metodologias de avaliação, conforme apresenta Gama (2007): técnica TICESE, Taxonomia de Bloom, Metodologia de Thomas Reeves, Metodologia de Martins, Modelo de Avaliação de Campos, Instrumento de Avaliação LORI, Modelo de Avaliação de MERLOT, Modelo de Participação Convergente de Nesbit e Metodologia de Ally & Krauss. Dessa forma,

«Instrumentos e metodologias de avaliação qualitativa, como análise de necessidades, questionários, instrumentos

psicológicos, técnicas de observação e de entrevista estruturada, assim como métodos quantitativos de estatísticas de sistemas e testes de performance de usuários têm sido a tônica metodológica das avaliações.» (Silva, 2002:108)

Nesta perspectiva, ao se considerar a avaliação de objetos de aprendizagem deve-se levar em conta, também, os aspectos apresentados e consolidados ao longo da trajetória histórica de pesquisas e estudos sobre a avaliação educacional e o desenvolvimento de softwares. Dessa forma, essa avaliação dos objetos não deve ser pontual e restrita, mas sim processual, contínua e flexível para que sejam considerados os diversos aspectos que englobam a sua complexidade, além de utiliza as metodologias propostas pela engenharia de software e pelos pesquisadores desse campo investigativo, considerando os diversos atores que participam do processo, desde sua elaboração até a sua utilização na sala de aula. No rol das publicações, há diversos autores que relatam suas experiências com a avaliação específica de objetos de aprendizagem buscando meios para avaliar segundo a multiplicidade de fatores envolvidos no processo entre eles Costa, Rapkiewicz e Gonzaga (2007), Behar, Bernardi e Souza (2007), Machado e Silva (2005), Tavares et al. (2007) e Gama (2007, 136-165).

Para realização deste trabalho, considerando a reflexão realizada a partir de outras experiências de pesquisadores da temática, optamos por privilegiar três dimensões para realizar a avaliação deste recurso a fim de que o professor desenvolva autonomia para selecionar um objeto de aprendizagem. São elas: a pedagógica, a ergonômica e a de caracterização dos objetos de aprendizagem.

Acreditamos que a avaliação dessas dimensões garantirá a sua qualidade e sua adequação à situação de aprendizagem em que vive o professor. Essa busca pela autonomia do professor na seleção de um recurso tecnológico é necessária uma vez que, por mais que estes sejam desenvolvidos e pensados por profissionais habilitados e equipes multidisciplinares, não é possível que um objeto atenda às infinitas situações educacionais existentes no país.

Entretanto estamos cientes que essa tarefa de seleção de aspectos a serem considerados na avaliação de um objeto de aprendizagem é complexa tendo em vista a multiplicidade de fatores tanto educacionais quanto técnicos a serem considerados. No aspecto educacional há variáveis como o contexto em que será utilizado o objeto de aprendizagem, a concepção sobre a utilização de recursos tecnológicos na educação e suas concepções de avaliação, sua formação, entre outros. E compreendemos, como Grandó, Konrath e Tarouco (2003:2), que

«o projeto destes objetos educacionais deve levar em conta tanto aspectos inerentes a teorias de aprendizagem como combinar o conhecimento de outras áreas como ergonomia, engenharia de sistemas e levar ainda em conta as potencialidades e limitações da tecnologia envolvida»

E, quanto ao aspecto técnico,

«verifica-se que aplicações Web são tipicamente produzidas em um ambiente de trabalho multidisciplinar. Entretanto, é difícil encontrar na literatura alguma abordagem da produção de aplicações Web que considere de forma sistêmica o aspecto multidisciplinar do desenvolvimento. Muitos trabalhos enfocam somente o aspecto de desenvolvimento de software; outros enfocam o aspecto de design, com foco em estética e mídia; outros enfocam a produção de conteúdo informativo, arquitetura da informação e redação de texto para Web.» (Gonçalves et al., 2005:4687)

A dimensão pedagógica é demarcada pelas preocupações com a aprendizagem, definição de conceitos e de teorias acerca do conhecimento. Enquanto a dimensão ergonômica importar-se-á com a sua utilidade, adequação aos objetivos pretendidos, navegabilidade e facilidade de uso. E a dimensão de caracterização dos objetos corresponde ao atendimento das características básicas para que o software seja considerado como um objeto de aprendizagem.

Quanto à dimensão ergonômica esta preocupa-se especialmente com o atendimento das exigências da tarefa aos seus usuários. Essa adequação, quando atinge níveis satisfatórios, é capaz de promover um aprendizado mais rápido e diminuir a quantidade de erros. Para isso é necessário que os objetos sejam desenvolvidos levando-se em consideração as habilidades e capacidades perceptivas e cognitivas dos seus futuros usuários.

Considerando que os objetos de aprendizagem representam a base técnica de um software existem normas específicas para o desenvolvimento deste tipo de aplicativo. Essas normas internacionais de padronização descrevem modelos e requisitos de qualidade de software e determinam as características a serem observadas na sua construção. Essas normas são elaboradas por órgãos normalizadores internacionais como a International Organization for Standardization – ISO – e a International Electrotechnical Commission – IEC. Segundo Gomes (2008) e aliadas às informações disponíveis no sítio da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT –, as principais normas em prol da melhoria da qualidade de software são: NBRISO/IEC 9126-1, NBRISO/IEC 25051, NBRISO/IEC 14598 e NBRISO/IEC 12207.

Podemos aliar os princípios ergonômicos às normas apresentadas e assim teremos um elenco de critérios para que seja analisada a qualidade ergonômica do objeto de aprendizagem. No que se refere à dimensão de caracterização dos objetos de aprendizagem, há uma preocupação com a sua concepção e as suas características baseada nos seguintes itens: reusabilidade, adaptabilidade, durabilidade, acessibilidade, granularidade e interoperabilidade.

A reusabilidade (propriedade de o objeto ser utilizado várias vezes) está ligada diretamente a sua adaptabilidade (capacidade de adaptação a vários ambientes ou plataformas), a sua durabilidade (possibilidade de uso

continuado mesmo com a modificação da base tecnológica sem a necessidade de re-projeto ou recodificação), a sua acessibilidade (disponibilização de forma fácil), a sua granularidade (particionamento do objeto em tamanhos adequados) e a sua interoperabilidade (habilidade de utilização em diversos tipos de hardware, sistemas operacionais ou navegadores).

A qualidade dos metadados será essencial para catalogação eficiente dos objetos e, conseqüentemente, propiciará que o objeto de aprendizagem atenda às características apresentadas. As características e critérios de avaliação dos objetos de aprendizagem apoiam-se em instrumentos denominados checklists. Esses instrumentos já foram bastante explorados e analisados por diversos pesquisadores, tanto por profissionais da educação quanto profissionais das áreas de informática, sendo que as características ergonômicas e pedagógicas são as mais investigadas.

3. Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

O presente trabalho seguiu os caminhos de uma pesquisa de cunho qualitativo, de cujas características, entre as enumeradas por Bogdan e Biklen (1994, p. 47-50), destacamos: a fonte direta de dados é o ambiente natural; se caracteriza por ser descritiva; os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números; o processo é mais importante do que simplesmente resultados ou produtos; possui como tendência de análise a forma indutiva.

O desenvolvimento da pesquisa qualitativa supõe um corte temporal – espacial, definindo o território a ser mapeado. Desse modo, tal definição caracterizou o estudo como sendo do tipo “estudo de caso”, que se debruça sobre uma situação específica, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico (Martins, 2002). Esta escolha deveu-se ao fato, também, de procurar “compreender profundamente um caso particular levando em conta seu contexto e complexidade”. (André, 2005, p.29-31).

A pesquisa de campo implicou, ainda, no tratamento de dados estatísticos, combinando o método qualitativo ao método quantitativo. Quanto ao método quantitativo, «se caracteriza pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento dessas informações por meio de técnicas estatísticas». (Teixeira e Pacheco, 2005:60). Os procedimentos e instrumentos utilizados para a busca de dados foram: análise documental, entrevista semi-estruturada, notas de campo, questionários.

Na análise documental foi tomado o design pedagógico, o roteiro e o guia do professor. Tais documentos foram desenvolvidos na fase de planejamento do objeto de aprendizagem. A avaliação “na ou da” etapa de planejamento pode ser definidora do que é necessário especificar, para que os resultados na implementação do objeto de aprendizagem não sejam insatisfatórios.

O design pedagógico é o documento inicial que descreve o que será o objeto de forma geral, relata os objetivos educacionais, o tema e as atividades e estratégias de aprendizagem para o aluno. O roteiro traz a descrição sequencial de todas as telas individuais que o objeto terá, proporcionando uma visão do produto final. O guia do professor tem o propósito de enriquecer a formação do professor e contém instruções básicas para realização da atividade, aprofundamento das questões de conteúdo e pedagogia. A realização de entrevista semi-estruturada tem sido uma técnica para obtenção de informações tais como as que dizem respeito a concepções que se tem sobre determinado objeto (Dias; Omote, 1995). Nesse sentido, foram entrevistados a professora e o especialista com o propósito de obter elementos que definissem quais os parâmetros que consideram importantes para avaliar nos objetos de aprendizagem. As notas de campo são registros coletados durante a observação na escola, representando um dos instrumentos de busca de dados da pesquisa qualitativa. O questionário constou da avaliação do objeto de aprendizagem. Tal instrumento foi composto de perguntas abertas, por meio das quais poder-se-ia obter repostas livres, bem como de perguntas fechadas, por meio das quais os questionados se ateriam às opções ali impressas.

Os sujeitos da pesquisa foram um especialista, uma professora, seus alunos e sua escola. A escola que se dispôs a participar da investigação é integrante da rede estadual de ensino, da cidade de Uberaba, Minas Gerais, participante do projeto Escola de Referência, da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais.

O objeto de aprendizagem “O que é essa tal de galvanização?” consiste em um recurso digital desenvolvido com o aplicativo Macromedia Flash MX com os objetivos de que seus futuros usuários conheçam a importância da eletrólise nos processos de recobrimento (galvanização), entendam o que é galvanização e saibam qual o melhor material para se fazer uma galvanização. Consiste em um recurso multimídia composto por dezesseis telas pelas quais são apresentados os conceitos teóricos e permite a realização de uma atividade.

O tratamento das informações foi inspirado na análise de conteúdo (Bardin, 2000). Primeiramente, as informações transcritas advindas dos procedimentos de busca utilizados foram repetidamente lidas, como sugere Bardin (2000), ou seja, foi realizada uma leitura flutuante na qual o texto foi conhecido e as primeiras impressões e orientações foram se tornando mais precisas em função dos objetivos da pesquisa.

4. Análise e Interpretação dos Dados: Avaliando o Objeto de Aprendizagem

Re-visitando o referencial teórico, percebemos que ao longo da história o processo de avaliação educacional passou por intensas transformações. Essas transformações acompanham, de certa forma, o momento histórico em que a sociedade vive.

Ao longo dessa trajetória, a busca por melhoria dos processos é uma constante e assim também ocorre com a utilização dos recursos tecnológicos, e com os de outra natureza, no âmbito da escola. Validar esses processos em prol de uma melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem é um desafio que se instaura no cotidiano escolar uma vez que as mais diversas mídias encontram-se cada vez mais inseridas nele. Atualmente, já não cabe a dúvida sobre utilizar ou não recursos tecnológicos na escola, mas sim como avaliar o material e qual será a melhor estratégia para inseri-los na prática pedagógica.

Considerando as práticas de avaliação educacional, percebemos que sua evolução inicia com a utilização de instrumentos e avaliadores únicos e caminha para a diversidade de instrumentos, de avaliadores e de perspectivas avaliativas. Assim, também, ocorre com a avaliação de software, sobretudo os que são utilizados no âmbito educacional, que era centrada nas especificações técnicas e agora se amplia para a observação de outros aspectos que vão desde o planejamento até a utilização no contexto escolar.

Para essa análise partimos da avaliação do objeto de aprendizagem “O que é essa tal galvanização?” e da sua documentação para verificarmos sua adequação aos padrões estabelecidos pelo próprio RIVED. O design pedagógico do objeto é apresentado na forma de um questionário onde são apresentadas todas suas características. Segundo o padrão do RIVED, existem quatro itens a serem observados: escolha do tópico, escopo do objeto de aprendizagem, interatividade e atividades.

Encontramos o design pedagógico elaborado de uma forma bem completa, detalhada e coerente com o objeto final. Para a construção e a implementação do roteiro o modelo observa que deverá ser informado o título e autor da animação e, de forma sequencial, a descrição detalhada do texto e da tela para cada fase da ação do objeto. Esse roteiro apresenta-se bem articulado, entretanto há que observar-se que poderiam ser utilizados outros recursos para editoração do documento. A utilização de editor de texto não privilegia a qualidade das ilustrações necessárias ao documento.

Uma vez definidos estes instrumentos dá-se início à elaboração do objeto. Após a elaboração, o objeto é submetido a uma avaliação pela equipe desenvolvedora e confeccionado o guia do professor. O guia do professor é elaborado segundo o modelo proposto pelo RIVED e sugere como poderá ser utilizado o objeto de aprendizagem em sala de aula. É composto pelos itens: introdução; objetivos; pré-requisitos; tempo previsto para a atividade; na sala de aula – questões para discussão; na sala de computadores – preparação; material necessário e requerimentos técnicos, durante a atividade, depois da atividade – questões para discussão; dicas e atividades complementares; avaliação e para saber mais.

«As orientações foram organizadas para que o professor decida se a atividade será dirigida pelo professor, não dirigida ou contemplar os dois momentos. Quando dirigida, sugere-se a organização da atividade a partir da animação do OA. O professor

pode fazer uma intervenção conceitual levando os estudantes à reflexão e ao questionamento acerca do conteúdo, bem como procurar aprofundar os conhecimentos com pesquisas e textos complementares do livro didático e, também, na internet. A atividade não dirigida consiste em respeitar a navegação pelo OA segundo a lógica e a curiosidade de cada estudante. O professor pode, em um primeiro momento, deixar os estudantes explorarem livremente e posteriormente orientar a construção do conceito juntamente com os alunos navegando pelo objeto.» (Nicoleit et al., 2006:5)

O guia do professor explicita o material necessário para o desenvolvimento da aula, os requerimentos técnicos e sugere como desenvolver uma situação de ensino utilizando o objeto de aprendizagem. Foi escrito de forma clara, entretanto ponderamos que poderia estar mais bem detalhado incorporando alguns itens do design pedagógico como as respostas dadas às questões: “O que você quer que os alunos aprendam deste objeto? O que os alunos deverão ser capazes de fazer após completarem esse objeto?”; “O que você quer que os alunos façam a fim de aprenderem o assunto do objeto?”; “Como este objeto vai aproveitar as vantagens do computador?”; “Defina os objetivos gerais do objeto (competências e habilidades). O que você espera que os alunos aprendam?”. Para o professor as respostas desses questionamentos contribuiriam na utilização desse tipo de tecnologia, uma vez que lhe poderia garantir maior segurança didático-pedagógica a sua escolha.

Os documentos originados em todas as fases do processo são escritos em linguagem natural, sendo que esta forma de comunicação pode «*estar sujeita a erros de interpretação, ela é vaga em termos de detalhamento que permita ao grupo multidisciplinar discutir e interagir de modo a tornar claras as especificações*». (Souza et al., 2007:42). Tendo em vista que o desenvolvimento de objetos de aprendizagem é realizado por uma equipe multidisciplinar, essa clareza na comunicação é imprescindível uma vez que são de pessoas que atuam em áreas de conhecimento específicas.

Retomamos, porém, a preocupação apresentada por Souza et al. (2007, p. 42) sobre a forma de documentação dos objetos de aprendizagem desenvolvidos pelo RIVED. A utilização de equipes multidisciplinares e a utilização somente de documentos escritos em linguagem natural podem tornar-se um dificultador entre a comunicação da equipe pedagógica e a equipe técnica. Podemos observar que somente no guia do professor é apresentado um item com os requisitos técnicos necessários para utilização do objeto. Assim, é possível inferir que a dimensão pedagógica, no período de elaboração do objeto, é bem pensada, entretanto não há documentos que registrem a construção técnica do objeto. Sem essa documentação técnica, futuras correções ou a continuação do trabalho por outros integrantes da equipe, em caso de substituição, fica muito debilitada. E, conseqüentemente, as dimensões ergonômicas e de caracterização do objeto ficam totalmente comprometidas, pois dependem exclusivamente das pessoas envolvidas no desenvolvimento técnico. Desse modo, a

«comunicação clara é imprescindível, uma vez que a multidisciplinaridade das equipes pode provocar um desentendimento nos conceitos apresentados pelo grupo. De fato, no modelo atual, a abordagem de apenas permitir a interação entre os integrantes da equipe, de forma a elucidar requisitos, não é suficiente para assegurar uma correta interpretação das informações por parte da equipe técnica, visto que a comunicação entre a equipe é realizada de modo não sistemático e não documentado, o que dificulta a integração de novos requisitos ao software.» (Souza et al., 2007:42).

A preocupação com a dimensão ergonômica e caracterização dos objetos encontra respaldo na pesquisa desenvolvida por Rosa, Cordeiro, Rapkiewicz e Wives (2008), na qual fazem uma análise dessa multiplicidade de padrões encontrada entre as diferentes Fábricas Virtuais e ponderam que

«a motivação para analisar mais detalhadamente OAs da área de Química veio de um projeto de extensão desenvolvido na Universidade-X no ano de 2007, no qual um grupo de professores de ensino médio foi capacitado a utilizar esse tipo de material nas escolas. Foram utilizados cerca de 40 objetos, procedentes de dois repositórios: o RIVED e o LabVirt, da USP. Os professores, em sua maioria com baixo índice de inclusão digital, apontaram muitas dificuldades para navegar em objetos cuja interface, estrutura de navegação e forma de apresentação variava bastante. As maiores dificuldades estavam relacionadas com a navegação e no entendimento do que deveria ser feito nos objetos, particularmente quando estes não possuíam help ou help de contexto.» (p. 344)

Podemos verificar que o objeto em questão, mesmo quando se trata dos critérios de padronização visual do RIVED, não consegue atendê-los de forma plena. Assim o objeto “O que é essa tal de galvanização?” apresenta-se coerente e bem elaborado de acordo com os critérios e requisitos propostos pelo RIVED.

A professora considerou o conteúdo e a organização do objeto de aprendizagem “O que é essa tal de galvanização?” pertinentes e claros sendo que as simulações apresentadas, importantes para apreensão dos conceitos trabalhados. Nesse sentido, a professora destaca como pontos centrais para atestar a qualidade de um objeto a sua adequação quanto ao conteúdo e sua facilidade de utilização, o que indicia que, para ela, os recursos tecnológicos podem promover aprendizagens mais significativas (Valente, 1998; Clunie; Campos e Rocha, 1996). Concordamos com a professora, porém é preciso ponderar que, *«quando realmente existe um controle por parte do educador, os meios são simplesmente isto, apenas meios, e, portanto, a função que os professores atribuem a eles determinará seu valor».* (Zabala, 1998:178).

No desenvolvimento da atividade, os alunos se mostraram motivados e interessados. A utilização do objeto permitiu interações entre alunos e entre alunos e professora. Essa atividade contou com a participação de dez

alunos. Os alunos, na avaliação do objeto de aprendizagem, centraram sua atenção e comentários nos aspectos ergonômicos do objeto, fazendo considerações sobre sua funcionalidade e apresentação, sendo seu olhar mais apurado do que o da professora e do especialista, visto que a maioria das observações neste quesito foram realizadas por eles. Professora e especialista tiveram as mesmas preocupações quanto ao conteúdo a ser selecionado para um objeto de aprendizagem. E, também, com a forma de utilizá-lo durante as aulas. Interessante observar essa convergência de preocupações entre ambos, o que, a princípio, pensamos que não fosse ser constatado.

A diversidade de olhares proporcionou a reflexão sobre as limitações encontradas no material e, também, sobre as possibilidades de aprimoramento da qualidade dos objetos de aprendizagem. É compreensivo que, para os alunos, importa mais que o objeto atenda plenamente às questões ergonômicas, enquanto professora e especialista preocupam-se com as questões pedagógicas que vão desde a adequação de conteúdo à forma de sua utilização em sala de aula.

Aliando todas as observações realizadas pelos participantes da pesquisa, podemos elencar algumas recomendações e sugestões a serem observadas pelos produtores dos objetos, a saber:

1. Atentar para as diferentes configurações de monitores e equipamentos disponíveis nas escolas, pois não há uma padronização nacional. Essas dificuldades poderiam ser minimizadas consideravelmente se os objetos, disponibilizados pelo RIVED, pudessem ser utilizados diretamente na web. Ou, então, se fosse incorporado a eles um pequeno módulo para teste de requisitos necessários ao seu funcionamento, semelhante aos utilizados nos jogos.
2. Incluir a possibilidade de uma avaliação contínua do objeto, mesmo após a sua disponibilização, talvez por meio de um endereço eletrônico pelo qual o professor pudesse comunicar-se com as equipes desenvolvedoras. Dessa forma, realizar-se-ia uma avaliação contínua e processual. E, no futuro próximo, ofertar a possibilidade de os próprios professores realizarem atualizações nos objetos.
3. Disponibilizar o Guia do Professor acoplado ao objeto, evitando a manipulação de mais de um arquivo.
4. d) adotar um sistema de interface padrão, conforme Rosa, Cordeiro, Rapkiewicz e Wives (2008). Essa padronização minimizaria os problemas de ordem ergonômica e de caracterização do objeto, ofereceria uma documentação clara e agilizaria o seu processo de elaboração.
5. Definir e implementar um modelo de documentação sobre os objetos de aprendizagem desenvolvidos. Poderia optar-se por um modelo de documentação já desenvolvido pela área de engenharia de software, como o já citado Diagrama de Classes UML, ou, então, o

desenvolvimento de uma documentação específica para os objetos de aprendizagem. Observa-se, entretanto, que é necessário que ela compreenda tanto os aspectos técnicos quanto os pedagógicos.

5. Considerações

No presente trabalho investigamos sobre a avaliação do objeto de aprendizagem “O que é essa tal Galvanização?” na perspectiva dos alunos, professores e especialistas, de forma a delinear elementos para a construção de referenciais que possam contribuir para o processo de avaliação desses objetos. E, também, contribuir com equipes de produção a fim de fornecer subsídios para melhoria desta tecnologia. Neste sentido, definimos como objetivos específicos: analisar os dizeres dos alunos, da professora e do especialista procurando apreender que critérios consideram importante avaliar nos objetos de aprendizagem; identificar as limitações e potencialidades na utilização dos objetos de aprendizagem e elaborar recomendações e sugestões para desenvolvedores de objetos de aprendizagem. E, dessa forma, responder às seguintes questões investigativas: Como avaliar os objetos de aprendizagem? Quais são os aspectos importantes de se avaliar nos objetos de aprendizagem? O que qualifica um objeto na visão da professora? Na visão dos alunos? Na visão do técnico/especialista?

Os resultados da avaliação dos objetos de aprendizagem permitem inferir que ela não pode ser suposta de forma universal, ou seja, não se pode avaliar como se houvesse um modelo ideal, mas sim enfocando função do objeto. Se considerarmos que a avaliação depende do foco e do objetivo que se tem, não há como considerar que um modelo único de checklist sirva, indistintamente, para todos os fins, pois haverá diferentes formas de olhar o mesmo objeto segundo as concepções e objetivos que o usuário tem e a qualidade do material será definida pelos usuários por meio de propriedades/características que atendam suas necessidades. Assim, a avaliação está vinculada ao pensamento do indivíduo ou comunidade interessada. Embora não exista um modelo único de avaliação dos objetos de aprendizagem, devem ser consideradas as variáveis relativas ao contexto em que a aquela se da.

Essa jornada sugere aspectos que devem ser considerados para a avaliação de objetos de aprendizagem, tais como: a contextualização e adequação do conteúdo, além da sua fidedignidade; e a adequação ergonômica, observadas as suas características técnicas como design e interface. Embora a dimensão de caracterização do objeto não tenha sido apontada como as demais, é ela que permitirá que os objetos sejam disponibilizados de uma forma ordenada. Sem um armazenamento que permita identificar o que já foi ou não produzido, poderá ser encontrada nos diferentes repositórios, grande duplicidade de material.

O olhar da professora toma como parâmetro para qualificação do objeto a adequação do conteúdo e a sua facilidade de utilização, pelo fato de existir uma grande preocupação de “não se perder tempo” devido à

quantidade de conteúdo a ser ministrada durante o ano letivo. Já o especialista centrou sua preocupação na a questão pedagógica dos objetos de aprendizagem, contrariando a expectativa de que atentasse mais para a questão ergonômica e de caracterização do objeto. Afirmou que, além do aparato tecnológico, é necessário pensar as estratégias de ensino, a linguagem e atualização das informações. Desta forma, o que qualifica um objeto, para ele, é sua qualidade ergonômica e, sobretudo, sua dimensão pedagógica. O olhar dos alunos fixou-se nos requisitos ergonômicos do objeto, já que suas habilidades em lidar com o mundo virtual os têm transformado em excelentes observadores dessas características. O cruzamento desses olhares permite dizer que a qualidade de um objeto está implicada na sua adequação pedagógica e na facilidade de utilização. Essa adequação pedagógica engloba desde a seleção do conteúdo até a estratégia didática para sua utilização na sala de aula. Por seu lado, a facilidade de utilização envolve a qualidade de layout, interatividade e qualidade de textos e simulações, bem como sua capacidade de ser executado em diversas plataformas e tipos de máquina.

Como vimos ao longo da pesquisa, o potencial de utilização dos objetos de aprendizagem está na motivação e interatividade proporcionadas por eles, que promovem uma quebra de paradigma quando utilizados na sala de aula. Entretanto, esse potencial só pode ser explorado quando há uma adequada formação dos professores para sua utilização. Caso não haja essa formação, os objetos serão mais uma forma de replicação do conteúdo e não um recurso para promoção da aprendizagem. Essa experiência de pesquisa consolidou a nossa ideia inicial de desenvolvimento de um referencial de qualidade, em vez do trabalho com os checklist, tendo em vista a diversidade de situações educacionais a que os objetos de aprendizagem estarão sujeitos.

Considerando essa multiplicidade de ambientes de aprendizagem, não poderíamos definir exatamente as características que professores, especialistas, alunos e desenvolvedores devem ou não avaliar. Esses quesitos de avaliação sofrerão severas modificações de acordo com a cultura educacional e midiática das pessoas envolvidas no processo, sua formação, suas habilidades e/ou suas concepções educacionais. Tão importante quanto avaliar é o fornecimento de informações claras e detalhadas sobre o que propõe o objeto. Essas informações permitirão que seus usuários possam ter facilidade e segurança para escolher o que melhor se adapte a sua realidade e necessidade educacional. Entretanto, é necessário garantir um padrão de qualidade adequado à disponibilização do objeto, além de promover sua contínua avaliação e aprimoramento.

A fim de contribuir para delinear elementos para a construção desse referencial, elencamos as características das dimensões pesquisadas, ou seja, a pedagógica, a ergonômica e a de caracterização do objeto de aprendizagem. Mas compreendemos que a avaliação da dimensão de caracterização do objeto somente será possível se realizada pela equipe desenvolvedora, uma vez que professores, especialistas e alunos não teriam acesso à parte de técnica de informações sobre os metadados do objeto. Por

fim, queremos salientar que o estudo não se encerra com esta investigação, já que o desejo de buscar novos conhecimentos permanece. É longo o caminho a percorrer.

6. Referências

- ABNT (2003). *Engenharia de software - Qualidade de produto: NBR ISO/IEC 9126-1:2003*.
- André, M.E.D.A. (2005). *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília: Líber Livro Editora.
- Bardin, L. (1000) *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Behar, P.A.; Bernardi, M.; Souza, A.P.F. (2007) Objeto de Aprendizagem integrado a uma plataforma de educação à distância: a aplicação do COMVIA na UFRGS. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2, dez.. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4gPatricia.pdf>. Acesso em: 14jul2008.
- Bogdan, R.; Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Editora Porto.
- Campos, F.C.A.; Rocha, A.R.C. ; Campos, G.H.B. (1999). Qualidade de Software Educacional: uma proposta. In: *Workshop de Qualidade de Software, 1999*, Florianópolis. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 1999. v. 1. pp. 153-165.
- Clunie, G.; Campos, G.H.B.; Rocha, A.R.. Ambientes de aprendizagem e hipertecnologias: uma relação promissora. *Relatório Técnico do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação*. ES-385/96. Maio.
- Costa, V.M.; Rapkiewicz, C.E.; Gonzaga, G.R. (2007). Uma experiência com alunos e professores de nível médio avaliando objetos de aprendizagem. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, n. 2, dez. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4fValeria.pdf>. Acesso em: 14jul2008.
- Dias, T.R.; Omote, S. (1995). Entrevista em Educação Especial: aspectos metodológicos. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 3, p. 93-100.
- Gama, C.L.G. (2007). *Método de Construção de Objetos de Aprendizagem com Aplicação em Métodos Numéricos*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Paraná.
- Gomes, N.S. (2008). *Qualidade de Software – uma necessidade*. Disponível em: http://www.fazenda.gov.br/ucp/pnafe/cst/arquivos/Qualidade_de_Soft.pdf. Acesso em: 12nov2008.
- Gonçalves, R.F.; Gava, V.L.; Pessôa, M.S.P.; Spinola, M.M..(2005) Produção de Software para Web: uma proposta de processo. In: *Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXV*. Porto Alegre, 2005. Anais do XXV

- Encontro Nacional de Engenharia de Produção. p. 4687-4694. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep0903_0480.pdf. Acesso em: 11nov2008.
- Grando, A.; Konrath, M.L.P.; Tarouco, L. (2003) Alfabetização visual para produção de objetos educacionais. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 1, n. 2. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/artigo_anita.pdf. Acesso em: 10ago2008.
- Kleis, M.L. (2001) *Validação e Priorização de Critérios e Recomendações para Projeto e Avaliação de Ambientes Virtuais de Educação a Distância*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/2970.pdf>. Acesso em: 7maio2007.
- Machado, L.L.; Silva, J.T.. (2005) Objeto de Aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Técnico em Informática. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 3, n. 2. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2005/artigosrenote/a23_objeto_aprendizagem_ensinotecnico.pdf. Acesso em: 14jul2008.
- Martins, M.A.H. (2002). *Metodologia da Pesquisa*. Disponível em <<http://mariaalicehof5.vilabol.uol.com.br/>> Acesso em: 29jul2008.
- Milani, E. (2001). A informática e a comunicação matemática. In: K. Smole; M.I. Diniz (Orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Pfleeger, S.L. (2001). *Software Engineering: theory and practice*. 2. ed. Prentice Hall.
- Pressman, R.S.(2002). *Engenharia de Software*. Rio de Janeiro: Makron Books.
- Silva, C.R. (2002). *MAEP: Um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados*. Florianópolis. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - PPGEP/UFSC. 221p. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/4326.pdf>. Acesso em: 05out2008.
- Sobrinho, J.D. (2003). *Avaliação: políticas educacionais e reformas da educação*. São Paulo: Cortez.
- Souza, M.F.C. et al. (2007). LOCPN: redes de Petri coloridas na produção de objetos de aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, vol. 15, n. 3. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=1024>. Acesso em: 18out2008.
- Tarouco, L.M.R.; Cunha, S.L.S.C.. (2006) Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias*

- na *Educação*, v. 4, n. 6. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25025.pdf>. Acesso em: 14jul2008.
- Tarouco, L.M.R.; Fabre, M.J.M.; Tamusiunas, F.R. (2003). Reusabilidade de objetos educacionais. *RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf. Acesso em: 17ago2008.
- Tavares, R. *et al.* (2007). Objetos de Aprendizagem: uma proposta de avaliação da aprendizagem significativa. In: C.L. Prata; A.C.A.A. Nascimento. *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED. p. 123-133. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>. Acesso em: 02jan2008.
- Teixeira, R.F.; Pacheco, M.E.C. (2005). Pesquisa social e a valorização da abordagem qualitativa no curso de administração: a quebra de paradigmas científicos. *Cadernos de Pesquisa em Administração*. São Paulo: FEA/USP, v.12, n.1.
- Valente, J.A. (Org.) (1998). Computadores e conhecimento: repensando a educação. In J.A. Valente, *Diferentes usos do Computador na educação*. Campinas: UNICAMP/NIED, p. 1-27.
- Vieira, V.M.O. (2006). *Representações Sociais e Avaliação Educacional: o que revela o Portfólio*. 261 f. Tese (Doutorado) - Curso de Psicologia da Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3163. Acesso em: 01jul2008.
- Vieira, C.E.M.; Nicoleit, E.R. (2007). Desenvolvimento de Objeto de Aprendizagem, baseado em especificações de Normatização SCORM, para o caso de suporte à aprendizagem de funções. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 1., jul./2007. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/4eCarlos.pdf>. Acesso em: 14jul2008.
- Zabala, A. (1998). *A Prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed.

