

A semiótica e o design da informação no desenvolvimento de objetos de aprendizagem

Edberto Ferneda

Livre-docência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) – SP - Brasil. Pós-Doutorado em Ciência da Informação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - João Pessoa, PB - Brasil. Doutor em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo (USP) - Brasil. Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) - Marília, SP - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/8596568228676820>

E-mail: edberto.ferneda@unesp.br

Marcia Cristina dos Reis

Doutoranda em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) - Marília, SP – Brasil, com período sanduíche em Universidade de Coimbra (UC) – Portugal. Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) - Maringá, PR - Brasil. Professora no Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Jacarezinho, PR - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/8702637805691545>

E-mail: marcia.reis@ifpr.edu.br

Data de submissão: 07/02/2018. Data de aprovação: 11/10/2018. Data de publicação: 03/05/2019.

RESUMO

Os objetos de aprendizagem estão sendo cada vez mais utilizados para subsidiar atividades de ensino em cursos presenciais e a distância. São importantes para o contexto educacional, pois possibilitam a elaboração de novas estratégias pedagógicas, facilitam a disseminação de conhecimento, ampliam a abrangência da educação on-line e são essenciais para a preservação e socialização da informação. Porém, para que isto ocorra, é necessário que eles sejam desenvolvidos de forma padronizada, que possuam uma interface de interação com o usuário eficiente, que sejam compreensíveis e que possam ser recuperados de modo ágil e fácil. Tais aspectos podem ser mais bem alcançados com a convergência de duas áreas importantes: a semiótica e o design da informação. A primeira tem como foco subsidiar o processo de significação (geração de sentido) dos materiais desenvolvidos. Já a segunda, por sua vez, busca definir premissas para estruturar e organizar a informação, com a finalidade de otimizar o processo de aquisição de conhecimento pelo usuário. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar a proposta de um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, tendo como base a semiótica e as diretrizes do design da informação. Para isso, adotou-se pesquisa exploratória e bibliográfica, baseada em autores relevantes das áreas da educação e da ciência da informação. Como principais resultados, disponibilizaram-se diretrizes que podem contribuir para a melhoria da qualidade dos objetos de aprendizagem e, conseqüentemente, facilitar o seu processo de desenvolvimento e incentivar a sua utilização.

Palavras-chave: Ciência da informação. Design da informação. Objetos de aprendizagem. Semiótica. Tecnologias educacionais.

Semiotics and information design in the development of learning objects

ABSTRACT

Learning objects are increasingly being used to subsidize teaching activities in face-to-face and distance learning courses. They are important for the educational context, since they allow the elaboration of new pedagogical strategies, facilitate the dissemination of knowledge, extend the scope of on-line education and are essential for the preservation and socialization of information. However, for this to happen, they must be developed in a standardized way, with an efficient user interaction interface that is understandable and can be retrieved in a fast and easy way. Such aspects can be better achieved by converging two important areas: Semiotics and Information Design. The first one focuses on the process of meaning (meaning generation) of the materials developed. The second, in turn, seeks to define premises to structure and organize information, with the purpose of optimizing the process of knowledge acquisition by the user. In this context, the present article aims to present the proposal of a proposal for a set of guidelines for the development of learning objects, based on the Semiotics and guidelines of Information Design. For this, exploratory and bibliographic research was adopted, based on relevant authors from the areas of Education and Information Science. As main results, the guidelines have been made available that can contribute to improving the quality of learning objects and, consequently, to facilitate their development process and encourage their use.

Keywords: Information science. Information design. Learning objects. Semiotics. Educational technologies.

La semiótica y el diseño de la información en el desarrollo de objetos de aprendizaje

RESUMEN

Los objetos de aprendizaje se están cada vez más utilizados para subsidiar actividades de enseñanza en cursos presenciales ya distancia. Son importantes para el contexto educativo, pues posibilitan la elaboración de nuevas estrategias pedagógicas, facilitan la diseminación de conocimiento, amplían el alcance de la educación on-line y son esenciales para la preservación y socialización de la información. Sin embargo, para que esto ocurra, es necesario que ellos sean desarrollados de forma estandarizada, que tengan una interfaz eficiente de interacción con el usuario, que sean comprensibles y que puedan ser recuperados de forma ágil y fácil. Estos aspectos pueden lograrse mejor mediante la convergencia de dos áreas importantes: la Semiótica y el Diseño de la Información. La primera tiene como foco subsidiar el proceso de significación (generación de sentido) de los materiales desarrollados. La segunda, a su vez, busca definir premisas para estructurar y organizar la información, con el fin de optimizar el proceso de adquisición de conocimiento por el usuario. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo presentar la propuesta de un conjunto de directrices para el desarrollo de objetos de aprendizaje, teniendo como base la Semiótica y las directrices del Diseño de la Información. Para eso, se adoptó investigación exploratoria y bibliográfica, basada en autores relevantes de las áreas de la Educación y de la Ciencia de la Información. Como principales resultados, se ha puesto a disposición directrices que pueden contribuir a mejorar la calidad de los objetos de aprendizaje y, por consiguiente, facilitar su proceso de desarrollo y fomentar su utilización.

Palabras clave: Ciencia de la información. Diseño de la información. Objetos de aprendizaje. Semiótica. Tecnologías educativas.

INTRODUÇÃO

A tecnologia da informação é considerada fator determinante para o sucesso de universidades, centros de ensino, escolas e instituições que visam desenvolver novas técnicas e estratégias para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Perrenoud (2000, p.65) defende que a “utilização destas ferramentas permite que sejam criadas situações de aprendizagens ricas, complexas, diversificadas, não fazendo com que todo investimento (trabalho) repouse sobre o professor”. Nesse cenário tecnológico, um recurso didático amplamente utilizado são os objetos de aprendizagem, que são conceituados como qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada, reutilizada ou referenciada para a aprendizagem, educação ou treinamento (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, 2002).

Mehlhorn et al. (2011) afirmam que os objetos de aprendizagem são adotados por inúmeras instituições como ferramenta de apoio à educação e disseminação de conhecimento, utilizados em cursos presenciais, sistemas de aprendizagem a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. No entanto, apesar da importância que os objetos de aprendizagem vêm adquirindo, a literatura da área ainda não dispõe de diretrizes ou critérios para o desenvolvimento deste tipo de recurso. Essa ausência gera dificuldades no entendimento das variáveis envolvidas no processo e impossibilita um balizamento teórico do desenvolvimento de materiais educacionais. A definição de um conjunto de diretrizes pode também ser utilizada como critérios de avaliação dos recursos educacionais já existentes.

Os objetos de aprendizagem vêm se consolidando como um poderoso recurso de apoio ao ensino, mas também para a disseminação de informação e do conhecimento. Abre-se assim um novo espaço de aplicação do arsenal metodológico proveniente da ciência da informação.

O presente artigo tem como objetivo propor um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, com foco na semiótica e no design da informação, como modo de assegurar a efetividade da comunicação a partir do entendimento dos processos de percepção, leitura, compreensão, memorização e uso da informação (FRASCARA, 2011). Segundo Oliveira (2014, p.38), “uma série de pesquisadores têm utilizado esta abordagem para desenvolver, analisar e avaliar diversos tipos de artefatos de aprendizagem e conteúdos instrucionais”, com o objetivo de potencializar o processo de construção do conhecimento do usuário ao receber informações.

A metodologia adotada para atingir os objetivos propostos neste trabalho contou com pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório, fundamentada em autores relevantes da literatura da educação e da ciência da informação, mais especificamente em objetos de aprendizagem e design da informação, realizada em livros, artigos científicos, dissertações, teses e publicações de eventos.

No campo da ciência da informação, este trabalho discute questões relacionadas à semiótica e ao design da informação, bem como sua contribuição no desenvolvimento de objetos de aprendizagem mais eficazes. Embora a aproximação entre o design da informação e a ciência da informação já tenha sido discutida na década de 1990 com o trabalho de Orna e Stevens (1991), trabalhos relacionados a esse tema vêm tomando notoriedade mais recentemente, como poder ser observado em Jorente (2016), Meirelles (2013), Oliveira (2015) e Oliveira e Jorente (2013, 2015). Esta pesquisa busca contribuir para o aprimoramento e a expansão do conhecimento entre profissionais da informação, principalmente aqueles que visam melhorar o acesso das informações no ambiente da Web. Segundo Lemos, Jorente e Nakano (2014, p.677), faz-se necessário “um novo perfil de profissionais da informação: mediadores capazes de investigar, compreender e explicitar a informação social e cultural, aptos a entender a complexidade do fenômeno infocomunicacional da sociedade em rede”.

No âmbito da educação, este estudo visa ampliar os conceitos sobre os objetos de aprendizagem, que são recursos pedagógicos valiosos para a melhoria do processo educacional, uma vez que subsidiam diferentes práticas de ensino e representam uma abordagem mais eficiente para despertar o interesse do aluno e desenvolver habilidades intelectuais de pesquisa e investigação (BEHAR et al., 2009; SCORTEGAGNA; BARRÉRE; BARBOSA, 2012).

Nesta perspectiva, pretendeu-se apresentar inicialmente os conceitos fundamentais acerca dos objetos de aprendizagem e suas contribuições para a área educacional. Em um segundo momento, discutiram-se as duas áreas que dão subsídios a este estudo: a semiótica e o design da informação. Posteriormente, apresentou-se a proposta de um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO EDUCACIONAL

A inserção de novos métodos, técnicas e tecnologias fazem parte do cenário educacional contemporâneo e permitem a utilização de uma combinação variável de recursos pedagógicos, que podem ser utilizados em diversas modalidades de ensino. Essas novas tecnologias podem trazer inúmeros benefícios para o processo de ensino e aprendizagem:

Os recursos estimulam os alunos a desenvolverem habilidades intelectuais de pesquisa e investigação, pois o conteúdo não lhes é dado pronto. Isso os instiga a estarem mais concentrados e interessados em aprender. Estimulam a buscar informações sobre um assunto e relacioná-las com aquelas adquiridas em outros momentos. E, ainda promovem cooperação entre os alunos (SCORTEGAGNA; BARRÉRE; BARBOSA, 2012, p.1967).

Nesse sentido, com o crescimento e a popularização da Internet, o conceito de objetos de aprendizagem está cada vez mais utilizado e difundido por professores, alunos e instituições, como modo de maximizar a utilização de materiais didáticos, reutilizá-los em diversos contextos e proporcionar maior interatividade.

Kemczinski et al. (2011, p.235) citam ainda que os objetos de aprendizagem são considerados como novas alternativas para o processo de ensino e aprendizagem e podem ser uma “solução eficiente para os problemas concernentes à redução de custo no desenvolvimento de conteúdos educacionais para a Web, devido à sua capacidade de reutilização proveniente da programação orientada a objetos”.

Em razão das diferentes concepções dos pesquisadores, não existe na literatura uma nomenclatura específica para a denominação objetos de aprendizagem, que aparecem como: objeto de aprendizagem real, objeto de aprendizagem virtual, objeto jogo, objetos educacionais, objetos instrucionais, objetos inteligentes, materiais de aprendizagem on-line, dentre outras (FERLIN, 2009).

Em relação às definições, uma das mais citadas é do IEEE (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, 2002), que afirma que um objeto de aprendizagem é “qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada para o ensino, educação ou treinamento”. Para Behar et al. (2009), objeto de aprendizagem é qualquer material digital, desenvolvido geralmente para o contexto da Web, que pode ser utilizado de forma isolada ou em combinação, em diferentes contextos educacionais. Merrill (2000) e Griffith (2003) definem objeto de aprendizagem como qualquer componente digital que seja desenvolvido com um objetivo instrucional e que possa ser utilizado isoladamente ou em conjunto com outros recursos, para proporcionar aprendizado suficiente no tempo ideal. Como complemento, outras definições semelhantes são encontradas na literatura, como, por exemplo, “uma entidade autocontida, reutilizável, que pode ser claramente utilizada para aprendizagem, educação e treinamento” (TEODORO; CARVALHO; COMASSETTO, 2008, p.2).

Apesar das inúmeras concepções, nomenclaturas e divergências para conceituar objetos de aprendizagem, é possível perceber que há um consenso sobre a utilização de tais elementos no processo da aprendizagem como se fossem blocos de conhecimento, que podem ser (re)utilizados em vários contextos, de acordo com um objetivo pedagógico. Hoffmann et al. (2007) e Silva (2011) apresentam alguns exemplos que podem ser considerados objetos de aprendizagem: apostilas, mapas, jogos, áudio, vídeo, animação, simulação, páginas web, software educacional, figuras, mapas mentais e todos os demais recursos que possam ser usados para compor uma aula, uma disciplina, um curso ou simplesmente facilitar e promover a aprendizagem em um contexto específico.

Em função dos benefícios observados, os objetos de aprendizagem são amplamente utilizados para apoiar as várias modalidades de ensino, tais como a presencial, híbrida ou a distância, e também nos diversos campos de atuação, passando pela educação formal, quando é recomendada ou inserida na dinâmica pedagógica das aulas presenciais ou a distância, corporativa, quando utilizada nas organizações, ou informal, ao ficar disponível e ser acessada pelos usuários através de repositórios (AUDINO; NASCIMENTO, 2010; GOMES, 2014).

Silva, Café e Catapan (2010) afirmam que um objeto de aprendizagem deve conter cinco características técnicas essenciais: acessibilidade, reusabilidade, interoperabilidade, portabilidade e durabilidade. Além dessas características, Longmire (2000) diz ainda que eles devem apresentar: a) uso consistente da linguagem e terminologia de acordo com o conteúdo; b) informação em formatos compreensíveis e acessíveis; c) informação adequada para visualização na tela; d) não linearidade entre os objetos, facilmente adaptável em múltiplos contextos; e) uniformidade de edição e uso de palavras-chave em elementos de busca; e f) linguagem e conteúdo apropriado a públicos de culturas diversas.

Para que os objetos de aprendizagem possam atender os propósitos para os quais foram desenvolvidos e, de fato, contribuir para o processo ensino-aprendizagem, é importante que sejam adotados elementos que auxiliem a equipe de desenvolvimento no processo de comunicação e significação do material produzido, bem como na organização do conteúdo que se pretende comunicar, tornando-o mais acessível e fácil de ser compreendido. A próxima seção tem, portanto, como objetivo principal apresentar as teorias da semiótica e do design da informação que darão subsídios ao conjunto de diretrizes proposto para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

BASES TEÓRICAS DA SEMIÓTICA E DO DESIGN DA INFORMAÇÃO

Nesta seção serão apresentadas as bases teóricas da semiótica e do design da informação, sem a intenção de aprofundamento sobre os inúmeros estudos que versam sobre ambos os temas, apenas com o objetivo de discutir alguns princípios e conceitos que darão sustentação ao presente estudo.

SEMIÓTICA PEIRCEANA

Segundo Santaella (2015), a semiótica é uma das disciplinas que fazem parte da ampla arquitetura filosófica de Peirce, e está fundamentada na fenomenologia, uma quase ciência que investiga os modos como as coisas são aprendidas à medida que aparecem à mente das pessoas: um cheiro, um ruído de chuva, uma formação de nuvens, ou mesmo algo mais complexo, como um conceito abstrato provocado por uma lembrança. Um fenômeno que é percebido transforma-se em um mundo mental, psicológico, transportado para uma realidade refletida, contendo características eminentemente simbólicas.

Peirce nota que todos os fenômenos perceptíveis à mente são constituídos por apenas três elementos, denominados primeiridade, secundidade e terceiridade. Foram definidos assim, por serem palavras inteiramente novas e livres de falsas associações a quaisquer termos já existentes (SANTAELLA, 2007).

A semiótica estuda tudo o que é representado em uma mente. Por “mente deve ser compreendido o resultado da semiose que não pode ser reduzido a um produto, mas atinge seu mais alto nível de abrangência se denominado processo infinito de interpretação” (SILVA; ALMEIDA, 2006, p.4-5). Nessa perspectiva, Santaella (2007) acrescenta ainda que a semiótica não estuda apenas as leis do pensamento e da transmissão de significado de uma mente para a outra, ou de um estado mental para outro, mas também as condições gerais dos signos.

Os signos possuem a função mediadora entre o objeto e o interpretante, como forma de aproximá-los e relacioná-los. Trata-se, portanto, de uma relação triádica entre o signo, o objeto e o interpretante. Na concepção peirceana, signo é:

[...] aquilo que, sob um certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria na mente dessa pessoa, um signo equivalente ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado, denomino interpretante do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu objeto. Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas apenas com referência a um tipo de ideia (PEIRCE, 2000, p.46).

De acordo com Peirce, os signos podem ser classificados em três tricotomias, a partir das relações que ele estabelece: a primeira, que relaciona o signo a ele mesmo (suas propriedades internas, seu poder para significar), a segunda, que se refere ao signo em relação ao seu objeto (aquilo que ele indica, se refere ou representa), e a terceira, que diz respeito ao signo em relação ao interpretante (efeitos que ele é capaz de produzir na mente dos seus receptores) (PEREZ, 2004; SILVA; ALMEIDA, 2006). Entender as relações triádicas é fundamental para a compreensão do método de desenvolvimento para objetos de aprendizagem.

A primeira tricotomia considera o signo nele mesmo, ou seja, seu modo de ser ou sua aparência, classificando-o em três espécies: quali-signo, sin-signo e legi-signo.

O quali-signo refere-se a uma qualidade e trata do signo no seu primeiro nível analítico, observado nas suas propriedades internas e elementos estruturais, tais como: cores, materiais, texturas e acabamentos. Para enxergá-lo, é preciso dar aos signos o espaço que eles precisam para se mostrarem e tornar disponível o que está diante dos sentidos.

O sin-signo particulariza o signo por meio da sua forma e dimensão, constituindo-se em eventos singulares que aparecem em uma regularidade. O legi-signo, por sua vez, refere-se ao caráter de lei ou de convenção do signo. Por exemplo, as palavras obedecem à gramática, e os sinais de trânsito estão de acordo com o Código Nacional de Trânsito.

A segunda tricotomia analisa o signo em relação ao objeto, produzindo um ícone, um índice ou um símbolo. Segundo Peirce (CP. 2.92, c. 1902), o ícone se manifesta como um fenômeno de primeiridade por ser “um signo cuja qualidade significativa provém meramente da sua qualidade”. Santaella (2015) apresenta uma relação de associação da pele aveludada de uma jovem mulher que se assemelha à pele imaculada de um pêssego (metáfora “pele de pêssego”) para exemplificar um ícone.

O índice sugere o seu objeto de maneira mais concreta, diferentemente do ícone. É, portanto, um fenômeno de secundidade. O exemplo apresentado por Santaella (2015) neste caso refere-se a uma foto, na qual o objeto imediato está no enquadramento e ângulo específicos que aquela foto registrou do objeto fotografado. A imagem que aparece na foto, portanto, é apenas parte de um universo maior, que não foi possível captar por inteiro.

O símbolo, por sua vez, “é um signo da segunda tricotomia que participa da categoria da terciridade” (NÖTH, 2005, p.83). É caracterizado pela relação entre o signo e o objeto e tem o poder de representar ideias abstratas, convencionais ou arbitrárias. Como exemplo de símbolo, citam-se os seguintes: os logotipos de marcas, os símbolos próprios da matemática, a cor verde como símbolo de esperança, entre outros.

A terceira e última tricotomia refere-se à relação do signo com o seu interpretante, gerando três possibilidades: o interpretante imediato, dinâmico e final. O interpretante imediato fica apenas no nível das possibilidades e refere-se ao potencial interpretativo do signo, ainda que em nível abstrato, antes de o signo encontrar um intérprete em que esse potencial, de fato, se efetive. De acordo com Santaella (2015), no caso do ícone, essas possibilidades são sempre abertas, uma vez que nada no ícone é definitivo e tudo depende das cadeias associativas que o signo icônico está apto a provocar no intérprete, bem como das experiências vividas pelo interpretante. Nos índices, as possibilidades interpretativas são fechadas. Já o símbolo, por sua vez, apresenta um potencial interpretativo inesgotável.

A teoria dos conceitos peirceanos é fundamentada, portanto, nas categorias universais, nas tricotomias e nas classes de signos. A primeira parte do conjunto de diretrizes proposto neste estudo é baseado nestes conceitos semióticos e fornecerá subsídios teóricos para a resolução de questões decorrentes do processo comunicacional e de significação, bem como da geração de sentido da ideia a ser transmitida sobre o objeto de aprendizagem, ou seja, a sua semiose (NIEMEYER, 2013). A utilização de signos como estratégia de comunicação possibilita a transmissão de conceitos e ideias complexas de maneira simples, aumentando a probabilidade de obter materiais educacionais mais eficientes e que atendam efetivamente aos princípios pedagógicos para os quais foram elaborados.

A semiótica, assim, permite a compreensão do jogo complexo de relações que se estabelece numa semiose. Ao ordenar esse conjunto de relações, podemos antever algumas das suas significações e seu desempenho no mundo das linguagens. É nesse processo que os dados da realidade podem ganhar o status de informação e conhecimento. A partir disso, a semiótica olha para o objeto apresentado e seus possíveis significados (NIEMEYER, 2013, p.26).

Além dos objetos de aprendizagem, os conceitos semióticos também podem ser explorados por diversas outras áreas, tais como: criação de identidades visuais, logotipos, *branding* e produtos em geral. Do ponto de vista da semiótica, todo produto é um portador de comunicações, ou seja, ele transmite sensações e emoções por meio de sua forma, material, marca, textura, cheiro, para o público ao qual se destina, entre outros aspectos. Ao se observar um carro de luxo, por exemplo, é possível “sentir” para que tipo de público ele foi projetado a partir de breve análise de suas características: banco de couro, câmbio automático, assento do motorista com ajuste de posicionamento eletrônico, comandos de áudio no volante, compensação do volume do rádio sensível à velocidade do carro etc. Tais aspectos indicam que esse produto tem como alvo pessoas com alto poder aquisitivo.

Partindo do pressuposto de que a construção da mensagem e do processo de comunicação de um objeto de aprendizagem é de grande relevância para que o material atenda aos princípios pedagógicos para o qual foi desenvolvido, a primeira etapa das diretrizes propostas se fundamenta nos conceitos semióticos que foram discutidos. A próxima seção apresenta os conceitos fundamentais do design da informação, que vão subsidiar a segunda etapa, traçando diretrizes para o planejamento e organização da informação.

DESIGN DA INFORMAÇÃO

A literatura sobre o design da informação ainda é incipiente e apresenta muitas lacunas teóricas e conceituais, destacando-se pela carência relacionada à nomenclatura, definições, objetivos, metodologias (científicas e projetuais) estruturadas e áreas convergentes. Além disso, não existe consenso bem definido sobre os seus limites e as áreas de atuação, sendo tema de confusão e incertezas entre os profissionais envolvidos com soluções de informação (OLIVEIRA; JORENTE, 2013; RENNEBERG; GONÇALVES; GONÇALVES, 2008).

Segundo Jorente et al. (2016, p.66), o design da informação tem seu foco principal “no processo de criação de espaços informacionais centrados nas necessidades dos sujeitos que interagem nesses ambientes como protagonistas, colaboradores e cocriadores de informação e conhecimento”.

A Sociedade Brasileira de Design da Informação, na tentativa de definir o conceito, apresenta a seguinte afirmação:

Design da informação é uma área do design gráfico que objetiva equacionar os aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos que envolvem os sistemas de informação por meio da contextualização, planejamento, produção e interface gráfica da informação junto ao público alvo. O princípio básico é otimizar o processo de aquisição de informação efetivado nos sistemas de comunicação analógicos e digitais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DE INFORMAÇÃO, 2013).

Horn (1999, p.15), por sua vez, define design da informação como sendo a “arte e a ciência de preparar informação para que possa ser utilizada por seres humanos com eficiência e eficácia. Design da informação significa comunicação por palavras, imagens, tabelas, gráficos, mapas e desenhos, por meios convencionais ou digitais”. Assim, a área não se preocupa apenas com a organização das informações para que sejam facilmente encontradas pelo usuário, mas também com a maneira pela qual ele realiza sua leitura, estabelece a relação entre seus elementos, interage com as interfaces e compreende esta experiência (PASSOS, 2008).

O design da informação é considerado interdisciplinar, uma vez que dialoga com diversas outras disciplinas, buscando facilitar a comunicação por meio da apresentação da informação e otimizando o seu processo de aquisição pelos usuários (MIJKSENAAR, 1997). Para Pettersson (2002), o design da informação está presente em estudos nas áreas de linguagem, artes e estética, comunicação, cognição e informação e vem sendo utilizado em diversas vertentes de conhecimento, tais como: fotografia, cartografia, design gráfico, industrial, arquitetura e outros.

Meirelles (2013, p.11) aponta ainda que o “design da informação é amplamente utilizado para descrever práticas de comunicação em que o principal propósito é informar, em contraste com abordagens persuasivas mais comumente aplicadas em práticas como publicidade”.

Nesse sentido, muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas com a finalidade de apresentar diretrizes, critérios, processos, métodos e técnicas que possam auxiliar os profissionais da informação na tarefa de elaborar mensagens eficientes e satisfatórias. A literatura sobre o assunto é abrangente e representativa, destacando, entre outros autores: Engelhardt (2002), Lipton (2007), Lohr (2003), Lupton e Phillips (2008), Norman (1998), Pettersson (2002, 2012) e Redig (2004). Neste estudo, optou-se pela aplicação dos princípios e diretrizes de Pettersson (2012) e Redig (2004), que darão subsídios para a segunda etapa das diretrizes propostas para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

Portugal (2010) explica que os princípios norteadores do design da informação são de grande importância para melhor estruturar as mensagens e, conseqüentemente, potencializar o raciocínio sobre as informações, contribuindo para que sejam compreensíveis e possam ser corretamente interpretadas e assimiladas pelo público-alvo (SCARIOT; SCHLEMMER, 2012). Assim, são essenciais no desenvolvimento dos objetos de aprendizagem, pois o modo como a informação está organizada e será transmitida tem forte influência no aproveitamento dos conteúdos e pode impactar diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

Cardoso e Silva (2011) asseguram que os objetos de aprendizagem desenvolvidos a partir dos conceitos do design da informação devem ter condições de: a) oferecer estímulo à percepção focando na informação essencial; b) recuperar as informações que já estejam na memória de longa duração; c) organizar em mapas os conteúdos extensos; d) diversificar os tipos de representação para aumentar os estímulos; e) motivar o aluno ao longo do processo; f) incentivar a reflexão individual do aluno; e g) utilizar situações da vida real para oferecer contextualização ao usuário.

Nessa vertente, a próxima seção traz um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem baseado na semiótica e no design da informação, com o intuito de proporcionar melhorias no processo de elaboração desses materiais, atender aos critérios supracitados e contribuir efetivamente para a aprendizagem dos usuários.

PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

A literatura não oferece metodologias que possam ser consideradas consolidadas para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem. O que se observa, na verdade, são diretrizes isoladas, comumente elaboradas para materiais específicos (jogos didáticos, por exemplo), de acordo com critérios definidos por cada autor, sem nenhuma semelhança entre as etapas envolvidas no processo. A ausência de estudos sistematizados gera dificuldades de entendimento das variáveis envolvidas no processo de desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, bem como problemas relacionados ao conteúdo, definição de estratégias pedagógicas, acessibilidade, reutilização e avaliação dos materiais elaborados (MACEDO, 2013). Para Buzzetto-More e Pinhey (2006, p. 102), “estabelecer padrões e recomendações para o design e avaliação de objetos de aprendizagem é um meio valorável de assegurar sua qualidade”. Além disso, a padronização traz outros benefícios, tais como: crescimento do mercado de novas e emergentes tecnologias, aumento da qualidade dos produtos desenvolvidos, redução de custos de desenvolvimento, redução de capital intelectual e proteção dos produtos em relação à obsolescência (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, 2007).

Nesse contexto, o objetivo desta etapa da pesquisa é propor um conjunto de diretrizes sistematizadas, baseadas nos princípios da semiótica e do design da informação, para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, fundamentadas na convergência de conhecimentos de ambas as áreas.

No campo da semiótica, adotou-se como base os ensinamentos de Peirce (2000) e de Niemeier (2013), que serão utilizados para direcionar o processo de comunicação e significação (geração de sentido) dos materiais a serem elaborados. Já na esfera do design da informação, observaram-se os princípios e as diretrizes de Pettersson (2002, 2012) e Redig (2004), que vão contribuir para o planejamento e a organização da informação a ser transmitida.

Dois elementos são de grande importância nas diretrizes propostas e representam os interlocutores do processo de comunicação: o gerador (responsável pelo objeto de aprendizagem) e o interpretador (estudante). O primeiro é responsável pela escolha da mensagem que se deseja comunicar, bem como das estratégias e dos recursos mais indicados, de acordo com os objetivos do processo comunicacional. Pode ser o professor, o pedagogo, o pesquisador, o detentor do conhecimento ou uma equipe pedagógica, formada por diversos profissionais interessados na elaboração do material educacional. O interpretador ou estudante é o destinatário (público-alvo) que se deseja atingir. Quanto mais conhecimentos o gerador tiver sobre o interpretador, ou seja, suas intenções, metas, exigências e limitações (geográficas, temporais e socioeconômicas), maior será a possibilidade de êxito em seu propósito comunicacional (NIEMEIER, 2013).

O resumo do conjunto de diretrizes proposto para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, com suas etapas e respectivas fases, pode ser observado no quadro 1.

Quadro 1 – Diretrizes propostas para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem

Etapa/Abordagem	Fases
ETAPA 1 - SEMIÓTICA Processo de Comunicação e Significação (O que Comunicar?)	a. Identificação dos Valores Centrais
	a.1 Construir um Personagem
	a.2 Identificar uma Voz Visual
	a.3 Associar com as Classes Sígnicas
	b. Geração de Alternativas
ETAPA 2 - DESIGN DA INFORMAÇÃO Planejamento e Organização da Informação (Como Comunicar?)	c. Avaliação da Comunicação do Objeto de Aprendizagem
	d. Aplicação dos Princípios e Diretrizes de Pettersson
	d.1 Aplicar os Princípios Funcionais
	d.2 Aplicar os Princípios Estéticos
	d.3 Aplicar os Princípios Administrativos
	d.4 Aplicar os Princípios Cognitivos
	e. Aplicação dos Princípios e Diretrizes de Redig
	e.1 Aplicar os Princípios quanto ao Destinatário
	e.2 Aplicar os Princípios quanto à Forma
	e.3 Aplicar os Princípios quanto ao Tempo
	f. Avaliação do Objeto de Aprendizagem

Fonte: Adaptado de Niemeyer (2013), Pettersson (2012) e Redig (2004).

ETAPA 1 – PROCESSO DE COMUNICAÇÃO E SIGNIFICAÇÃO

A primeira etapa do conjunto de diretrizes proposto neste estudo é baseada nos princípios da semiótica, mais especificamente em análises de signos. Tem como foco direcionar o processo de comunicação e significação dos objetos de aprendizagem, contribuindo para que ideias complexas possam ser comunicadas com clareza, precisão e eficiência. Essa etapa é composta por três fases que serão apresentadas a seguir: **identificação de valores centrais, geração de alternativas e avaliação da comunicação** realizada.

A **identificação dos valores centrais** referentes ao objeto de aprendizagem deve ser iniciada por meio de um *brainstorming*, no qual serão levantados os conceitos e as características do objeto de aprendizagem para o qual será elaborada a comunicação, classificando-os de acordo com o seu grau de importância.

A primeira possibilidade de controle do processo surge quando os resultados dessa seção de *brainstorming* são analisados com o professor ou com a equipe pedagógica. Algumas questões podem orientar esta etapa:

- Qual é o problema ou situação para resolução?
- Qual é o contexto do material educacional a ser desenvolvido?
- Que desafios e expectativas deverão ser implementadas?
- Quais são as competências necessárias para atingir os objetivos da comunicação?
- Que recursos (humanos, tecnológicos e informacionais) são necessários?
- Que informações interdisciplinares são requeridas?

Após o levantamento das primeiras informações sobre o objeto de aprendizagem, a etapa de identificação de valores centrais é composta por três partes: construir um personagem, identificar uma voz visual e associar com as classes sógnicas. Segundo Niemeyer (2013), a primeira parte relacionada à construção de um personagem tem como objetivo identificar as qualidades centrais implícitas no objetivo estratégico do objeto de aprendizagem para o qual será elaborado o processo de comunicação. Trata-se de três ou quatro palavras que expressem o sentimento, a base da sua existência e que, se forem abandonadas, tornam sem sentido aquilo que pretende alcançar. Nesse ponto, é necessário ter muita clareza sobre quais são as características fundamentais do público-alvo. Para que isso seja possível, os geradores do projeto elaboram um perfil para identificar as seguintes variáveis acerca do público que se pretende atingir: faixa etária, conhecimentos prévios necessários, nível cultural, padrão econômico, idioma, preferência por recursos de aprendizagem, preferência de padrões estéticos, entre outros.

A partir do estudo das características do público-alvo, a próxima etapa de construção de um personagem tem como foco identificar como o objeto de aprendizagem poderá funcionar em relação aos tipos de prazeres:

- a) fisiológicos: referem-se ao corpo, às percepções sensoriais, às primeiras impressões;
- a) b) sociais: tratam do relacionamento entre pessoas próximas, do status socioeconômico, do status cultural, de fatores inclusivos ou excludentes;
- b) c) psicológicos: abordam a satisfação de necessidades emocionais e efetivas;
- c) d) ideológicos: envolvem valores morais, geracionais, de nacionalidade e crença.

A segunda parte presente na identificação dos valores centrais refere-se à busca de uma voz visual e deve ser elaborada em equipe, que pode ser composta por todos os interessados no projeto: professores, pedagogos, pesquisadores, etc.

Tem como objetivo compreender os atributos essenciais do objeto de aprendizagem e como eles se expressam perceptualmente para os integrantes do grupo.

Para atingir os propósitos dessa etapa, o grupo deve elaborar, de forma intuitiva e espontânea, uma listagem de todas as palavras que possam expressar valores relacionados ao material educacional. Em seguida, os termos devem ser analisados cuidadosamente e, após sucessivas eliminações, a equipe deve encontrar três ou quatro palavras que sintetizem todo o conceito e escrevê-las em pequenos cartões. Sobre uma mesa coberta com papel em branco, devem ser espalhados cerca de 150 recortes de imagens (pedaços de páginas de revistas), com a precaução de selecionar figuras em que haja predomínio de cores, texturas, linhas e formas abstratas. Posteriormente, os membros do grupo devem analisar todas as imagens, descartar aquelas que não apresentam qualidades desejadas e selecionar as que estiverem de acordo com o conjunto das três ou quatro palavras que resumem a ideia do objeto de aprendizagem a ser desenvolvido. Nesse momento, é possível captar como o conjunto de atributos sintetizados são percebidos pelos integrantes do grupo.

À medida que o grupo for reduzindo o número de recortes que se ajustam ao conjunto das qualidades definidas, deve ser retirada a imagem que se destaque, atraindo para si o olhar. A meta é fazer com que o olho perceba os recortes restantes como um todo e não fique se movendo de um para o outro. A posição das imagens deve ser alterada durante o processo, pois não se quer fazer uma colagem. As escolhas vão se fazendo de modo cada vez mais espontâneo, ancorado na memória, na cultura perceptiva dos integrantes do grupo (NIEMEYER, 2013, p.68).

Quando o grupo chegar a um consenso de aproximadamente dez recortes do universo inicial, o gerador deve ainda, a partir deste material, identificar os elementos predominantes, como: a) características das cores; b) nível de luminosidade dominante; c) se as cores são saturadas, paracromáticas ou acromáticas, claras ou escuras;

d) se as cores são análogas, contrastantes, complementares; e) se os acordes são constantes ou dissonantes; e) se há repetição de motivos, formando padrões; f) os tipos de texturas presentes; g) a dominância das espessuras e das formas de linhas e de áreas. Com a finalização desta etapa, o gerador terá em mãos um *briefing* do material para a construção do enunciado que se propõe, dando assim, a “voz” formal à “personalidade” do objeto de aprendizagem.

Cabe a ele decidir quais serão apresentados de forma imagética ou verbal, de acordo com o conceito formal que será construído para representar o material.

A terceira parte de identificação dos valores centrais consiste em associar nas classes sógnicas todos os componentes dos enunciados, tendo em vista as suas relações possíveis com o objeto (icônica, indicial e simbólica). Essa associação deve ser realizada conforme mostra o quadro 2:

Segundo Niemeyer (2013), cada célula do quadro corresponde a um princípio de representação para o componente do enunciado. Cada item do quadro é analisado por seus elementos imagéticos, isto é, decompostos em quali-signos, sin-signos e legi-signos.

É importante destacar que neste estágio o número de possibilidades se multiplica, uma vez que cada unidade é, muitas vezes, composta de uma série de signos dos três tipos. O processo de seleção é muito intenso nesta fase, pois existem diversos elementos que podem ser ligados, formando uma série de associações que irá construir um conceito formal. Na prática, o quadro completo é usado apenas para apoiar o planejamento, uma vez que, na base da hipótese empiricamente verificada, existem conexões claras entre a natureza e o conteúdo dos enunciados visados e as suas expressões sógnicas.

A fase de **geração de alternativas** tem como foco subsidiar a elaboração dos esboços, a partir dos resultados obtidos na etapa anterior. É importante que nesta etapa outro *brainstorming* seja realizado, no qual o enunciado de cada esboço seja discutido, permitindo o confronto de diferentes propostas e a concretização das abordagens preliminares. A geração de alternativas está baseada na teoria semiótica, com a diferenciação dos vários tipos de signos nas diferentes dimensões.

As alternativas resultantes são submetidas a uma avaliação empírica por meio de testes comparativos, para se fazer a seleção. Com isso, pretende-se verificar se a solução adotada veicula os conceitos inicialmente definidos.

Quadro 2 – Associação nas classes sógnicas

	Componente 1 do enunciado	Componente 2 do enunciado	Componente 3 do enunciado
ICÔNICA Categoria 1 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 1, segunda a Categoria 1 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 2, segunda a Categoria 1 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 3, segunda a Categoria 1 da relação com o Objeto
INDICIAL Categoria 2 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 1, segunda a Categoria 2 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 2, segunda a Categoria 2 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 3, segunda a Categoria 2 da relação com o Objeto
SIMBÓLICA Categoria 3 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 1, segunda a Categoria 3 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 2, segunda a Categoria 3 da relação com o Objeto	Representação gráfica do componente 3, segunda a Categoria 3 da relação com o Objeto

Fonte: Niemeyer (2013, p.70).

O resultado final cumpre, assim, o objetivo da metodologia adotada: dar expressão formal ao propósito comunicacional (NIEMEYER, 2013, p.72).

A decisão final e a realização do projeto são feitas com base sobre esse último controle e seleção. Ao utilizar os elementos de linguagem, em princípio denotativos do repertório do interpretador, o gerador considera como definida a sua dimensão pragmática. Assim, os enunciados elaborados conforme essa estratégia são considerados como dotados de características que propiciem o tipo de comunicação desejada.

A terceira fase da primeira etapa das diretrizes consiste na **avaliação da comunicação** elaborada, disponibilizando ao gerador as seguintes atividades:

- a) definição dos requisitos a serem testados;
- b) possibilidade de isolar os aspectos a serem testados;
- c) análise da consistência dos requisitos a serem testados;
- d) possibilidade de reavaliação dos testes;
- e) avaliação de imagens semelhantes e concorrentes;
- f) experimentação com modelos conceituais.

Após o desenvolvimento das tarefas previstas nessa fase, que contempla as avaliações e os ajustes necessários no processo de comunicação e significação do objeto de aprendizagem, encerra-se o ciclo de atividades fundamentadas no campo da semiótica. A seguir, será apresentada a segunda etapa do método proposto neste estudo, juntamente com as respectivas fases que o compõem.

ETAPA 2 – PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A segunda etapa das diretrizes propostas neste estudo é baseada nos princípios e diretrizes do design da informação e tem como propósito o planejamento e a organização da informação que será disponibilizada no material educacional desenvolvido.

É composta por três fases principais: **aplicação dos princípios e diretrizes de Pettersson, aplicação dos princípios de diretrizes de Redig e avaliação do objeto de aprendizagem.**

A primeira fase se fundamenta em Pettersson (2012), que apresenta quatro grupos de princípios guiados pelo design, contribuindo para o desenvolvimento de mensagens e conjunto de informações em materiais de aprendizagem de maneira efetiva e eficiente. De acordo com o autor, esses princípios são universais, mas devem ser adaptados ao contexto social do público-alvo para que haja uma representação mais adequada. Nessa fase, devem ser aplicados ao objeto de aprendizagem os princípios funcionais, estéticos, administrativos e cognitivos.

Em relação aos princípios funcionais, Pettersson (2012) orienta que é importante que as informações presentes no objeto de aprendizagem atendam aos seguintes requisitos:

- a) problema: definir adequadamente o problema ou situação para resolução, levantando aspectos dos emissores, dos receptores, das representações e do contexto. Este passo pode ser subsidiado pelas informações sobre o público-alvo levantadas na primeira etapa, no processo de identificação dos valores centrais;
- b) estrutura: desenvolver uma estrutura clara do conteúdo, organizando adequadamente seus níveis e sua hierarquia da informação;
- c) clareza: as informações presentes no material educacional devem ser claras, transparentes, legíveis e sem ambiguidade;
- d) simplicidade: as informações devem ser adaptadas adequadamente para os leitores, estando relacionadas à percepção, processamento e memória;
- e) ênfase: utilizar elementos específicos para dar ênfase à informação, criando contrastes claros para atrair, dirigir e reter a atenção do público-alvo;

f) unidade: combinar as informações disponibilizadas no material com coesão e coerência. Usar também layouts e tipografias consistentes.

Pettersson (2012) apresenta dois princípios estéticos que são de grande importância para a elaboração de objetos de aprendizagem:

- a) harmonia: desenvolver normas para *templates* de design e encontrar equilíbrio entre seus elementos (e.g. tipografias e cores).
- b) proporção: encontrar preferências dos usuários pelas mais variadas proporções estéticas, que podem ser também levantadas na primeira etapa.

Além dos princípios funcionais e estéticos, é importante que o material educacional atenda também a alguns requisitos administrativos que, de acordo com Pettersson (2012), são:

- a) acesso: aplicar normas internacionais que visem ao correto armazenamento, a facilidade de acesso e a segurança do objeto de aprendizagem no sistema de gerenciamento;
- b) custo: considerar os custos para o design na produção do material, sua distribuição e seu armazenamento;
- c) ética: avaliar se o conteúdo apresentado respeita as regras de ética, direitos autorais e *copyright*;
- d) qualidade: revisar as informações disponibilizadas no material em relação à sua credibilidade e ao uso de terminologias.

Pettersson (2012) destaca ainda a importância de quatro outras diretrizes no desenvolvimento de objetos de aprendizagem, que fazem parte da categoria dos princípios cognitivos:

- a) atenção: utilizar recursos que chamem a atenção do público alvo, através de diretrizes para textos, símbolos, layout e cores;
- b) percepção: facilitar e orientar a percepção através de elementos como clausura, continuidade, proximidade, similaridade e contraste;

c) processamento mental: facilitar o processamento mental através da adequada correspondência de palavras, frases, parágrafos, textos, figuras, *layout* e realidade; buscando entender o conceito da representação das palavras e das subculturas da audiência;

d) memória: apresentar somente um número limitado de elementos informacionais ao mesmo tempo, promovendo conteúdos significativos e conectado ilustrações e textos.

É importante destacar que Pettersson (2012) apresenta um total de 150 diretrizes ligadas aos princípios básicos de design da informação. No entanto, foram selecionadas apenas aquelas que são indispensáveis para o planejamento e a organização da informação em objetos de aprendizagem e que possam, de fato, contribuir para o desenvolvimento de mensagens eficazes, eficientes e satisfatórias, que atendem aos propósitos do conjunto de diretrizes aqui discutido.

A segunda fase se fundamenta em Redig (2004), reunindo elementos importantes relacionados ao design da informação e que também devem estar presentes no desenvolvimento dos objetos de aprendizagem, incluindo diretrizes que versam sobre o destinatário da mensagem (público-alvo), a forma da mensagem e o tempo de transmissão. Possuem a finalidade de otimizar o processo de recepção das mensagens pelo público-alvo e podem ser aplicados a quaisquer artefatos com objetivo de transmitir informações.

Em relação ao destinatário da mensagem, Redig (2004) ressalta que, para determinar o conteúdo da mensagem a ser transmitido em um objeto de aprendizagem, deve-se considerar o receptor da informação, e não o seu emissor. No entanto, quanto maior for o público-alvo ao qual o material se destina, mais complexa se torna a definição do seu conteúdo, além das singularidades e particularidades que, provavelmente, estarão presentes apenas de modo proporcional (QUINTÃO; TRISKA, 2013).

Quanto à forma das mensagens, Redig (2004) destaca cinco diretrizes do design da informação que devem ser observadas:

- a) analogia: a informação elaborada deve possuir semelhança visual com o conteúdo;
- b) concisão: a mensagem deve ser concisa, evitando o uso de elementos supérfluos;
- c) coloquialidade: dependendo do objetivo do objeto de aprendizagem, deve-se empregar palavras de uso comum, que fazem parte do vocabulário do público-alvo;
- d) consistência: refere-se ao uso de signos que sempre correspondam aos mesmos significados;
- e) cordialidade: as mensagens devem ser sintéticas e respeitosa;

Além da relação com o destinatário e das questões relacionadas com a forma das mensagens, Redig (2004) aponta ainda diretrizes para direcionar o tempo das mensagens presentes nos objetos de aprendizagem, destacando dois elementos importantes:

- a) oportunidade: a mensagem precisa ser projetada de tal forma que apareça em situação oportuna;
- b) estabilidade: utilizar palavras e informações com significados que sejam duradouros, evitando novos códigos para a mesma mensagem.

A última fase das diretrizes propostas refere-se à **avaliação do objeto de aprendizagem** desenvolvido. Nesta etapa, além das análises realizadas pelos geradores durante o processo, sugere-se que um grupo de usuários pertencentes ao público-alvo possa avaliar o material desenvolvido e verificar se os princípios propostos por Pettersson (2012) e Redig (2004) foram, de fato, atendidos e implementados. Os testes realizados podem potencializar a qualidade do material desenvolvido e permitir a correção de possíveis erros.

Desse modo, conclui-se o conjunto de diretrizes proposto para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, fundamentado nos princípios e diretrizes da semiótica e do design da informação.

Nesse percurso, o gerador deverá compreender as complexas relações que se estabelecem no processo de ensino e aprendizagem e, a partir disso, produzir materiais que possibilitem melhor interação com o usuário. É importante destacar, no entanto, que as etapas disponibilizadas neste estudo não são regras rígidas ou direcionamentos precisos, mas apenas elementos que podem subsidiar a elaboração de um processo comunicacional e de organização da informação, contribuindo diretamente para a concepção e produção de mensagens mais eficazes e significativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de objetos de aprendizagem direcionados principalmente para o compartilhamento e a reutilização de recursos vem se consolidando nos últimos anos devido aos inúmeros benefícios evidenciados no contexto educacional. Os pesquisadores da área têm direcionado esforços para projetar metodologias e ferramentas que consigam minimizar os problemas observados no desenvolvimento e catalogação de objetos de aprendizagem, bem como na recuperação destes recursos. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo central propor um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem baseado nos conceitos semióticos e nos princípios e diretrizes do design da informação.

As diretrizes propostas disponibilizam etapas lógicas e sistematizadas para desenvolver o processo de comunicação e significação dos objetos de aprendizagem, bem como para realizar o planejamento e a organização da informação a ser apresentada. Independentemente do meio de transmissão escolhido, um material com uma comunicação bem elaborada e um design de informação adequado em sua mensagem terá condições de atender aos requisitos do usuário e as demais vertentes necessárias: estética, econômica e ergonômica.

Tal abordagem tenta preencher uma lacuna existente na literatura que, apesar de discutir uma pluralidade de métodos, não mostra de maneira consolidada, o que dificulta a sua reprodutibilidade.

Nesse sentido, como sugestão de trabalhos futuros, seria de grande relevância que o conjunto de diretrizes fosse testado e aprimorado no contexto do desenvolvimento dos objetos de aprendizagem. Em outra vertente, as diretrizes propostas neste estudo contêm potencial ainda para serem utilizadas na avaliação de materiais educacionais, uma vez que muitos apresentam problemas referentes à qualidade, tais como: ausência de contextualização, conteúdo superficial, mensagem confusa, falta de integração de conteúdos, dentre outros.

É importante destacar ainda que este estudo não tem a intenção de apresentar ao gerador regras rígidas ou fórmulas claras e concretas para o desenvolvimento de materiais educacionais. O que se propõe, na verdade, são alguns princípios e diretrizes que, se forem incluídos no processo, poderão contribuir para que os objetos de aprendizagem desenvolvidos tenham mais qualidade e apresentem resultados mais eficientes para o contexto educacional.

REFERÊNCIAS

- AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de aprendizagem: diálogo entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. *Revista Contemporânea de Educação*, v.5, n.10, p. 128-148, 2010.
- BEHAR, P. A. *et al.* Objetos de aprendizagem para educação a distância. In: BEHAR, P. A. (org.) *Modelos pedagógicos em educação à distância*. Porto Alegre: Artmed, 2009. p.66-92.
- BUZZETTO-MORE, N. A.; PINHEY, K. Guidelines and standards for the development of fully on-line learning objects. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, n.2, p.95-105, 2006.
- CARDOSO, V.; SILVA, A. Convergências possíveis entre design, didática e objetos de aprendizagem. In: INFORMATION DESIGN INTERNATIONAL CONFERENCE, 5., 2011 Florianópolis. *Proceedings [...]*. Florianópolis: UFSC, 2011.
- ENGELHARDT, Y. *The language of graphics*. Amsterdam: ILLC, 2002.
- FERLIN, J. *Repositório de objetos de aprendizagem para a área de Informática*. 2009. 118 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), 2009.
- FRASCARA, J. *¿Qué es el diseño de información?* Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2011.
- GOMES, F. M. O uso de objetos de aprendizagem na educação: recursos digitais interativos em repositórios gratuitos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2014, São Carlos. *Anais [...]*. São Paulo: EnPED, 2014. p.1-12.
- GRIFFITH, R. *Learning objects in higher education*. WEBCT, 2003. Disponível em: http://www.academiccolab.org/resources/webct_learningobjects.pdf. Acesso em: 22 nov. 2017.
- HOFFMANN, A. V. *et al.* *Objetos de aprendizagem para a TV pendrive: conhecendo e produzindo*. 3. ed. Curitiba: Secretaria da Educação, 2007.
- HORN, R. Information design: emergence of a new profession. In: JACOBSON, R. (org.). *Information design*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999. p.15-33.
- JORENTE, M. J. V. *et al.* O design da informação na criação de um modelo para o Museu Afro Brasil: um estudo comparativo. *Brazilian Journal of Information Studies*, v.10, n.5, p.65-73, 2016.
- JORENTE, M. J. V. Relações sistêmicas entre a Teoria da Complexidade, o Design da Informação e a Ciência da Informação na pós-modernidade. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE INFORMAÇÃO, CONHECIMENTO E AÇÃO: INFORMAÇÃO, CONHECIMENTO E MODELOS, 9., 2015, Marília. *Anais [...]*. Marília, 2016.

- KEMCZINSKI, A. *et al.* Repositório de objetos de aprendizagem para a área de computação e informática – ROAI. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO -SBIE, 22., 2011, Aracaju. *Anais[...]*. 2011. p.234-243.
- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. Learning Technology Standards Committee. *The learning object metadata standard*. 2007. Disponível em: <http://www.ieeeltsc.org/working-groups/wg12lom/lomdescription/>. Acesso em: 10 abr. 2018.
- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. Learning Technology Standards Committee. *Draft standard for learning object metadata*: IEEE 1484.12.1-2002. Piscataway, New Jersey: IEEE, 2002. 44p. Disponível em: http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf. Acesso em: 2 nov. 2017.
- LEMO, J.; JORENTE, M. J. V.; NAKANO, N. O paradigma pós custodial e sua representação no design da informação no sítio do arquivo nacional do Reino Unido. *Liinc em Revista*, v.10, n.2, p.674-690, 2014.
- LIPTON, R. *The practical guide to information design*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2007.
- LOHR, L. L. *Creating graphics for learning and performance: lessons in Visual Literacy*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, 2003.
- LONGMIRE, W. *A primer on learning objects*. ASTD's Source for e-learning, 2000. Disponível em: http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm. Acesso em: 20 nov. 2017.
- LUPTON, E.; PHILLIPS, J. C. *Novos fundamentos do design*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- MEHLHORN, S. *et al.* Use of digital learning objects to improve student problem solving skills. In: SOUTHERN AGRICULTURAL ECONOMICS, Texas, 2011. *Annual Meeting*. Texas: Corpus Christi, 2011.
- MEIRELLES, I. *Design for information: an introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations*. Beverly: Rockport Publishers, 2013.
- MERRIL, D. M. Knowledge objects and model-mentals. In: WILLEY, D. A. *Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor and a taxonomy*. 2000. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/>. Acesso em: 13 nov. 2017.
- MIJKSENAAR, P. *Visual function: an introduction to information design*. New York: Princeton Architectural Press, 1997. (Publishers).
- NIEMEYER, L. *Elementos de semiótica aplicados ao design*. Rio de Janeiro: 2AB, 2013.
- NORMAN, D. A. *The design of everyday things*. London: The MIT Press, 1998.
- NÖTH, W. *Panorama da semiótica: de Platão a Peirce*. São Paulo: Annablume, 2005.
- OLIVEIRA, J. A. D. B. *A Ciência da Informação e o design da informação: perspectivas interdisciplinares*. 2015. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2015.
- OLIVEIRA, J. A. D. B.; JORENTE, M. J. V. Design da Informação e Ciência da Informação: uma aproximação possível. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 16., 2015, João Pessoa. *Anais[...]*. João Pessoa: Editora UFPB, 2015.
- OLIVEIRA, J. A. D. B.; JORENTE, M. J. V. Perspectivas para o design da informação no âmbito da Ciência da Informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., 2013, Florianópolis. *Anais[...]*. Florianópolis, 2013.
- OLIVEIRA, R. R. S. *O design da informação em redes sociais educacionais brasileiras: uma análise a partir da Teoria da Atividade*. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Recife, 2014.
- ORNA, E.; STEVENS, G. Information design and information science: a new alliance? *Journal of Information Science*, v. 17, n. 4, p. 197-208, 1991.
- PASSOS, R. F. *O design da informação em interfaces de hiper mídias*. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008.
- PEIRCE, C. S. *Semiótica*. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- PEREZ, C. *Signos da marca: expressividade e sensorialidade*. São Paulo: Editora Thomson Learning, 2004.
- PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PETTERSSON, R. *Information design: an introduction*. Tullinge: John Benjamins Publication, 2002.
- PETTERSSON, R. *It Depends: principles and guidelines*. Tullinge: Institute for Infology, 2012.
- PORTUGAL, C. Questões complexas do design da informação e de interação. *Revista Brasileira de Design da Informação*, v.7, n.2, p.1-6, 2010.
- QUINTÃO, F. S.; TRISKA, R. Design de informação em interfaces digitais: origens, definições e fundamentos. *Revista Brasileira de Design da Informação*, v.10, n.2, p.105-118, 2013.
- REDIG, J. Não há cidadania sem informação, nem informação sem design. *Revista Brasileira de Design da Informação*, v.1, n.1, p.58-66, 2004.

RENNEBERG, M.; GONÇALVES, B. S.; GONÇALVES, M. M. Design, design da informação e design instrucional: uma discussão necessária à evolução de um curso a distância. In: SILVA, J. (org.). *Design, arte e tecnologia*. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2008. p. 02-19.

SANTAELLA, L. *Matrizes da linguagem e do pensamento: sonora, visual, verbal: aplicações na hiperídia*. São Paulo: Iluminuras, 2005.

SANTAELLA, L. *O que é semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 2007.

SANTAELLA, L. *Semiótica aplicada*. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

SCARIOT, C. A.; SCHLEMMER, A. Sobre a objetividade prática do design da informação. In: GAMPI PLURAL, 2., 2012, Joinville. *Anais[...]*. Joinville: Gampi Plural'12, 2012. p.84-90.

SCORTEGAGNA, L.; BARRÉRE, E.; BARBOSA, G. Objetos de aprendizagem para ensino de matemática: reflexões. In: REUNIÃO LATINO AMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 26., 2012, Belo Horizonte. *Anais[...]*. Campinas: UFOP, 2012. p.1967-1973.

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

SILVA, J. A.; ALMEIDA, C. C. Análise de embalagens e linguagem regional: aplicação da semiótica peirceana no estudo de rótulos de embalagens de erva-mate. *UNIrevista*, v.1, n.3, p.1-14, jul. 2006.

SILVA, J. M. C. *Análise técnica e pedagógica de metadados para objetos de aprendizagem*. 2011. 189 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DE INFORMAÇÃO. *Homepage*. 2013. Disponível em: <http://www.sbdi.org.br> . Acesso em: 12 nov. 2017.

TEODORO, G.; CARVALHO, M. B.; COMASSETTO, L. S. Compartilhamento e reusabilidade de objetos de aprendizagem. In: ESUD, 5., 2008, Gramado - RS. *Anais[...]*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.