

08

Objetos Educacionais e o Ensino de Química On-line: Questões Contemporâneas

Aldo Sena de Oliveira¹

Natália Bruzamarello Caon Branco²

Thiago Henrique Döring³

Alex Luan Welter⁴

Resumo: A expansão na utilização das ferramentas tecnológicas ocorreu concomitantemente ao aumento na oferta de cursos de graduação oferecidos na modalidade a distância. Neste contexto, observa-se uma (re)estruturação do trabalho docente. Entretanto, em alguns casos, professores argumentam que existe uma lacuna entre as ferramentas tecnológicas disponíveis e os ambientes de ensino. Propostas envolvendo o Ensino de Química na modalidade a distância são de extrema importância no cenário da educação brasileira. Neste sentido, objetiva-se a utilização de uma diversificação de atividades nos ambientes virtuais destes cursos (licenciatura em sua maioria que tenham conteúdos de química) que operacionalizem estratégias de significação dos conteúdos ementários, a partir do contato com diferentes ferramentas pedagógicas, tais como os objetos educacionais. A utilização de objetos educacionais como recurso tecnológico para a prática educativa de Química favorece o aprendizado do aluno no sentido de propiciar novas vivências, interação diferenciada com conteúdos e possibilidade de reavaliação e teste de novas situações ou condições experimentais.

Palavras-Chave: Objetos educacionais. Química. Educação a Distância.

Abstract: The expansion in the use of technological features occurred concomitantly with the increase in the supply of undergraduate courses offered in online distance education. In this context, it is observed a (re)structuring of teaching. However, in some cases, teachers argue that there is a gap between the technological features available and teaching environments. Proposals involving the Chemistry Teaching in online distance education are extremely important in the Brazilian educational scenario. In this sense, the objective is the use of a diversification of activities in the virtual environments of these courses (mostly teacher training courses that have chemistry contents) to operationalize strategies for the studies program, from the contact with different pedagogical features, such as the learning objects. The use of learning objects as a technological resource for chemistry teaching promotes student learning in order to provide new experiences, differentiated interaction with contents and possibility of re-evaluation and testing of new situations or experimental conditions.

Keywords: Learning objects. Chemistry. Online distance education.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina- Centro Blumenau; Departamento de Ciências Exatas e Educação; e-mail: aldo.sena@ufsc.br

² Universidade Federal de Santa Catarina- Florianópolis; Departamento de Química; e-mail: nataliacbran-co@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Catarina- Centro Blumenau; Departamento de Ciências Exatas e Educação; e-mail: thiagodoring@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina- Centro Blumenau; Departamento de Ciências Exatas e Educação; e-mail: alexluanwelter@outlook.com

1 Introdução

A sociedade contemporânea experimentou, nos últimos anos, grandes transformações no campo tecnológico que provocaram importantes mudanças relacionadas à dinamização e ampliação do acesso à informação. Tem-se estabelecido uma nova dinâmica caracterizada por uma complexa rede de colaboração e socialização do conhecimento. Neste contexto coexistem sujeitos interconectados por meio de espaços multidisciplinares. Estas transformações denotam a necessidade da existência de novas propostas pedagógicas que as considerem no momento de sua elaboração e que viabilizem o diálogo com as diversas áreas dos saberes [1].

A dinamização do acesso à informação e a mudança nas relações estabelecidas na transformação destas informações na construção do conhecimento, apresenta um novo paradigma que denota a necessidade de compartilhar conteúdo. Além de pertencer à rede, torna-se necessário partilhar e analisar os dados que estão disponíveis [2].

Quando se refere às práticas educativas desenvolvidas no ensino de ciências/química, observa-se de um modo geral, uma incompatibilidade entre as proposições pedagógicas, inspiradas ainda no século passado, e este novo contexto histórico no qual os estudantes estão imersos. Embora não seja uma novidade absoluta, essa inadequação tornou-se mais incontestável nos últimos anos, assim como foi a criação de um ajuste quase perfeito entre esses organismos e subjetividades, por um lado, e, por outro lado, dispositivos de comunicação e informação móveis, como telefones celulares e computadores portáteis com acesso à Internet [3].

Nos últimos anos observou-se um aumento muito pronunciado na dinamização de informações com advento de novos recursos tecnológicos que maximizaram as formas de acesso, tornaram possíveis novas formas de organização e estruturação de práticas educativas para o ensino presencial e a distância (EaD). Este aumento de possibilidades de acesso permite uma maior democratização na disponibilização dos conteúdos ementários e é importante para transformações de novos espaços pedagógicos na pós-modernidade. Este contexto pós-moderno tem como característica marcante um aumento na interação dos indivíduos sob a égide de relações dinamizadas pela “cibercultura”. Esta interação denota múltiplas possibilidades de utilização das tecnologias na construção de espaços virtuais contendo fóruns de discussão, *webchats*, vídeos e outras ferramentas hospedadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) de grande importância na EaD [4].

Esta expansão na utilização das ferramentas tecnológicas ocorreu concomitantemente ao aumento na oferta de cursos de graduação oferecidos na

modalidade a distância. O novo contexto gerado a partir destas inserções digitais oportunizou uma mudança no formato convencional dos cursos da EaD, permitindo-lhes um caráter mais dinâmico.

Com a finalidade de adequação de práticas educativas para a educação a distância, desenvolvidas a partir desta multiplicidade de recursos tecnológicos, observa-se uma (re)estruturação do trabalho docente. Esta reestruturação é fundamentada na elaboração de novas propostas didático-pedagógicas que façam uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) considerando a diversidade de recursos. Neste sentido, alguns autores [5] [6] demonstraram o uso das TIC's como possibilidade de um novo paradigma de ensino-aprendizagem, viabilizando um recurso para a inovação educacional. A sua crescente utilização em contextos de aprendizagem contribui efetivamente para a incorporação de novas metodologias [7].

Apesar da existência desta multiplicidade de recursos, observam-se em alguns casos, professores argumentando que existe uma lacuna entre as ferramentas tecnológicas disponíveis e os ambientes de ensino, em especial nos países em condições socioeconômicas e políticas desfavorecidas. Ainda sim, estes avanços tecnológicos permitem a existência de sociedades educacionais em rede com grande integração entre mídias, que podem ser potencializadoras considerando as aprendizagens múltiplas.

Não é mais adequado pensar o ensino e a aprendizagem com vistas a uma educação que restringe o pensamento ao conteúdo. O estudante deverá ser capaz de desenvolver raciocínio para análise e interpretação dos dados que a ele são apresentados pela rede. A ênfase deste processo deve ser a criação ao invés da repetição.

No contexto destas aprendizagens é importante salientar que muitas vezes o estudante faz uso frequente destas tecnologias fora do âmbito escolar, para descobrir novos mundos, relatar descobertas, comunicar-se através das redes sociais, participar de jogos, entre outros. Esta vivência do estudante pode ser aproveitada na discussão dos conteúdos curriculares, através de atividades realizadas nos ambientes virtuais que permitam a compreensão, por exemplo, de conceitos abstratos frequentemente utilizados nas disciplinas de Química, Física e Matemática.

É muito importante reforçar que a simples incorporação das TIC's em sala não garante a transformação no ensino, uma vez que uma série de estudos tem apontado posturas inadequadas da prática docente, que minimizam os processos de formação reduzindo-os à dimensão lúdica e de pouca significação e interiorização das propostas curriculares. Assim, destaca-se a importância da formação continuada do professor para que seja possível adequação das atividades nos contextos escolares em conformidade

com a educação na pós-modernidade. É importante que o professor desenvolva as habilidades da reflexão sobre a prática e conheça os diferentes recursos que poderão ser utilizados em sala de aula [8]. Sob esta perspectiva, o professor poderá refletir sobre sua prática incorporando as diferentes ferramentas tecnológicas no AVA, como possibilidade de pluralizar as formas de compreensão do estudante em cursos na modalidade a distância e também no ensino presencial.

Neste viés de análise, podem ser (re)pensadas discussões envolvendo a EaD, levando-se em consideração esta nova conformação educacional que denota a existência de sociedades do conhecimento que compartilham informações em tempo real. Para estes cursos criados na modalidade a distância, é urgente que seja pensado a articulação das disciplinas a partir de estratégias que viabilizem a troca de informações entre estas, permitindo transgressões disciplinares no sentido de negar a rigidez que a concepção tradicional de disciplina preconiza. Faz-se necessário o entendimento das disciplinas no contexto da EaD que sejam perpassadas e entretecidas por um método científico que seja capaz de fazer uso dos recursos tecnológicos disponíveis, de forma racionalizada [9].

Propostas envolvendo a problematização do Ensino de Química na modalidade a distância são de extrema importância no cenário da educação brasileira. De uma forma geral, observa-se: valorização dos cursos de bacharelado em comparação às licenciaturas; os programas de formação inicial em muito se distanciam da realidade; as propostas pedagógicas ainda não acompanham o desenvolvimento tecnológico; grande utilização de metodologias tradicionais marcadas pelo excesso de memorização; falta de articulação entre os conteúdos abordados e a vivência dos alunos, entre outros.

Neste sentido, objetiva-se a utilização de uma diversificação de atividades nos ambientes virtuais destes cursos (licenciatura em sua maioria que tenham conteúdos de química) que operacionalizem estratégias de significação dos conteúdos ementários, a partir do contato com diferentes ferramentas pedagógicas, como a utilização de objetos educacionais.

Apartir desta breve exposição, este artigo, construído como uma extensão de um trabalho apresentado no XII Congresso Brasileiro de Educação Superior a Distância- ESUD [10], tem por objetivos: apresentar uma das iniciativas do Ministério da Educação (MEC), em parceria com universidades brasileiras e instituições internacionais, em propiciar aos professores diferentes tipos de Objetos Educacionais (OE), disponibilizados para serem articulados ao plano de aula, por meio de repositórios digitais educacionais; e discutir metodologicamente a adoção destes OE no contexto das disciplinas da área de Química em cursos superiores, como possibilidade de utilização destas importantes ferramentas em cursos oferecidos na modalidade a distância.

2 Objetos de aprendizagem e os repositórios digitais

Os objetos educacionais têm sido investigados nas últimas décadas principalmente no que concerne à sua conceituação e abrangência. Do termo original em inglês, *Learning Object*, são possíveis as traduções objeto educacional e objeto de aprendizagem. É importante salientar que esses dois conceitos possuem tênue diferenciação, mesmo que em alguns textos a especificidade de cada tipo de objeto não seja destacada.

Classicamente objetos de aprendizagem (OA) são entidades, digitais ou não, que podem ser utilizadas, reusadas ou referenciadas durante o ensino com suporte tecnológico [11]. O foco na produção de OA deve ser na sua reusabilidade, como letras de um alfabeto [12]. O OA preferencialmente deverá ser passível de reuso e necessariamente deverá ser interpretado e processado por diferentes ambientes de aprendizagem. Existem padrões internacionais que corroboram com esta afirmação, como Learning Design [13], SCORM [14] e *Common Cartridge* [15]. Quanto ao tamanho, não existe uma definição clara: há um consenso entre pesquisadores em tecnologia educacional de que ele deve ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão do estudante e de que sua aplicação não se restrinja a um único contexto [16].

Para se ter um propósito educacional definido, um OA pode ser separado em três partes: objetivo, conteúdo instrucional e prática e *feedback*. O objetivo deve ser claro na intenção de demonstrar o que pode ser aprendido estudando por meio do respectivo objeto. O conteúdo instrucional é a parte que apresenta os alicerces para se atingir o objetivo. Já a prática e *feedback* apresenta alguma forma de avaliação para que o estudante possa avaliar seu desempenho [17].

Os Objetos de Aprendizagem propõem estratégias metodológicas significativas e de maneira contextualizada aos estudantes que auxiliam nas aprendizagens de modo que facilitam a compreensão sobre determinado assunto. Segundo IEEE (2010) [18] esses objetos podem ser conceituados como “Qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada ou referenciada durante o uso de tecnologias que suportem ensino”.

Objetos de aprendizagem podem apoiar o ensino e possibilitar formas de construção do conhecimento, assumindo unidades simples, mas de grande significância do ponto de vista educacional. No livro *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico* [19] que discorre sobre o tema, os objetos de aprendizagem são apresentados como uma entidade informatizada que engloba uma unidade de conteúdo, não apenas apresentando, mas mediando o seu aprendizado. Nesse contexto, os objetos educacionais possuem uma amplitude maior em sua utilização, por permitir utilização em vários

contextos, inclusive, compondo objetos de aprendizagem. Nesse caso, um banco de objetos educacionais constitui uma alternativa interessante para produção de objetos de aprendizagem além de ser um ambiente de pesquisa para docentes e discentes.

Alguns parâmetros devem ser considerados para maximizar as possibilidades de utilização dos objetos educacionais enquanto softwares educativos. São eles: parâmetros pedagógicos, ergonômicos, adaptabilidade e documentação [20].

Os parâmetros pedagógicos referem-se a um conjunto de atributos que evidenciam a viabilidade de utilização do software em situações educacionais. Estes parâmetros incluem identificação do ambiente e do modelo de aprendizagem que ele privilegia; pertinência ao programa curricular; verificação da adequação ao contexto do conteúdo ementário; verificação das possibilidades de fornecer diferentes ferramentas para explicitação/discussão de um conteúdo.

Os parâmetros ergonômicos correspondem a um conjunto de atributos que evidenciam a usabilidade do software, levando em consideração: ampliação das ferramentas que facilitem a aprendizagem para além da simples memorização; avaliação dos meios disponíveis para conduzir o usuário na interação com o computador como por exemplo presteza, localização, legibilidade e *feedback* imediato; avaliação da possibilidade de relação afetuosa com o usuário; avaliação da concepção da interface se é considerada idêntica em contextos idênticos e diferentes em contextos distintos; avaliação da adequação entre o objeto e sua referência; avaliação dos mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e verificação dos mecanismos que favorecem a sua correção.

A adaptabilidade pode ser entendida como um conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de adaptar às necessidades e preferências do usuário e ao ambiente educacional selecionado.

O parâmetro documentação refere-se a um conjunto de atributos que evidenciam se a documentação para a instalação e uso do *software* está completa. Inclui mecanismo de ajuda (*help on-line*) e avaliação a facilidade de uso do sistema.

A portabilidade compreende o conjunto de atributos que evidenciam a adequação do software aos equipamentos do laboratório de informática. Inclui as seguintes subcaracterísticas:

- Adequação tecnológica: avalia a compatibilidade das tecnologias de *software* e *hardware* utilizadas com a do mercado;
- Adequação aos recursos da instituição educacional: avalia a compatibilidade de *software* e *hardware* usados na instituição.

Além da linguagem de programação JAVA, para construção dos objetos de aprendizagem, existem outras opções como Javascript, Asp, Jsp, Php para conteúdos dinâmicos e o Flash para simulações. Porém está sendo fonte de pesquisa a busca por um software livre para substituir o *Flash*, pois isso potencializa o uso e a participação dos membros da comunidade e reduz os custos de desenvolvimento, já que não há necessidade de pagamento das licenças.

Nos últimos anos, observou-se um aumento significativo no número de pesquisas na área de ensino, que envolvem a utilização dos Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs). Destas pesquisas, grande parte demonstra a importância da utilização das potencialidades das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) no que tange a elaboração de estratégias para o ensino. Destaca-se o papel interacionista destas propostas que oportunizam a integração entre o aluno e o AVA, permitindo um caráter dinâmico à educação a distância.

Dentre as múltiplas possibilidades de compartilhamento de conteúdos digitais, os repositórios possuem características que os diferenciam, principalmente os repositórios científicos que gerenciam conteúdos digitais, fornecendo serviços de submissão, recuperação e preservação [21]. Estes repositórios são instrumentos utilizados na divulgação de literaturas científicas em formato digital e foram desenvolvidos, referendados pela nomeada filosofia aberta. Essa filosofia emprega o acesso aberto ou *Open Access* ou, ainda, acesso livre, tema que já é discutido há algum tempo nas comunidades científicas. Para Costa (2008, p. 216) [22], o “acesso aberto [...] deve remover tanto barreiras de preço quanto da permissão (de uso)”. Para a mesma autora, em concordância com os preceitos das declarações de Berlim, Bethesda e Budapeste, o termo acesso aberto é definido como “acesso à literatura que é digital, online, livre de custos, e livre de restrições desnecessárias de copyright e licença de uso”.

Os repositórios digitais constituem-se como sistemas de informação que servem para armazenar, preservar, organizar e difundir os resultados da produção intelectual de comunidades científicas, tendo como característica o acesso público transparente, ampla tipologia de documentos, conteúdo heterogêneo, multidisciplinaridade e preservação digital [23]. Segundo esta perspectiva, os repositórios são distinguidos em temáticos e institucionais. Os Repositórios Temáticos (RT) tem por objetivo um assunto particular/específico e tem por função armazenar as publicações de uma determinada área do conhecimento. Os RT armazenam documentos com uma delimitação de cobertura por assunto, área do conhecimento ou temática específica [24]. Os Repositórios Institucionais (RI) são uma reunião dos RT hospedados e administrados por uma mesma organização, ou seja, a união de todos os repositórios

das diversas unidades da organização comporá o RI, caracterizando-o como multidisciplinar e heterogêneo, no que diz respeito à tipologia dos documentos, podendo agregar uma diversidade de serviços referentes à organização, disseminação e acesso ao conteúdo digital [19].

Os objetos são armazenados de maneira organizada em bancos ou repositórios de objetos, seguindo regras de catalogação que permita recuperá-los e reutilizá-los em diferentes situações. Os principais repositórios de objetos utilizam hoje o conjunto de itens de classificação definidos pelo IEEE Learning Object Metadata Standard – LOM [26].

Para além de um simples armazenamento de artefatos acadêmicos e científicos nos ambientes virtuais, o Brasil, em concordância com as tendências internacionais, ampliou o desenvolvimento de repositórios destinados ao ensino e à aprendizagem. Estes ambientes caracterizam-se por proporcionar aos estudantes uma autonomia, no que se diz respeito ao acesso aos conteúdos independentemente da sua posição geográfica. Além disto, proporcionam aos professores ferramentas que se articulam aos planos pedagógicos das disciplinas.

Com a prerrogativa de incorporar as TIC's nos ambientes escolares, há quase uma década o Ministério da Educação (MEC) investe na produção de conjuntos de OA's, chamados repositórios. O governo brasileiro, por intermédio de projetos governamentais e políticas públicas para a educação tem viabilizado e fomentado propostas como o Portal do Professor e o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), criado em 2008 em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latinoamericana de Portais Educacionais (RELPE), Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI) e outros. Participam deste projeto a Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente (UNESP), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Universidade do Ceará (UFC), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal Fluminense (UFF). Estes repositórios têm como objetivo localizar, catalogar, avaliar e disponibilizar OA's elaborados em diversas mídias nas áreas de conhecimento previstas pela educação infantil, básica, profissional e superior [27].

Como foi mencionado anteriormente, o grande número de recursos disponibilizados (26.264 objetos no caso do BIOE, por exemplo) não garante a utilização dos mesmos.

Em análise de caráter exploratório dos repositórios, é possível perceber que o número de acessos aos objetos é pequeno se comparado ao tempo em que se encontram disponibilizados. Isto implica na necessidade de discussão de uma mudança de paradigmas de ensino e de aprendizagem quando é mencionada a introdução

de TIC na educação. Necessita-se refletir sobre uma “ampliação do conceito de integração docente”. Ampliar a dimensão e o significado da integração do professor implica em refletir sobre os sistemas organizadores e simbólicos de ensino bem como desenvolver práticas de aprendizagem em ambientes diversificados através de ações multimodais.

3 BIOE e o ensino de química

Ao observar o ensino superior em química no país em sua modalidade a distância, não é surpresa observar-se uma enormidade de situações que marcam uma rigidez e um autoritarismo nos espaços virtuais, tipicamente baseadas e alicerçadas em propostas curriculares tradicionais, inspiradas em “modelos” que privilegiam a formação de estudantes com baixa criticidade.

Apesar dos inúmeros avanços no sentido do estabelecimento de políticas públicas e construções de novas propostas curriculares para a educação a distância, observa-se em muitos casos, uma ação docente marcada por uma prática pedagógica que restringe o ensino de química a processos puramente mnemônicos, para os quais os alunos não estabelecem conexões lógicas, desejáveis ao aprendizado.

Não é cabível pensar práticas educativas para o Ensino de Química, desconsiderando o contexto no qual são enunciadas as temáticas desta ciência. Por isso, é necessário e urgente levar em consideração a “nova” estrutura curricular proposta pelos órgãos e instâncias públicas, de esferas municipais, estaduais e federais, de forma articulada. Mais do que apresentar estas propostas, é necessário que se instrumentalize alternativas para utilizá-las, compreendendo o discurso educacional como algo polissêmico, expresso no interior de uma lógica cultural.

A partir da inserção da cultura e tentativa de maximizar estratégias e políticas de inclusão, a educação e conseqüentemente o Ensino de Química, passam a considerar a identidade, alteridade, diferença, subjetividade, significação e discurso, saber-poder, representação, cultura, gênero, raça, etnia, sexualidade e multiculturalismo em diversas esferas do conhecimento no fazer pedagógico.

A utilização de recursos tecnológicos no ensino de química viabiliza abordagens múltiplas que metodologicamente fornecem alternativas para a aprendizagem dos conceitos. Esta multiplicidade de estratégias pode ser ancorada pelos diversos recursos virtuais e midiáticos que poderão ser utilizados em atividades de cursos superiores a distância. Como foi mencionado anteriormente, com intuito de aprimorar a inserção das mídias no contexto educacional e propiciar aos professores recursos pedagógicos de qualidade

para serem articulados ao plano de aula, em 2008 foi desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) e outras instituições internacionais, o BIOE cuja página inicial é ilustrada pela Figura 1.

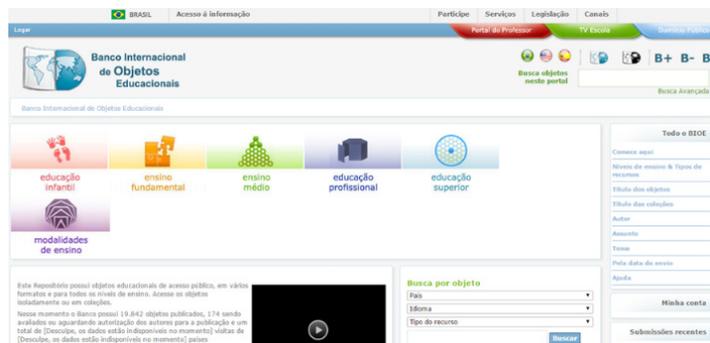


Figura 1 - Página inicial do Banco Internacional de Objetos Educacionais

Fonte: BIOE

O *software* utilizado para a implantação do BIOE foi a plataforma DSpace5, sistema *Open Source* desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e pela *Hewlett-Packard* (HP), amplamente difundido na construção de repositórios digitais e que tem como objetivos recolher, preservar, gerir e disseminar o produto intelectual dos seus investigadores. O *DSpace* é implantado com o protocolo para coleta de metadados da Iniciativa dos Arquivos Abertos (OAI-PMH v2.0) e é considerado um provedor de dados. O DSpace aceita todas as formas de materiais digitais, incluindo arquivos de texto, imagem, vídeo e áudio, o que possibilita a inclusão dos mais variados tipos de conteúdos, tais como, livros, artigos, relatórios técnicos, artigos de conferências, e-teses, conjuntos de dados (estatísticos, geoespaciais, etc.), programas de computador, modelos e simulações visuais, etc. O BIOE conta com recursos de diferentes países e línguas, permitindo, a qualquer componente da comunidade educacional, de qualquer parte do mundo, acessar, utilizar e submeter recursos em sua língua materna, publicando as suas produções em um processo colaborativo [28].

Os OE possuem o intuito de auxiliar o professor no desenvolvimento das suas atividades com o intuito de propiciar o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa para os alunos. Os OE, que se encontram disponíveis no BIOE, apresentam-se em diferentes formatos como: simulação, animação, experimentos práticos, vídeos, imagens, hipertextos, softwares educacionais. Devido a essa diversidade de materiais, o professor tem a oportunidade de criar diferentes estratégias pedagógicas, a fim de potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, os OE estão disponíveis de forma gratuita e em três idiomas, sendo eles: português, espanhol e inglês.

O BIOE, possivelmente, o maior acervo de objetos educacionais do Brasil possui objetos educacionais de acesso público, em vários formatos e para todos os níveis de ensino. Atualmente, o Banco possui 26.264 objetos distribuídos conforme as modalidades: educação infantil (851); ensino fundamental (5.068); ensino médio (10.289); educação profissional (523); educação superior (9.206); educação de jovens e adultos (EJA) e educação escolar indígena (327).

Todo o acervo é de acesso livre ao conteúdo integral e foram avaliados por equipe especializada, composta por colaboradores das universidades parceiras. Desse total, a maior parte é relativa ao conteúdo de animações e simulação, seguido de imagem e vídeo. O BIOE é um banco tipicamente de objetos multimídia, em que os objetos puramente textuais são quase inexistentes. O quantitativo de animações revela certa evolução e amadurecimento tecnológico, visto que, a construção de uma animação é mais complexa que a confecção de imagem ou vídeo. Em relação à distribuição por nível de ensino, a maior quantidade é relativa ao ensino médio 39,18%, seguido do ensino superior com 35,05% dos objetos educacionais constante no acervo do BIOE.

Com relação à educação superior, observa-se um maior número de objetos na área de ciências exatas e da terra (3321) correspondendo a 36,07% do total (Figura 2).

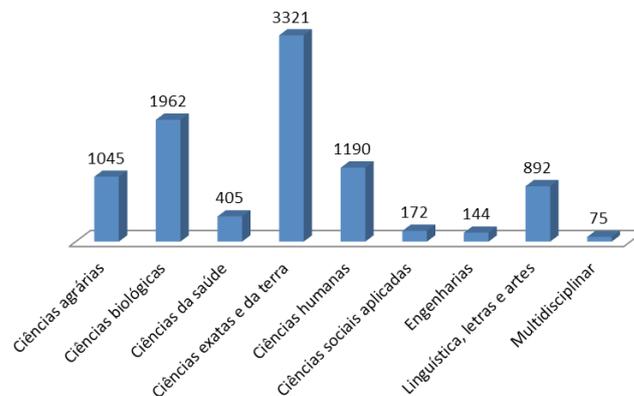


Figura 2 - Distribuição dos objetos educacionais nas áreas referentes a educação superior

Fonte: dados da pesquisa

Levando em consideração a área de Ciências exatas e da terra (no estrato da educação superior), observa-se um grande predomínio da matemática (42,57%), acompanhada pela física (32,34%) (Figura 3). Para a química observa-se apenas 11,15 % do total.

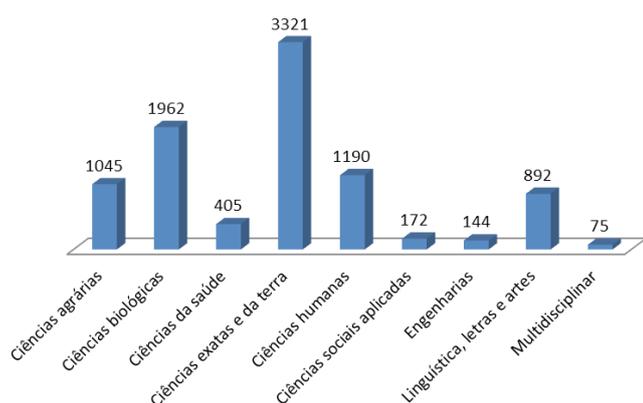


Figura 3 - Distribuição dos objetos educacionais para a área de Ciências exatas e da terra na educação superior

Fonte: dados da pesquisa

Analisando os objetos educacionais para o nível médio, observa-se um comportamento muito semelhante ao nível superior, com destaque para as áreas de física (21,30%), matemática (17,63%) e química (16,75%). Estes valores são menores em percentuais, quando comparados ao ensino superior em função da diluição dos objetos em mais áreas de conhecimento no caso do ensino médio, o que diferencia os números absolutos.

Especialmente com relação à distribuição destes objetos para a área da química no ensino médio e no superior, observa-se uma equivalência no sentido apresentar um número maior de objetos na forma de vídeos e imagens, com padrão similar de distribuição nas demais categorias de objetos (Figura 4).

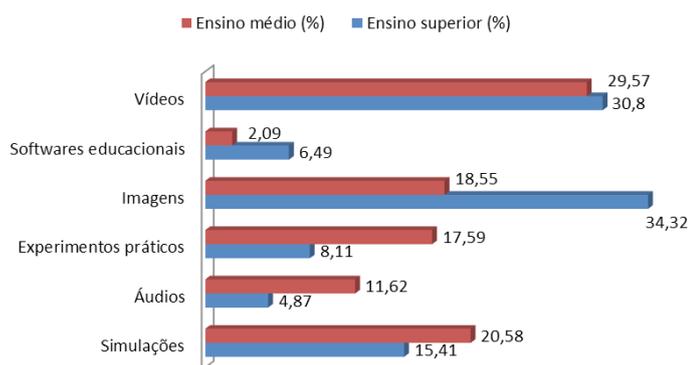


Figura 4 - Distribuição dos objetos educacionais para a área da química

Fonte: dados da pesquisa

Analisando os dados anteriormente apresentados é possível perceber uma maior “produtividade” na área de vídeos e imagens conforme mencionado anteriormente e com uma pequena utilização de

softwares educacionais, que podem ser explorados em disciplinas de química ofertadas para cursos superiores na modalidade a distância.

Softwares educacionais foram produzidos com a finalidade de serem utilizados em contextos de ensino e aprendizagem, por intermédio de programas utilizados em processos administrativos escolares ou contextos pedagógicos, que podem oportunizar importantes contribuições para o ensino a distância. O planejamento de atividades utilizando os softwares educacionais permite ganhos pedagógicos no sentido de otimizar formas de resolução de problemas, habilidades de investigação, aproximação entre teoria e prática, dentre outros. As etapas que envolvem a utilização destes softwares envolvem:

- Concepção – projeto do *software* explicitando assuntos e objetivos que se pretende atingir;
- Escolha do Paradigma Pedagógico – escolha de um dos paradigmas pedagógicos (abordagem comportamentalista, abordagem humanista, abordagem cognitivista e abordagem sociocultural) que indicará de que forma o *software* contribuirá para o aluno na aprendizagem do assunto escolhido na fase de concepção;
- Análise Interdisciplinar – análise do *software* buscando uma interligação entre conhecimentos de diferentes áreas, e acrescentado aos conhecimentos das áreas de aplicação, buscando objetivos comuns;
- Implementação – desenvolvimento do *software* seguindo os objetivos, o paradigma pedagógico escolhido nas fases anteriores.
- Validação – testes reais do *software* para determinar a sua eficácia.
- Implantação – distribuição do *software* nas instituições de ensino para sua utilização.

Ressalta-se aqui a importância da realização de atividades na área de química, que façam uso de aprendizagem ativas, onde o estudante, sujeito do processo, seja incitado a pensar sobre o problema em questão, a explicitar a solução escolhida de forma que considerar adequado, segundo seu próprio estilo de pensamento, a testar e depurar suas ideias, tanto sobre o dispositivo montado, quanto sobre o programa que o comanda. O dispositivo construído e o programa propiciam o pensar-com e o pensar-sobre-o-pensar, produzindo o desenvolvimento da autorregulação e do autoconhecimento. Esta estratégia é de grande importância no desenvolvimento de temáticas para a área do Ensino de Química, principalmente em cursos de educação a distância.

4 Considerações finais

Os objetos multimídia do BIOE foram desenvolvidos a partir importantes colaborações e estão disponíveis para utilização nas diversas áreas do saber em cursos presenciais e a distância. Em relação à classificação por nível de ensino o BIOE observa-se uma grande proporção de objetos educacionais voltados à área de Ciências Exatas e da Natureza e que podem ser utilizados nas disciplinas do ensino superior. O BIOE auxilia o professor no acesso e uso de materiais de qualidade, tendo em vista tantas possibilidades que a internet oferece. Assim, salienta-se que para disponibilizar esses materiais de qualidade, o seu processo de pesquisa, seleção e catalogação é de suma importância.

Levando-se em consideração os aspectos que envolvem a hipertextualidade no contexto da EaD, é possível perceber a necessidade da utilização de estratégias metodológicas que contemplem uma discussão mais ampla que pode ser estabelecida ao discutir-se a formação docente frente à demanda educacional. Uma vez que o ser humano obteve avanços no sentido de pensar múltiplas formas de acesso e democratização do ensino superior por intermédio da EaD, faz-se necessário analisar a transposição didática requerida, que seja minimamente capaz de atender aos anseios pedagógicos contemporâneos.

A criação do repositório educacional do BIOE é uma importante iniciativa do Ministério da Educação para oferecer subsídios para a inserção das tecnologias no contexto educacional. Com esta perspectiva, o repositório permitirá ao professor maiores condições de escolha, definindo e encontrando recursos para transformar sua prática pedagógica, enriquecendo os ambientes de aprendizagem, especialmente em cursos a distância. Especificamente sobre o ensino de química a distância, a utilização de OA como recurso tecnológico para a prática educativa favorece o aprendizado do aluno no sentido de propiciar novas vivências, interação diferenciada com conteúdos e possibilidade de reavaliação e teste de novas situações ou condições experimentais. Com frequência, estas possibilidades não são exploradas nos cursos presenciais, tanto devido ao tempo quanto ao gasto com reagentes e materiais. A escolha adequada do OA pelo professor vem a contribuir significativamente para o desenvolvimento e aprendizado do aluno do ensino superior em química a distância.

Referências

[1] OLIVEIRA, A. S.; BRANCO, N.B.C; BRITO, M. A.; SOUZA, T. C. Docência compartilhada em EaD: reflexões sobre a formação docente. **Revista Brasileira de Educação a Distância**, v. 2, p. 89-99, 2015.

- [2] MOSÉ, V. **A escola e os desafios contemporâneos**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 336 p., 2013.
- [3] SIBILIA, P. **Redes ou Paredes. A escola em tempos de dispersão**. Rio de Janeiro: Contraponto, 224 p., 2012.
- [4] OLIVEIRA, A. S., BRANCO, N. B. C., BRITO, M. A., SOUZA, T. C. R. Relato sobre docência compartilhada em educação a distância. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 37-43, 2014.
- [5] WALLACE, R. M. The Internet as a site for changing practice: The case of Ms. Owens. **Research in Science Education**, v. 32, n. 4, p. 465-487, 2002.
- [6] CHEN, H. M.; YU, C.; CHANG, C. S. E-Homebook System: A web-based interactive education interface. **Computers & Education**, v. 49, n. 2, p. 160-175, 2007.
- [7] PRAGNELL, M. V.; ROSELLI, T.; ROSSANO, V. Can a hypermedia cooperative e-learning environment stimulate constructive collaboration? **Educational Technology & Society**, v. 9, n. 2, p. 119-132, 2006.
- [8] PERRENOUD, P. **A formação dos professores no século XXI**. Porto Alegre: Artmed, p.11-33, 2002.
- [9] OLIVEIRA, A. S.; SILVA, A. C. A. ; BRANCO, N.B.C ; DORING, T. H. ; MELLIES, E. A. ; WELTER, A. L. Distance Education and Interdisciplinary Teaching: A Discussion of Knowledge and Power in the Context of Curricular Mutations. **Journal of Education and Learning**, v. 1, p. 1-7, 2016.
- [10] OLIVEIRA, A. S.; Branco, N.B.C ; DORING, T. H. ; WELTER, A. L. ; MELLIES, E. A. . Objetos educacionais e o ensino de química: um olhar para a educação a distância. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 7., 2015. **Anais...** 2015.

- [11] LOM – IEEE P1484.12 - Learning Object Metadata, 2002. Disponível na URL: Acesso em 8 nov. 2016.
- [12] WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In WILEY, D. A. (Org.) **The Instructional Use of Learning Objects** [Online Version], 2000. Disponível em <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- [13] IMS. **IMS GLC: Collaborations**, 2015. Disponível em: <<http://www.imsglobal.org/commoncartridge.html>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- [14] ADL. **SCORM**, 2015. Disponível em: <<http://www.adlnet.org/scorm.html>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- [15] IMS. **IMS GLC: Learning Design Specification**, 2015. Disponível em: <<http://www.imsglobal.org/learningdesign/>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- [16] MUSSOI, E. M.; FLORES, M. L. P.; BEHAR, P. A. Avaliação de objetos de aprendizagem. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, Santiago, Chile. **Anais...** Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. Santiago: Jaime Sánchez. 2010.
- [17] SINGH, H. **Introduction to Learning Objects**. 2001. Disponível em: <<http://www.elearningforum.com/july2001/singh.ppt>> Acesso em: 8 nov. 2016.
- [18] IEEE. **Draft Standard for Learning Object Metadata**. IEEE Standard 1484.12.1. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2002. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=1032843>>. Acesso em: 8 nov. 2016
- [19] MEC. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. Brasília: MEC, SEED, 154 p., 2007.
- [20] ROCHA, A. R. C.; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C. **Qualidade de Software: Teoria e Prática**. São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- [21] VIANA, C. L. M.; MÁRDERO ARELLANO, M. A.; SHINTAKU, M. Repositórios institucionais em ciência e tecnologia: uma experiência de customização do DSPACE. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITAIS, São Paulo, 2005. **Anais...** 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/IghDBD>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- [22] COSTA, S. Abordagens, estratégias e ferramentas para o acesso aberto via periódicos e repositórios institucionais em instituições acadêmicas brasileiras. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 218 – 232, 2008.
- [23] ARELLANO, M. A. M. **Repositórios digitais DSpace**. 2008. Disponível em: <http://dspace.ibict.br/dmdocuments/Repositorios_Institucionais_DSpace.pdf> Acesso em: 8 nov. 2016.
- [24] MONTEIRO, F. S. **Organização da informação: proposta de elementos de arquitetura da informação para repositórios digitais institucionais, baseados na descrição física e descrição temática**. 2008. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da Informação e Documentação (CID), Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação (FACE), Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2008.
- [25] CAFÉ, L. et al. Repositórios institucionais: nova estratégia para publicação científica na Rede. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Belo Horizonte, INTERCOM, 2003. **Anais...** 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/iMqQZP>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- [26] LOM – IEEE P1484.12 - Learning Object Metadata, 2002. Disponível na URL: Acesso em 8 nov. 2016.

- [27] AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de Aprendizagem—diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 5, n. 10, 2012.
- [28] AFONSO, M. C. L. et al. Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 148-158, 2011.