

USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA ABSTRAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: ESTADO DA ARTE

Manuel Bandeira dos Santos Neto¹

Suyanne do Nascimento Almeida²

Raphael Alves Feitosa³

Resumo: A partir do avanço das novas metodologias em sala de aula faz-se necessário o debate sobre as mesmas no âmbito acadêmico, sobretudo, nas universidades que trabalham com formação de professores. Sabe-se que os Objetos de Aprendizagens (OA) são recursos de fácil acesso e que trabalham de forma a promover uma interação dos alunos para com os conteúdos ministrados em sala, uma vez que a metodologia dos OA gira em torno da participação e de um entendimento significativo dos conteúdos abordados. Nesse viés, esta pesquisa objetiva investigar o uso de objetos de aprendizagem como metodologia na abstração no ensino de Química pela produção de um Estado da Arte (EA). Esse objetiva apresentar as produções acadêmicas mapeadas fundamentando a discussão e contribuições do assunto investigado. Poucas foram as pesquisas encontradas sobre os descritores objetos de aprendizagem *AND* ensino de Química; e ensino de Química *AND* abstração. Diante dos poucos resultados encontramos, o presente trabalho tem relevância para o ensino de Química. Além disso, os artigos encontrados mostraram que o uso de OA como recurso metodológico para o ensino pode ser uma maneira prática e significativa de se abordar os conteúdos de Química, sobretudo, por permitirem aos alunos usarem a abstração de maneira concreta.

Palavras-chave: Recurso metodológico. Tecnologias de Informação e Comunicação. Ensino-Aprendizagem.

USE OF LEARNING OBJECTS FOR ABSTRACTIONS IN CHEMISTRY: STATE OF ART

Abstract: As a result of the advancement of the new methodologies in the classroom, it is necessary to debate them in the academic field, especially in universities that work with teacher training. It is known that Learning Objects (LO) are an easy-to-access resource and work in a way that promotes an interaction of the students with the content delivered in the classroom, since the methodology of the LOs revolves around the participation and a

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE – E-mail: manoelbandeirairasn13@gmail.com – Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8295893655828257>

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE – E-mail: suyannenascimento@gmail.com – Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2722043232337055>

³ Departamento de Biologia/Laboratório de Ensino de Biologia da Universidade Federal do Ceará – UFC e Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE / E-mail: raphael.biologia@gmail.com – Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1488422394078457>

meaningful understanding of the contents addressed. In this bias, this research aims to investigate the use of learning objects as methodology in abstraction in the teaching of Chemistry by the production of a State of Art. This objective presents the mapped academic productions grounding the discussion and contributions of the investigated subject. Few were the researches found on the descriptors objects of learning AND teaching of Chemistry; and teaching of Chemistry AND abstraction. Faced with the few results we find, the present work is relevant to the teaching of Chemistry. In addition, the articles found have shown that the use of LO as a methodological resource for teaching can be a practical and meaningful way of approaching Chemistry contents, especially for allowing students to use abstraction in a concrete way.

Keywords: Methodological resource. Information and Communication Technologies. Teaching-Learning.

INTRODUÇÃO

O mundo está passando por transformações constantes, avanços tecnológicos e científicos impulsionados por pesquisas e descobertas que buscam uma melhor qualidade de vida para os seres humanos. É nessa perspectiva que a Química se destaca como uma das ciências responsáveis pelo atual crescimento em setores econômicos, políticos e sociais.

Essa ascensão justifica-se pelo fato da Química ser considerada uma ciência central, visto suas várias aplicabilidades em áreas da saúde, economia, agricultura, meio ambiente, dentre outras essenciais no nosso dia a dia (BROWN, LEMAY & BURSTEN, 2008, p. 3).

A importância dessa ciência e de suas contribuições (produção de medicamentos, conservação de alimentos, otimização de processos) para diversos setores faz-nos querer suscitar uma sociedade participativa, em que a valorização do ensino de Química atua como uma mola propulsora para o desenvolvimento do mundo moderno, superando a visão errônea de que esse campo do conhecimento não tem relevância na vida dos estudantes, o que causa desinteresse e resulta em desmotivação no processo de aprendizagem (FERNANDES & SALDANHA, 2015).

Sabe-se que a Química faz parte das ciências da natureza, sendo uma ciência empírica ensinada de maneira abstrata, porque necessita constantemente que os professores e os alunos estejam imaginando situações práticas de conceitos abstratos, dentre eles estão as teorias atômicas; a organização das moléculas no espaço, visualização de estruturas e conceitos de natureza microscópica (BROWN, LEMAY & BURSTEN, 2008).

Essa dificuldade resulta em uma falta de interesse dos educandos em aprender os conhecimentos desta disciplina, tanto pela abstração causada, como pelas metodologias que

são utilizadas nesse processo de ensino-aprendizagem (SCHWARZELMÜLLER & ORNELLAS, 2016).

Para Fernández (1998), ensino-aprendizagem faz relação a um conjunto de ideias e correntes de pensamento teórico sobre a dualidade entre ensino e aprendizagem, buscando refletir sobre a atual situação educacional para encontrar métodos e formas de compartilhamento do conhecimento, sobretudo, para superar as complexidades do processo de aprendizagem.

Nisso, as metodologias tradicionais privilegiam a reprodução do conhecimento, não a sua assimilação. Isso torna a aprendizagem de conteúdos ainda mais complexa, pois os alunos não conseguem organizar, nem produzir os saberes de maneira significativa. Eles decoram os conteúdos e reproduzem de modo mecânico, sem qualquer associação, tornando o ensino cansativo, resultando em desmotivação, evasão e outros problemas (SAVIANI, 1985).

Diante desses problemas citados, vem surgindo algumas pesquisas para a elaboração de materiais com o apoio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) que podem ser utilizados como recurso didático, como os Objetos de Aprendizagem (OA) para o ensino de Química.

Essas são ferramentas com características didáticas pedagógicas que auxiliam na aprendizagem dos alunos, porque estimulam o raciocínio; despertam uma visão crítica; possibilitam a participação ativa do aluno na aprendizagem. Isso torna-se extremamente significativo nas aulas de Química já essas características são fundamentais para o aprendizado desta ciência (SANTOS; MOITA, 2016).

Justifica-se essa pesquisa pela importância da disciplina de Química para a humanidade e pela necessidade que a Educação tem de metodologias inovadoras que privilegiem a investigação, o raciocínio e a descoberta.

Esta pesquisa tem, portanto, como objetivo geral, investigar o uso de objetos de aprendizagem como metodologia na abstração para o ensino de Química pela produção de um estado da arte. Além disso, pretende-se relatar o uso de OAs no ensino de Química.

USO DE TECNOLOGIAS PARA O ENSINO

O mundo contemporâneo está cada vez mais interligado com as TICs, com as descobertas e avanços científicos. Nesse cenário dinâmico, onde quase tudo é informação,

torna-se relevante para o ensino brasileiro buscar alternativas pedagógicas que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem (SANTOS & MOITA, 2016).

Nesse olhar sobre as tecnologias que Perrenoud (1999, p. 125) relata que “não é mais possível ignorar as mudanças que o mundo vem passando, pois, as novas tecnologias transformam não só as nossas maneiras de se comunicar, mas também de trabalhar”. As TICs vieram para mudar as perspectivas tradicionais de ensino, pois elas podem ser grandes aliadas no processo de aprendizagem. Sobre essas mudanças Schwarzelmüller e Ornellas (2016) relatam:

É sabido que as grandes mudanças ocorridas na educação e na teoria pedagógica estão ligadas às transformações ocorridas nos meios de comunicação: desde a educação através da oralidade, ao ensino através escrita, cujo principal suporte foi o livro, e aos recursos computacionais e às tecnologias de informação e comunicação (TICs) atualmente disponíveis. Desde que surgiram os primeiros computadores, educadores imaginaram novas possibilidades de usar aquelas máquinas como auxiliares do processo ensino-aprendizagem (SCHWARZELMÜLLER & ORNELLAS, 2016, p. 1).

Na visão de Feldkercher e Mathias (2011), essas inovações no processo de ensinar e aprender, trazidas pelas TICs, possibilitam aos professores apresentarem para seus alunos realidades que antes não eram possíveis de se conhecer, ou observar com a utilização de recursos como imagens, vídeos, *softwares* e objetos de aprendizagem.

Santos e Moita (2016, p. 2) afirmam que “as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) deram um novo suporte ao ato de ensinar e aprender”. Contudo, os autores fazem alguns questionamentos que levam a refletir sobre a utilização das TICs no ambiente escolar. Sendo destacado nesta pesquisa, sua importância para o ensino de Química.

A informática pode auxiliar a melhorar o processo de ensino e aprendizagem, tornando o aluno o foco central da educação para que se possa construir novos conhecimentos, dentro de um ambiente construtivo, contextualizado e significativo (SCHNETZLER, 2002).

A respeito do avanço das tecnologias no processo de ensino aprendizagem, os autores destacam a necessidade de “considerar três variáveis: aluno, professor e conhecimento”. Considerando essas será possível superar as dificuldades e “o desafio de ensinar bem e aprender” conceitos, no caso dessa pesquisa, os conceitos de Química (SANTOS & MOITA, 2016).

Face às mudanças sociais decorrentes da revolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e ao surgimento da denominada sociedade pós-moderna, observam-se

modificações nas posturas e nas estratégias do processo de ensinar e de aprender (CHASSOT, 2004).

Além disso, com o auxílio das TICs poderá ser superado algumas dificuldades, como a abstração, definida por Fernandes (2014) como:

O significado do termo *abstração* refere-se à oposição ao termo *concreto*, à característica não-palpável, à existência fora dos padrões sensíveis aos sentidos, à necessidade de utilização da mentalização e da imaginação para que se torne existente, no âmbito de estudo ou demais investigação, dado mecanismo, modelo ou conceito abstrato.

Logo, a utilização de recursos tecnológicos vem a ser um auxílio para concretizar a aprendizagem dos educandos à medida que o ensino deixa de ser abstrato e passa a ser observado como concreto, irá despertar o interesse do aluno, motivando-o a caminhar sozinho, a desvendar novas informações de modo a criar um ambiente propício para a resolução de problemas e o encontro de respostas a seus questionamentos. É preciso vivenciar e contextualizar o conteúdo, alunos e professores podem fazer isso com o auxílio das TICs, superando a abstração (SCHNETZLER, 2002).

Segundo Fernandes e Saldanha (2014), a abstração é um fator comum durante o processo ensino-aprendizagem na disciplina de Química, sobretudo, pela abordagem de conteúdos de natureza microscópica, tais como estrutura dos átomos; arranjos moleculares e comportamento das moléculas, por exemplo.

A cada dia procuram-se mais métodos para o ensino, sobretudo, de Química para que (quase) todas as dificuldades sejam superadas. Nessa perspectiva serão apresentados trabalhos que utilizaram objetos de aprendizagem na abstração no processo de aprendizagem pode contribuir para o ensino de Química associado ao uso de tecnologias na educação.

Os Objetos de Aprendizagem podem ser entendidos como uma metodologia de apoio que pode melhorar ou contribuir para tornar o processo de aprendizagem mais prazeroso, dinâmico, reflexivo e significativo. Isso porque o aluno deve usar esse recurso para aplicar na prática (no objeto de aprendizagem) as teorias estudadas em sala. Muitas teorias que são abstratas, como a organização espacial das moléculas, teorias atômicas e tantas outras estudadas na disciplina de Química. Como afirmam Santos e Moita (2016, p. 8), o OA tem uma “característica didático-pedagógica” por “estar direcionado a uma parte, ou um conjunto de partes de determinado conteúdo”.

Por isso, eles podem ser um excelente recurso para as aulas de Química, porque se podem criar experiências práticas de reações, simular situações comuns no dia a dia dos alunos, visualizar e criar moléculas, fazer projeções de situações encontradas no dia a dia. Em suma, eles podem tornar concreto conteúdos de natureza abstrata para que os educandos possam superar possíveis dificuldades de aprendizagem (FERNANDES, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi pautada em um Estado da Arte (EA) que objetiva apresentar as produções acadêmicas mapeadas, descritas e discutidas sobre diferentes áreas do conhecimento a partir do objeto de estudo escolhido pelo pesquisador (FERREIRA, 2002).

O EA tem caráter de uma revisão bibliográfica (FERREIRA, 2002), que na visão de Trentine e Paim (1999) é a análise crítica, meticulosa e ampla das publicações correntes em uma determinada área do conhecimento. Além disso, a construção de uma pesquisa com bases no estado da arte traz o desejo dos pesquisadores de

[...] conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que se avoluma cada vez mais rapidamente e de divulgá-lo para a sociedade [...] (FERREIRA, 2002, p. 259).

Nessa perspectiva, que o EA com características bibliográficas tem como finalidade explicar e discutir um tema com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos e outros. Ademais, objetiva conhecer e analisar conteúdos científicos sobre determinados temas (MARTINS, 2001).

A partir disso, percebe-se que o pensamento dos autores citados corrobora para o fortalecimento desta pesquisa, enfraquecendo o viés da mera repetição do que já foi escrito sobre determinado assunto, visto que essa permite que a temática seja percebida sob uma nova ótica, obtendo novas perspectivas, ou reafirmando conclusões sobre o objeto de estudo (FERREIRA, 2002).

Considerando o exposto e, levada pela sensação “do não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas em determinada área de conhecimento” (FERREIRA, 2002, p 258-259) que a presente investigação buscou artigos no portal de periódicos Capes com conceitos *Qualis* B2 a A1, utilizando os descritores objetos de aprendizagem *AND* ensino de Química; ensino de Química *AND* abstração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A globalização possibilitou o acesso à tecnologia fazendo com que a utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem seja uma prática constante nos dias atuais. Flores (1996) deixa isso evidente quando fala que as mudanças que a informática está produzindo em nossa sociedade são tão profundas que já estão alterando de forma significativa o nosso estilo de vida.

Logo, a educação é uma das áreas mais atingidas pelo aprimoramento da informática, pois os profissionais precisam estar em constante capacitação para se adequarem às inovações tecnológicas e se sintonizarem com o mundo globalizado. Contudo, as escolas de educação básica ainda não estão preparadas para essa mudança, considerando as pesquisas realizadas nesse viés e os dados obtidos na busca do portal de periódicos.

O Quadro 1 mostra que foram encontrados 68 artigos para o descritor objetos de aprendizagem *AND* ensino de Química, contendo 5 relativos aos interesses dessa pesquisa; já o descritor ensino de Química *AND* abstração resultou em 19 artigos, com 1 relativo. Esses dados mostram a ausência de pesquisas sobre esses descritores, mostrando a relevância dessa investigação.

Quadro 1 – Trabalhos encontrados portal de periódicos Capes

Descritores	Total encontrado	Relativos
Objetos de aprendizagem <i>AND</i> ensino de Química	68	05
Ensino de Química <i>AND</i> abstração	19	01
Total	87	06

Fonte: Os autores.

É considerando esse cenário tecnológico e a busca por metodologias para o processo de ensino e aprendizagem que mapear e discutir as pesquisas já realizadas sobre o uso de objetos de aprendizagem para o ensino de Química possibilita a construção de um cenário amplo do objeto de estudo e contribui para novos questionamentos e pesquisas nessa esfera.

OS QUE DIZEM OS ARTIGOS

É nesse ambiente globalizado e de avanços científicos que esta pesquisa aborda os pensamentos e pesquisas dos trabalhos encontrados para fornecer uma base teórica que fundamente a utilização do computador e de seus recursos tecnológicos (como os objetos de aprendizagem) no processo de ensino e aprendizagem de Química.

Seguindo esse viés, Valente (1999) traz a utilização do computador para enriquecer os ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento. Isso significa que os OAs devem ser usados como facilitadores na aprendizagem e devem servir como ferramenta para auxiliar os alunos na apropriação de conceitos e conhecimento neles abordados. De acordo com Passarini,

[...] a tecnologia usada para o desenvolvimento de OA's deve seguir padrões internacionalmente aceitos para que qualquer indivíduo possa ter acesso e para que a reutilização possa ocorrer de forma mais fácil. É importante que sejam implementadas características de padronização como: reusabilidade, autonomia, interatividade, interoperabilidade, entre outras. E para que as características citadas sejam contempladas, o desenvolvimento deve seguir uma padronização. O uso de padrões possibilita a uniformização na elaboração de OA's com características unificadas e simplificadas, segundo um modelo preestabelecido, desde que construídos seguindo as normas definidas pelo padrão adotado (PASSARINI, 2003 p.3).

Com base nisso, um experimento realizado por Moreira e Porto (2010) usando um OA e a Tabela Periódica foi aplicado em uma escola particular, no 1º semestre de 2010. A partir dos dados coletados e analisados, os autores verificaram que os alunos tiveram facilidade no uso do OA, realizando todas as atividades.

Os autores destacam o uso do OA como um estímulo e um diferencial no ensino dos conteúdos, sobretudo, pelo auxílio no processo de aprendizagem. Na perspectiva de Moreira (1999) e Ausubel (2000) a utilização do objeto de aprendizagem funcionou como organizadores prévios, servindo como ponte entre o que o aprendiz já sabia e o que ele precisava saber para a aprendizagem ser significativa.

Certificando, assim, que os OAs remetem a uma nova forma de ensinar e aprender apoiada na tecnologia, na qual o professor atua como mediador da aprendizagem e não como mero transmissor, possibilitando ao aluno um papel ativo na construção do conhecimento e estimulando a sua capacidade de investigação e imaginação que estão relacionadas diretamente à abstração.

Em pesquisas semelhantes, Silva, Sales e Silva (2017) fizeram o uso de metodologias alternativas voltados para o ensino de química com alunos de 1º ano do Ensino Médio, dividindo a turma em metade e proporcionando o uso destas metodologias alternativas em uma turma e outra não. A partir deste estudo de caso foi comprovado o que já vem sendo discutido na literatura: o uso de metodologias alternativas no processo de ensino aprendizagem veio para facilitar o entendimento de certos conteúdos considerados abstratos e, conseqüentemente, motivarem os discentes durante as aulas.

Como os Objetos de Aprendizagem são recursos cada vez mais utilizados, Arantes (2010) analisa e discute sobre as simulações do *Phet*⁴, projeto da Universidade de Colorado, que consiste em um repositório com várias simulações voltadas para várias áreas de ensino. O *Phet* contém simulações interativas de uso livre para diversas áreas de conhecimento e permite que o professor desenvolva o seu plano de aula para ajudar outros docentes na utilização do AO. O diferencial desse repositório é que aceita contribuições para o aprimoramento das simulações (ARANTES, 2010).

Apesar de voltada para o ensino de física, mas não menos importante para o contexto da química, uma pesquisa conduzida por Tuyarot e Tesseroli (2016) revelou as contribuições da implementação de OAs do repositório *Phet*:

Os alunos da escola regular de ensino fundamental e médio poderão, no entanto, fazer uso do OA disponibilizados, seja para uso na aula presencial ou para resolução de tarefas solicitadas para casa. Numa educação inclusiva deverá ser levado em conta a possibilidade de as pessoas com necessidades especiais virem a fazer uso dos OA (TUYAROT & TESSEROLI, 2016, p.3-4).

Diante da importância dos aplicativos disponíveis no *Phet*, vários trabalhos relatam o avanço do nível de aprendizagem quando se utiliza as simulações presentes no repositório, destacando o trabalho de Oliveira *et al.* (2013), sobre atomística, assunto considerado por vários alunos como abstrato por se tratar de teorias e leis a nível microscópico. O procedimento foi aplicado com 16 estudantes do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública sediada no município de Lajedo (PE). Após a análise dos dados coletados, a estratégia proporcionou uma abordagem dinâmica, ativa e interativa do conteúdo, contanto que os alunos participantes se sentiram motivados.

⁴ PHET, Interactive simulations. **Simulações interativas em ciências e matemática**. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Como descreve Oliveira *et al.* (2013), o processo metodológico utilizando o *Phet* durante a pesquisa,

Esse programa simula o famoso experimento de espalhamento de partículas alfa que auxiliou Rutherford a propor um novo modelo atômico. Como recurso, o aplicativo possibilita a escolha e visualização dos modelos de Thomson e Rutherford-Bohr, análise do comportamento atômico quando submetido ao bombardeamento com partículas alfa, verificação da trajetória das partículas, alteração em variáveis como a energia de interação, além do controle do número de prótons e nêutrons. Diante do software, o aluno pode modificar variáveis independentes e analisar o comportamento das demais (OLIVEIRA *et al.*, 2013, p. 148).

Ainda sobre os objetos de aprendizagens, Pastoriza *et al.* (2007) trazem a sua utilização no nível superior como complemento às aulas presenciais de Química Geral teórica dos cursos de Química (Licenciatura, Bacharelado e Industrial), Engenharia Química e Engenharia de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), através do desenvolvimento de um hipertexto, que segundo Pastoriza *et al.* (2007, p. 4), “consiste em um conjunto de páginas de informação – também chamadas nós – interligadas ativamente, de forma a possibilitar consultas imediatas, em uma ordem que é ditada pelo leitor”.

A partir do desenvolvimento do hipertexto, os pesquisadores pensaram em, principalmente, motivar os alunos, porque a disciplina de Química Geral é vista no 1º semestre do curso e sua abordagem, muitas vezes, é mais complexa e de difícil compreensão, portanto com este recurso tecnológico os autores objetivavam enfrentar os grandes desafios no ensino desta disciplina, que são: motivar os alunos a desenvolver suas habilidades e integrar os conceitos químicos, permitindo, então, a construção da ponte entre o concreto e o imaginário.

Portanto, vale relatar que o computador não é o detentor do conhecimento, mas uma ferramenta gerenciada pelo aluno e que lhe permite buscar informações. Por esse motivo, deve ser usado para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem através dos recursos disponíveis com o uso da tecnologia.

CONCLUSÃO

Diante do investigado, poucas são as pesquisas que abordam o uso de objetos de aprendizagem como recurso metodológico na abstração para o ensino de Química; ademais, apenas uma foi realizada na região Nordeste do país. As demais pesquisas se concentravam na região Sul e Sudeste. Isso demonstra a relevância deste estado da arte.

Além disso, o uso de OAs pode ser uma maneira prática e significativa de se abordar os conteúdos de Química, sobretudo, porque esses tendem a trazer o conteúdo para mais perto da realidade dos alunos pela possibilidade de interação entre conteúdo e TICs, e por permitirem aos alunos usarem a abstração de maneira concreta.

É importante notar que a metodologia utilizada pelo professor é, em grande parte, responsável pelos resultados das suas aulas. Ou seja, a forma como ele apresenta os conteúdos será um determinante que facilitará a aprendizagem, ou dificultará. Contudo, pelas pesquisas realizadas e apresentadas, o uso de objetos de aprendizagem como estratégia metodológica obteve resultados positivos no ensino de Química, sobretudo, em conteúdos que precisam de abstração, como tabela periódica e teorias atômicas.

Portanto, inferimos que o uso de TICs vem a ser uma maneira eficaz e dinâmica de apresentar conteúdos teóricos de natureza abstrata com auxílio de OAs. Além disso, notamos que o ensino de Química precisa de mais pesquisas sobre metodologias que auxiliem o processo de ensino/aprendizagem dessa ciência importante para o desenvolvimento da sociedade.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, A. R. *et al.* Objetos de aprendizagem no ensino de física. **Física na Escola**, v. 11, n. 1, 2010.
- AUSUBEL, D. P. **The Yacquisition and retention of knowlege**: a cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2000.
- BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química**: a ciência central. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.
- CHASSOT, A. **Para Que(m) é útil o Aprender?** 2. Ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.
- COSTA, R. A. B.; GONÇALVES, T. O. Prática de ensino: encontros, desencontros e reencontros de uma experiência. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. **Anais...** Pernambuco, 2004.
- FELDKERCHER, N.; MATHIAS, C. V. Uso de TICs na Educação Superior presencial e a distância: a visão dos professores. **TE & ET**, n. 6, v. 1, p. 84-92, 2011.
- FERNANDES, D. M. S. **A utilização de Softwares educacionais na diminuição da abstração no ensino-aprendizagem de Química em nível superior**. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química). IFCE, Quixadá, 2014;

FERNANDES, D. M. S.; SALDANHA, G. C. B. Dificuldades de aprendizagem no nível superior: estudo de caso com graduandos de licenciatura em química. In: V ENALIC & IV Seminário Nacional do Pibid. **Anais...** Natal, RN, 2014.

FERNÁNDEZ, F. A. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. In: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. **Anais...** La Havana, Cuba, 1998.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estados da arte”. **Revista educação & sociedade**, Ano XXIII, n. 79, agosto, 2002.

MARTINS, G.A. & PINTO, R.L. **Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos**. São Paulo: Atlas, 2001.

MOREIRA, M. B.; PORTO, N. M. C. Desenvolvimento e análise do uso de objetos de aprendizagem como ferramenta de apoio no ensino de química no ensino médio. 8ª Jornada de pós-graduação e pesquisa – Educação e sustentabilidade. **Anais...** Revista Congrega/URCAMP, 2010.

MOREIRA, M.A., **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora UnB, 1999.

OLIVEIRA, Saulo França et al. Softwares de Simulação no Ensino de Atomística: Experiências Computacionais para Evidenciar Micromundos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 3, p.147-151, ago. 2013.

PASSARINI, R. F. **Objetos de Aprendizagem: Protótipo de Módulo de Treinamento Online**, 105f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

PASTORIZA, Bruno dos Santos et al. Um objeto de aprendizagem para o ensino de Química Geral. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 5, p.190-202, dez. 2007. Semestral.

PERRENOUD, P. **Construir competências desde a escola**. Porto Alegre: ArtMed. 1999.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem**. 2003. Disponível em: <<http://www.universia.com.br>> Acesso em: 05 abr. 2017.

SAMPAIO, R. L.; SOUZA, A. C. Objetos digitais de aprendizagem: Uma ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Informática Básica. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica – CONNEPI. **Anais...** João Pessoa, Paraíba, 2007.

SANTOS, J. J. A.; MOITA, F. M. G. S. C. **Objetos de Aprendizagem e o Ensino de Matemática**: análise de sua importância na aprendizagem de conceitos de probabilidade. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/objetos/comunica13.pdf>. Acesso em: 23 maio 2017.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. São Paulo: Cortez, 1985.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Quim. Nova**, v. 25, Supl. 1, 14-24, 2002.

SCHWARZELMÜLLER, A. F.; ORNELLAS, B. **Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem.** Disponível em: <<http://homes.dcc.ufba.br/~frieda/artigoequador.pdf>>. Acesso em: 12 de jul. 2016.

SILVA, Francisca da; SALES, Luciano Leal de Moraes; SILVA, Maria das Neves da. O uso de metodologias alternativas no ensino de química: um estudo de caso com discentes do 1º ano do ensino médio no município de Cajazeiras-PB. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 0, n. 2, p.333-344, set. 2017.

SILVA, R. M. G.; FERNANDES, M. A.; LOPES, C. R.; SOUZA-JUNIOR, A. J. **Informática na Educação:** elaboração de Objetos de Aprendizagem. Uberlândia: UDUFU, 2007.

TRENTINI, M.; PAIM, L. **Pesquisa em Enfermagem. Uma modalidade convergente-assistencial.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

TUYAROT, Diana E.; TESSEROLI, Rita de Cassia. Objetos educacionais digitais na EAD e educação inclusiva na área de física. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 14, n. 2, p.145-155, dez. 2016.