

UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE
APRENDIZAGEM BASEADOS NA WEB EM QUÍMICA PARA APOIO PEDAGÓGICO
AO ENSINO MÉDIO

Antônio Álvaro Oliveira da Silva¹, Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo¹, David
Wesley Amado Duarte¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – campus Crato

antonioalvarooliveira@gmail.com, {guilhermealvaro,davidduarte}@ifce.edu.br

RESUMO: Desde o advento da Internet, as tecnologias da informação e comunicação possibilitaram que ela fosse usada em favor da educação. As ferramentas educacionais conhecidas como objetos de aprendizagem, os quais podem ser compostos por textos, imagens, vídeos ou animações, têm a finalidade de promover a aprendizagem mais significativa, através de interação e o uso de elementos lúdicos. Este trabalho objetivou desenvolver objetos de aprendizagem baseados na web, na área de Química, voltados ao ensino médio, com finalidade de atingir a compreensão dos conteúdos abordados na disciplina, proporcionando a aprendizagem significativa dos discentes. Foram desenvolvidos quatro objetos de aprendizagem fomentados nos seguintes conteúdos: modelos atômicos, representação atômica, estrutura atômica e semelhanças atômicas. Concluiu-se com a avaliação dos objetos de aprendizagem com trinta e seis alunos e um professor, referente à disciplina de Química da E.E.F.M Padre Luís Filgueiras, que os objetos desenvolvidos contribuíram na aprendizagem dos alunos e do mesmo modo auxiliando o professor com os conteúdos ministrados em sala de aula.

Palavras-chave: Objetos de aprendizagem, Tecnologia da Informação, Apoio ao Processo de Ensino-Aprendizagem, Química.

A CREATION OF STUDY AND LEARNING OBJECTS USE IN CHEMISTRY BASED ON
WEB FOR EDUCATIONAL SUPPORT TO HIGH SCHOOL.

ABSTRACT: Since the advent of Internet, information and communication technologies have enabled it to be used for education. The educational tools known as learning objects, which may consist of text, images, videos, or animations, are intended to promote more meaningful learning through interaction and the use of playful elements. This work aimed to develop learning objects based on the web, in chemistry at high school, with the purpose of achieving an understanding of the content covered in the course, providing meaningful learning for students. Four learning objects were developed to foster the following contents: atomic models, atomic representation, atomic structure, and atomic similarities. It was possible to conclude that the evaluation of learning objects with thirty-six students and a teacher, regarding the discipline of chemistry EEFM Padre Luis Filgueiras, that the developed objects contributed to student's learning and likewise assisting the teacher with the content worked in classroom.

Keywords: Learning objects, Information Technology, Supporting Teaching-Learning Process. Chemistry.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da internet fez surgir um grande acervo de aplicações para web (HELLEGOUARCH, 2007). Os grandes avanços em um curto período de tempo facilitaram o acesso a esses produtos para a maioria da população, o que possibilitou o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) a favor da educação (GENTILINI, 2013).

Desta forma, as TICs, juntamente com as mídias sociais, tornaram-se o pivô da evolução e transformação na aprendizagem. Apesar disso, ainda há preconceito com o uso das tecnologias no

ambiente escolar. Alguns dispositivos (como celulares e tablets) e aplicativos (como os de mensagens) são considerados brinquedos, levando as instituições escolares a terem dificuldade de perceber os benefícios que tais ferramentas podem trazer para a aprendizagem (NASCIMENTO, 2012).

Para o aluno, aprender utilizando seu smartphone, tablet ou notebook, a partir de ferramentas disponibilizadas na web, pode significar uma diversão. Com esses recursos, ele poderá ter acesso ao conteúdo em qualquer lugar, da maneira que desejar, favorecendo a aprendizagem significativa.

Neste sentido, David Ausubel afirma que a Aprendizagem Significativa “é o processo pelo qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do estudante”(AUSUBEL, 1973 *apud* SILVA; SCHIRLO, 2014). Assim, “o conhecimento prévio do educando interage, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva” (AUSUBEL, 1973 *apud* SILVA; SCHIRLO, 2014).

Na prática é possível perceber que a maioria das disciplinas da área de exatas possui conceitos abstratos, como é o caso da Química, e que esses conceitos apresentam maior nível de dificuldade de aprendizagem. De acordo com algumas pesquisas, o ensino da Química vem sendo baseado na memorização dos conteúdos e fórmulas, limitando e desmotivando a aprendizagem dos alunos (SANTOS; AMARAL et al., 2012).

Neste contexto, segundo Lima e Moita (2011), o ensino da Química muitas vezes é negligenciado, sendo ministrado superficialmente, desconsiderando toda a sua importância. Por isso, uma das formas de desenvolver um ensino de qualidade é através da integração da tecnologia com a educação, com o objetivo de facilitar a compreensão dos conteúdos de forma dinâmica e atrativa.

Assim, a utilização apropriada da tecnologia no ensino da Química poderá proporcionar ao aluno um conhecimento mais amplo dos conteúdos abordados em sala de aula, ajudando-o a transpor as informações para outros contextos com mais facilidade (TAVARES et al., 2013).

Desse modo, uma das formas de utilizar as TICs para tornar os conteúdos mais atrativos é através de um tipo de ferramenta educacional denominada Objeto de Aprendizagem (OA). Os OA's são fragmentos de conteúdos que podem ser comparados às peças LEGO e podem ser utilizados em conjunto, montados em sequências didáticas, tendo a possibilidade de serem reutilizados várias vezes em contextos diferentes (HODGINS,2001 *apud* DUTRA; TAROUCO, 2006).

Para Wiley (2000, p. 2), os Objetos de Aprendizagem são:

(...) elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador fundamentado no paradigma orientado a objetos da ciência da computação. (...) são geralmente entendidos como sendo entidades digitais, distribuídos através da Internet, o que significa que qualquer número de pessoas pode acessar e usá-los simultaneamente (...).

De acordo com Machado e Silva (2005), objetos de aprendizagem se caracterizam como recursos pedagógicos, constituídos por diferentes tipos de elementos que os compõem, como textos, imagens, vídeos e áudio, desde que sejam utilizados de forma interativa no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o objeto de aprendizagem busca estruturar o conhecimento do aluno através da aprendizagem significativa, ou seja, os novos conhecimentos são ancorados em conhecimentos anteriores que são chamados de subsunçores (TAVARES, 2010).

Observando as possibilidades de utilização deste tipo de ferramenta pedagógica, este trabalho objetivou desenvolver OA's baseados na web, na área de Química, voltados ao Ensino Médio, com finalidade de atingir a compreensão dos conteúdos abordados da disciplina, proporcionando a aprendizagem significativa dos discentes através da aplicação da tecnologia da informação na educação básica.

O artigo encontra-se dividido nas seguintes seções: a Seção 2 apresenta os conceitos fundamentais relacionados a OA's. A Seção 3 descreve os materiais e métodos adotados para o desenvolvimento dos OA's propostos neste trabalho. A Seção 4 descreve cada um dos OA's propostos. A Seção 5 apresenta uma discussão sobre avaliação dos OA's propostos. Por fim, na Seção 6, são demarcadas as considerações finais deste trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Repositórios de Objetos de Aprendizagem

Com o crescimento da tecnologia foi possível a criação de ferramentas educacionais denominada objeto de aprendizagem. Devido ao seu potencial, o OA se tornou um modelo bastante procurado pelas instituições que buscam disseminar o conhecimento. Os OA's podem ser apresentados em formatos variados, havendo assim a necessidade de agrupá-los de maneira organizada, tornando seu acesso simplificado. Por esta razão, surgiram os repositórios de OA's, os quais, segundo Teodoro et al. (2008), "são bancos de dados que armazenam informações sobre os objetos, os metadados e os objetos propriamente ditos". Um repositório funciona como um sistema web que armazena os objetos desenvolvidos, onde o usuário terá a possibilidade de acesso através de qualquer computador com acesso à Internet (SANTOS; AMARAL, 2012).

Considera-se que um OA pode ser reutilizado e ofertado em um repositório, quando sua fundamentação está de acordo com os aspectos pedagógicos e técnicos. Nos aspectos pedagógicos, a ferramenta deve ser capaz de proporcionar a aprendizagem e a avaliação. Já nos técnicos, necessita de protocolos específicos e padrões capazes de garantir a sua utilização em diferentes Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) (SILVA, 2011).

Na Internet, há vários repositórios como, por exemplo: Laboratório Didático Virtual (LABVIRT), da Universidade de São Paulo (USP); PROATIVA, da Universidade Federal do Ceará (UFC); Laboratório Virtual de Matemática da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI); e o Lapren – Laboratório de Aprendizagem da PUC/RS. Nesses repositórios, de uma forma geral, o acesso é fácil, intuitivo, com possibilidade de download do objeto de aprendizagem e contêm uma considerável quantidade de objetos disponíveis. A possibilidade de utilização em diversos níveis de ensino (infantil, médio e superior) demonstra a importância da tecnologia como auxílio ao processo de ensino-aprendizagem e que essa é uma preocupação presente para as instituições de ensino.

2.2 Desenvolvimento e Elaboração de Objetos de Aprendizagem

De acordo com Fernandes et al. (2008), o desenvolvimento e a elaboração dos objetos de aprendizagem seguem um modelo com três equipes multidisciplinares, representadas por: design gráfico, pedagógica e técnica. Cada equipe representa uma etapa do desenvolvimento do OA. Na equipe pedagógica, sua responsabilidade é produzir o *design* instrucional, compreendendo os

seguintes aspectos do objeto: a ideia inicial, seu público-alvo, conteúdo a ser abordado, as atividades e os objetivos a serem obtidos pelos alunos com utilização da ferramenta. Já na equipe de *design* gráfico, sua função é elaborar a identidade visual e as interfaces do OA, de acordo com a equipe anterior, ou seja, o *design* instrucional, visando mudanças ou melhorias. E, por fim, após o objeto ser aprovado pelas equipes anteriores, a equipe técnica fica responsável pelo desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

Após o desenvolvimento dos OA's é necessária uma avaliação do mesmo com intuito de verificar se os objetivos foram alcançados na aprendizagem dos alunos. Neste contexto, pode ser utilizadas diferentes metodologias para a avaliação dos softwares educativos, todas empenhadas em tornar o seu método mais eficaz, cujo objetivo se concentra na melhoria dos resultados educacionais, auxiliando os docentes na escolha dos melhores recursos e softwares educativos (SANTOS; AMARAL, 2012).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Seguindo o modelo de desenvolvimento e a elaboração dos objetos de aprendizagem com três equipes multidisciplinares, assim como descrito na Subseção 2.2 deste trabalho, a equipe pedagógica iniciou o trabalho com a produção do *design* instrucional que consistiu na definição dos conteúdos a serem abordados nos OA's. Com isso, a equipe elaborou um conjunto de slides para facilitar o desenvolvimento da ferramenta.

Logo em seguida, fez-se uma pesquisa nos repositórios de OA's apresentados na Subseção 2.1 deste trabalho, em que se realizou um estudo comparativo entre os OA's em Química, com o objetivo identificar os requisitos para o desenvolvimento dos OA's propostos. Observou-se que os repositórios LABVIRT, PROATIVA e Lapren possuem OA's que tratam de conteúdos específicos de Química. Porém, somente o Lapren apresentou OA's relacionados aos conteúdos tratados neste artigo. A partir dos dados levantados, elaborou-se o *design* gráfico dos OA's propostos, visando uma interface simples para exibição dos conteúdos.

Logo após, a equipe de *design* técnico realizou pesquisas por ferramentas web que permitissem a criação de animações criativas em formato de vídeo. Nesse sentido, percebeu-se que o software PowToon supriria as necessidades do projeto aqui apresentado, e, com ele, foram desenvolvidos os OA's propostos.

Com os objetos finalizados, observou-se a necessidade de dispor um ambiente para exibi-los, criando-se assim um repositório próprio para armazenar os objetos de aprendizagem, utilizando os *frameworks* Bootstrap (*frontend*) e de desenvolvimento web Django (*backend*), que baseado na linguagem de programação Python.

Python é uma linguagem de programação de alto nível, de código aberto com linguagem clara e tipagem altamente dinâmica, tendo sua sintaxe clara e elegante, bem como é constituída de várias estruturas de alto nível, como, por exemplo, as listas, e uma vasta biblioteca de módulos e *frameworks* (BORGES, 2010). Ressalta-se que um *framework* é uma parcela de software reutilizável representado por um conjunto de classes que colaboram entre si, constituindo a arquitetura principal de uma aplicação (MATTSSON, 1997). Python apresenta o *framework* Django, desenvolvido por um grupo editorial que desejava ter seu jornal na web e, em 2005, se tornou um software livre. Django se encontra classificado entre os *frameworks* ágeis, por isso utiliza o conceito DRY (*Don't repeat yourself*), que tem como objetivo de utilizar convenções em substituição às configurações, ou seja, deve-se seguir determinadas convenções com intuito de

organizar seu código; no entanto, é possível utilizar configurações complexas quando o comportamento padrão do Django não atender a necessidades específicas (SANTANA; GALES, 2010). Assim como todo *framework*, Django é constituído por Padrões de Projeto (*Design Patterns*) e, segundo Santana e Galesi (2010), utiliza arquitetura MVC (*Model, View and Controller*), ou, como citado em referências alternativas, MTV (*Model, Template and View*), com objetivo de modularizar o código-fonte da aplicação e separar a camada de negócio da camada de interface do usuário.

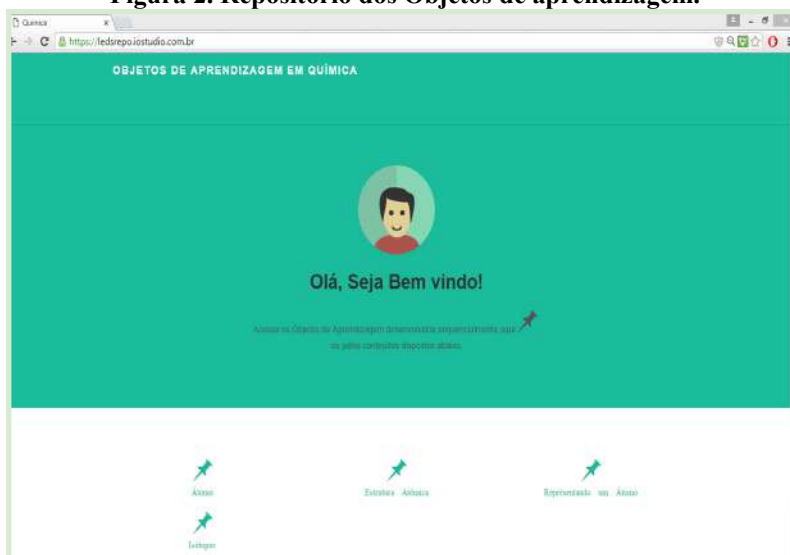
Por fim, realizou-se um estudo de caso de uso dos OA's propostos por uma turma composta por trinta e seis (36) alunos do ensino médio e um professor de Química da E.E.F.M Padre Luís Filgueiras, localizada no município de Nova Olinda no interior do Ceará. Após a aplicação dos OA's propostos, os estudantes responderam a um questionário para avaliação dos OA's em relação ao suporte à aprendizagem significativa.

4. DESCRIÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM PROPOSTOS

Os objetos de aprendizagem desenvolvidos baseados na web, na área de Química, têm a proposta de atingir a aprendizagem significativa. No total foram desenvolvidos quatro (04) OA's, que abordaram os seguintes conteúdos: modelos atômicos, representação atômica, estrutura atômica e semelhanças atômicas. Os conteúdos abordados nos OA's foram refinados de forma que pudessem ser mais bem compreendidos e assimilados, promovendo assim um apoio na formação do discente.

A Figura 2 apresenta a interface principal do repositório criado para disponibilizar os OA's propostos na web.

Figura 2. Repositório dos Objetos de aprendizagem.

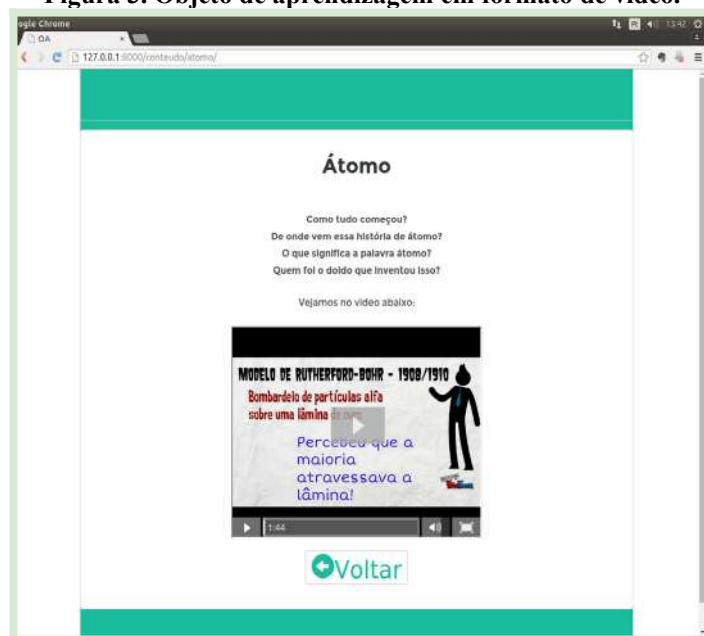


Fonte: Próprios autores (2016).

Na tela inicial do repositório, como podemos observar na Figura 2, encontram-se os quatro OA's desenvolvidos. Os OA's propostos possuem duas formas de acesso: 1) sequencial, onde o aluno poderá acessar os conteúdos em ordem de prioridade; 2) não-linear, em que o aluno poderá

escolher qual conteúdo vai estudar. Os OA's são constituídos por vídeos e slides animados, como está ilustrado nas Figuras 3 e 4.

Figura 3. Objeto de aprendizagem em formato de vídeo.



Fonte: Próprios autores (2016).

Na Figura 3, observa-se um OA em formato de vídeo, cujo conteúdo compreende desde o significado de um átomo até modelos atômicos. O vídeo ilustrado possui, ao todo, duração de um minuto e quarenta e cinco segundos.

Figura 04. Objeto de Aprendizagem em formato de slides.



Fonte: Próprios autores (2016).

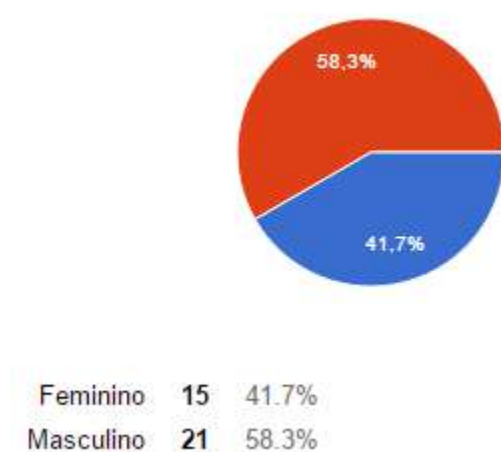
Já na Figura 4, o OA ilustrado está em formato de slides, compreendendo os conteúdos de representação de um átomo, seu número atômico, massa e íons, e corresponde a um total de oito slides.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a validação dos OA's propostos, foram realizadas duas avaliações, sendo uma na percepção do estudante na utilização do OA's e, a outra, do professor, como auxílio na apresentação dos conteúdos. Contudo, nos dois cenários de avaliação, verificou-se se os OA's propostos favoreceram a memorização, se os conteúdos foram abordados de forma clara e se foram identificadas falhas (e.g. erros gramaticais, baixa visibilidade de diagramas, entre outros).

O experimento foi realizado no dia 07 de dezembro de 2015 e constatou-se, dos estudantes que participaram, um total 59,5% do sexo masculino e 40,5% do sexo feminino (como mostra o gráfico da Figura 5), compreendendo a faixa etária de 14 a 18 anos.

Figura 05. Gráfico de Pizza: Qual o sexo do estudante?



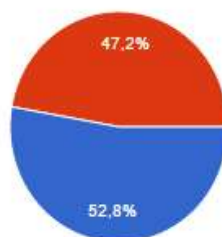
Fonte: Próprios autores (2016).

Em relação à memorização dos conteúdos trabalhos, 69,4% dos estudantes responderam que os OA's propostos favoreceram a memorização, 16,7% favoreceram parcialmente com poucas restrições, 8,3% favoreceram parcialmente e 5,6% responderam que não favoreceram.

No quesito compreensão dos conteúdos trabalhados, 74,3% dos estudantes responderam que os conteúdos foram abordados com clareza, 80,6% relataram que os OA's auxiliaram no entendimento dos conteúdos e 77,8% relataram que voltariam a utilizá-los.

Outro ponto importante é que 52,8% dos estudantes declararam que já haviam utilizado outras ferramentas semelhantes, porém, em comparação com OA's propostos neste trabalho, 51,5% consideraram estes últimos melhores; 39,4% muito melhores e 9,1% semelhantes, como pode-se observar nas Figuras 5 e 6.

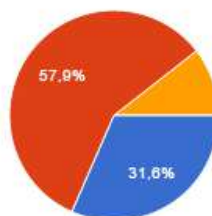
Figura 6. Gráfico de Pizza: Você já utilizou outras ferramentas semelhantes?



Sim	19	52,8%
Não	17	47,2%

Fonte: Próprios autores (2016).

Figura 7. Gráfico de Pizza: Em caso afirmativo no item anterior, como você avalia os OA's propostos para o ensino da Química?

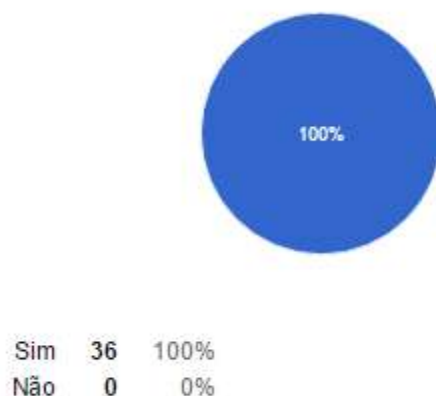


Muito Melhor	6	31,6%
Melhor	11	57,9%
Igual	2	10,5%
Pior	0	0%

Fonte: Próprios autores (2016).

Ainda na avaliação, questionou-se aos estudantes se os OA's propostos poderiam ser utilizados para a compreensão dos conteúdos vistos em sala de aula. Os resultados mostram que 100% dos estudantes responderam que os OA's propostos neste trabalho facilitaram o entendimento dos assuntos, como podemos observar na Figura 8.

Figura 8. Gráfico de Pizza: Os OA's propostos permitem auxiliar no entendimento dos conteúdos vistos em sala de aula?



Fonte: Próprios autores (2016).

Na avaliação do professor, o mesmo considerou os seguintes pontos como positivos: o uso do OA's em suas aulas permitiu auxiliar o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos ministrados; os assuntos foram abordados claramente; e, por fim, o OA's favoreceram a compreensão, pelos estudantes, dos temas abordados. Ele também julgou que os OA's favoreceram a memorização dos conteúdos trabalhos; o repositório possui facilidade na sua navegação e, por fim, declarou já conhecer outros softwares, porém analisou a ferramenta desenvolvida superior para o ensino da Química.

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que os objetos de aprendizagem aqui propostos são capazes de auxiliar aos estudantes na aprendizagem de Química, servindo como uma ferramenta de apoio ao ensino-aprendizado dos conteúdos ministrados pelo professor em sala de aula através de animações lúdicas e criativas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um estudo sobre objetos de aprendizagem baseados na web desenvolvidos para ensino da Química, bem como a sua avaliação por estudantes e professor, de uma escola de ensino médio da rede estadual de ensino do estado do Ceará.

O surgimento da Internet possibilitou que a tecnologia da informação e comunicação fosse usada a favor da educação. Este uso se dá através das ferramentas educacionais, que são um auxílio importante para a aprendizagem significativa. Essas ferramentas, conhecidas como materiais educacionais digitais, ou simplesmente objetos de aprendizagem, são compostos por textos, imagens, vídeos e/ou animações, e têm a finalidade de desenvolver a aprendizagem de forma interativa e lúdica.

Quando baseados na web, os alunos podem ter acesso em qualquer lugar e a qualquer momento. A integração da tecnologia da informação com a educação é importante pois ajuda a compreender conteúdos abstratos de forma dinâmica, como é o caso da Química.

Hoje em dia, os estudantes possuem diversos dispositivos eletrônicos tais como computadores, smartphones ou tablets, e, através de tais dispositivos, existe a possibilidade do uso de ferramentas educacionais que contribuam para uma maior atratividade no processo de ensino-aprendizagem.

A necessidade do ensino vai além da sala de aula e ultrapassa as paredes da escola, pois o aprendizado deve ser contínuo e, com suporte de ferramentas educacionais. É possível estabelecer

essa conexão no ensino regular, em que os estudantes possuem a oportunidade de reforçar o que foi visto em sala de aula, além da possibilidade de aprender novos conteúdos ou revisá-los em sua própria casa de forma simples, ilustrada e lúdica. Principalmente as disciplinas que demandam um esforço maior do aluno, tal como a Química.

No estudo apresentado neste artigo, os resultados mostraram que os OA's avaliados, pelos alunos e professor da disciplina de Química, poderão constituir um novo caminho na compreensão dos conteúdos vistos em sala de aula. Diante dos dados analisados, observou-se a importância da utilização da TIC's no ambiente escolar, pois permitem nortear para uma educação eficaz,

Para o estudante, utilizar as ferramentas tecnológicas que estão ao seu redor torna-se uma diversão, conseqüentemente, com uso delas para educação, a aprendizagem significativa será favorecida, proporcionando um ensino de maior qualidade.

Como trabalhos futuros, podemos destacar: novas atualizações dos OA's desenvolvidos para incluírem novos recursos; serão desenvolvidos novo OA's para apoio aos processos de ensino-aprendizagem em diferentes conteúdos de Química, observando aqueles que apresentam maiores dificuldades de aprendizagem pelos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, E. L. **Python para Desenvolvedores 2ª edição**, Edição do Autor, 2009.

_____. Universidade Federal do Ceará. Ministério da Educação. **Proativa: Grupo de pesquisa e produção de ambientes interativos e objetos de aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.proativa.vdl.ufc.br/>>. Acesso em: 05 fev. 2016.

_____. (Org.). **PowToon**. Disponível em: <<http://www.powtoon.com/>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

DUTRA, R. L. S; TAROUCO, L. M. R. **Objetos de Aprendizagem: Uma comparação entre SCORM e IMS Learning Design**, CINTED-UFRGS, 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13862/7783>> Acesso em: 19 de novembro de 2014.

FERNANDES, Alisandra Cavalcante et al. **Informática Educativa: Estudo de um Modelo de Implementação**. Hífen, Uruguaiana, v. 32, n. 62, p.253-261, ago. 2008. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/hifen/article/view/4605>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

GENTILINI, João Augusto. **Computadores, Informática e Educação: questões sobre a gestão de programas de inclusão digital no Brasil**. In: VALLE, Luiza Elena L. Ribeiro do; MATTOS, Maria José Viana Marinho de; COSTA, José Wilson da (orgs.). **Educação Digital: a tecnologia a favor da inclusão**. Porto Alegre: Penso, 2013.

HELLEGOUARCH, S. **CHERRYPY Essentials: Rapid Python Web Application Development**. BIRMINGHAM – MUMBAI: Packt Publishing, 2007. 270 p.

LIMA, Érika Rossana Passos de Oliveira; MOITA, Filomena M^a Gonçalves da Silva Cordeiro. **A tecnologia e o ensino de Química: jogos digitais como interface metodológica**. Tecnologias Digitais na Educação, Campina Grande - PB, 2011. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

MACHADO, Lisandro Lemos; SILVA, Juliano Tonezer da. **Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Técnico em Informática**. Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, v. 3, n.3. , nov. 2005.

MATTSSON, M. **Object-oriented Frameworks: A Survey of Methodological Issues. Licentiate Thesis**. Department of Computer Science, Lund University. Sweden, 1997. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A833777/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/infor_aplic_educ.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

SANTANA, Osvaldo; GALES, Thiago. **Python e Django: Desenvolvimento ágil de aplicações web**. São Paulo: Novatec, 2010. 279 p.

SILVA, Robson Santos da. **Objetos de Aprendizagem Para Educação a Distância**. São Paulo: Novatec, 2011.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SCHIRLO, Ana Cristina. **TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL: REFLEXÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA ANTE A NOVA REALIDADE SOCIAL**. *Imagens da Educação*, v. 4, n. 1, p.36-42, nov. 2014. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/22694>>. Acesso em: 09 nov. 2015.

SANTOS, Marcio Eugen Klingschmid Lopes dos; AMARAL, Luiz Henrique. **AValiação DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA**. *Rencima, Cruzeiro do Sul*, v. 3, n. 2, p.83-93, jul. 2012. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/109/71>>. Acesso em: 04 fev. 2016.

TAVARES, R. **Aprendizagem Significativa, Codificação Dual e Objetos de Aprendizagem**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Volume 18, Número 2, 2010.

TAVARES, Ricarte et al. **UM ESTUDO SOBRE A “TIC” E O ENSINO DA QUÍMICA**. *Geintec: Gestão, Inovação e Tecnologias*, São Cristóvão, v. 3, n. 5, p.155-167, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/view/296>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

TEODORO, George et al. **Proposta para o desenvolvimento de um repositório de objetos de aprendizagem (ROA)** na UFMG e UnC. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 14., 2008, Santos. Trabalhos. Santos: Abed, 2008. p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/515200824751PM.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

WILEY, David A. **LEARNING OBJECT DESIGN AND SEQUENCING THEORY**. 2000. 131 f. Tese (Doutorado), Department of Instructional Psychology and Technology, Universidade Brigham Young, Provo, 2000. Disponível em: <<http://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2016.