



A ELABORAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE QUÍMICA

THE ELABORATION OF LEARNING OBJECT FOR TEACHING CHEMISTRY

- **Marcos Pereira da Silva**¹ (Universidade Norte do Paraná – marccos.santista10@gmail.com)
 - **Caroline Barroncas de Oliveira**² (Universidade do Estado do Amazonas – carol_barroncas@yahoo.com.br)

Resumo:

Este artigo apresenta a inserção de tecnologias como Objetos de Aprendizagem (OAs) no contexto escolar, bem como a elaboração de um OA para o ensino de Química segundo a difusão da metodologia da Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) embasado na teoria do ensino pela pesquisa. Além disso, este trabalho também apresenta repositórios de OAs e o contexto do ensino da química, bem como a dificuldade de se aprender conteúdos considerados complexos e a falta de recursos para essa matéria na escola. Diante disso, o objetivo geral deste trabalho centrou-se na avaliação de objetos de aprendizagem como ferramenta cognitiva e colaborativa na construção do conhecimento. Nesse contexto, tentou-se identificar objetos de aprendizagem que contemplam tal perspectiva de ensino em repositórios na web; analisamos os aspectos pedagógicos e a usabilidade dessas ferramentas e, por último, demonstramos a utilização de um Objeto de Aprendizagem - OA que caracteriza o ensino pela pesquisa em aula de química. Aplicamos o OA desenvolvido em uma escola pública de ensino com uma turma de alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Os resultados mostram que o OA pode ser considerado um material didático digital que contribui para facilitar e melhorar o processo de ensino-aprendizagem de forma empírica e interativa, pois enriquece a prática pedagógica e materializa a interface entre educação e tecnologia.

Palavras-chave: *Objetos de aprendizagem. Ensino de Química. Materiais didáticos digitais.*

Abstract:

This article presents the inclusion of technologies such as Learning Objects (LOs) in the school context, and the development of LO for teaching chemistry according to the dissemination of the methodology of the Virtual Interactive Education Network (RIVED) grounded in educational theory by search. Additionally, this work also presents repositories of LOs and the context of the teaching of chemistry, as well as the difficulty of learning complex content considered and the lack of resources to this subject in school. Thus, the aim of this study focused on the evaluation of learning objects as cognitive and collaborative tool in the construction of knowledge. In this context, we tried to identify learning objects that include such teaching perspective in repositories on the web; We analyze the pedagogical and usability of these tools and, finally, we demonstrate the use of a Learning Object - LO featuring education for research in chemistry class. We apply the LO developed in a public school education with a class of students in the first year of high school. The results show that the LO may be considered a digital courseware that helps to facilitate and improve the teaching and learning of





empirical and interactive process because enriches the pedagogical practice and embodies the interface between education and technology.

Keywords: Learning objects. Chemistry teaching. Digital teaching materials.

1. Introdução

As tecnologias da informação e comunicação estão cada vez mais disseminadas nos setores da sociedade. Nesse sentido, tais tecnologias caracterizam-se como motor de inovação pedagógica, pois dão suporte ao processo educativo. As mesmas podem configurar o estilo de ensinar do professor, pois complementam a prática educativa, não importando a tendência pedagógica do mesmo. Em contra partida, essas tecnologias não podem ser julgadas como mais um recurso pedagógico no processo educacional (LOPES e FERNANDES, 2007). Seguindo esta linha de pensamento, Sancho et al. (2006) postula que a utilização das tecnologias de informação e comunicação exige mudança na esfera da escola e na sociedade. Ou seja, é necessário que o professor redesenhe seu papel e sua concepção de ensino, até porque, o mundo globalizado e dinâmico corrobora essa práxis.

A presença de aparatos tecnológicos possibilita uma nova visão de ensino. Em outras designações, estamos vivenciando a era digital em todos os aspectos e o uso da tecnologia no processo educacional torna-se indispensável. Nesse contexto, os objetos de aprendizagem (OAs) se apresentam como uma alternativa, pois são elaborados com teor educativo principalmente para ensino de ciência como a Química, Matemática, Física e outras disciplinas, cujos conteúdos que se caracterizam como complexos e abstratos. Vale ressaltar que, este trabalho é voltado excepcionalmente para o contexto da Química, pois essa matéria requer subsídios e consiste tanto na teoria como na prática. Dessa forma, a interface entre educação e tecnologia contribui de maneira empírica e metodológica à prática pedagógica, ou seja, subsídios tecnológicos enriquecem tal prática e tal contexto remete ao potencial da informática educativa.

Dotado desse viés de aplicabilidade dos recursos da informática educativa, este trabalho apresenta a seguinte problemática: assim como no ensino fundamental, no ensino médio também é crescente o desinteresse de alunos nas aulas de química. É uma matéria vista como tediosa e os assuntos são difíceis de compreender (LIMA e LEITE, 2010). As características abstratas de conceitos introdutórios de Química favorece a dificuldade de correlacioná-los com experiências do mundo real. Além disso, alunos iniciantes no estudo das ciências exatas, não possuem domínio formal da Química, o que torna difícil a conexão de um tema estudado no papel com um processo químico real (JUNIOR et al., 2010).

Diante de tal problema, o objetivo geral deste trabalho consistiu na avaliação de OAs como ferramenta cognitiva e colaborativa na construção do conhecimento. Sendo assim, tentou-se identificar OAs que contemplam a teoria do ensino pela pesquisa em repositórios nacionais de objetos na internet; fizemos uma análise dos aspectos pedagógicos e da usabilidade dos mesmos e, por último, demonstramos a manipulação de um OA com as peculiaridades do ensino pela pesquisa em aula de química. Assim, este trabalho enfatiza de modo geral, a aplicabilidade da tecnologia no âmbito educativo.

Precisamente, desenvolveu-se um OA para o ensino de química. O objeto enfatiza o conceito de átomos e ligações químicas que, a partir de uma abordagem interativa e





problematizadora desperta o interesse do aluno pela disciplina. Além disso, utilizou-se tal ferramenta numa escola pública do município de Itacoatiara, Amazonas, com uma turma de alunos do primeiro ano do ensino médio.

A respeito da estrutura deste trabalho, o mesmo está organizado da seguinte forma: na segunda seção, aborda-se repositórios e aspectos tecnológicos de objetos de aprendizagem; na terceira seção, descreve-se sobre a perspectiva do ensino de Química e a teoria do ensino pela pesquisa. A descrição da construção de um OA denominado “Ligado na Química” constitui a quarta seção. A aplicação do OA em questão e a análise dos resultados compõem a quinta seção e, finalmente, na sexta seção, delinea-se a conclusão.

2. Repositórios e aspectos tecnológicos de objetos de aprendizagem

Com o avanço da internet, a disseminação de informações e recursos possibilitou que mais subsídios tecnológicos pudessem estar à disposição das pessoas. Dentre os subsídios, os OAs estão ganhando importância de inúmeras instituições de ensino.

Acerca do conceito de objetos de aprendizagem (OAs), Prata e Nascimento (2007, apud WILEY, 2000, p.3) explicam que podem ser compreendidos como “qualquer recurso digital ou não que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino”. Segundo Silva (2011), objetos de aprendizagem são materiais didáticos digitais que motivam e facilitam a aprendizagem.

De acordo com o Rived (2015), um OA consiste em particionar o conteúdo educacional em fragmentos menores que podem ser reutilizados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). De outro ponto de vista, Silva (2011) postula que um OA funciona da seguinte maneira: um relojoeiro desmonta um relógio para um cliente e explica os atributos e função de cada peça, individualmente, e o funcionamento do relógio num todo. Ou seja, como este trabalho importa na elaboração de um objeto de aprendizagem acerca de ligações químicas, implica-se que para cada conceito menos abrangente de tal conteúdo, como ligações iônicas, por exemplo, elabora-se um OA específico a fim de integrar o objeto em si.

Nesse sentido, a utilização de OAs para aumentar a compreensão de tópicos complexos está e estará por muito tempo operando uma modernização de real valor do processo de ensino-aprendizagem (SILVA, 2011). De acordo com Lopes e Fernandes (2007), estes fazem parte das novas tecnologias e seu uso deve ser incentivado na escola, também fazem parte de uma nova visão de ensino, pois possibilitam uma nova prática de ensinar e, conseqüentemente, faz surgir uma nova epistemologia no ensino.

Vale ressaltar que a maioria dos objetos de aprendizagem podem ser encontrados na web, notadamente em repositórios que, por sua vez, são banco de dados que reúne inúmeros objetos para diferentes tipos de contextos de ensino-aprendizagem. De acordo com Barrère e Scortegagna (2011), os repositórios de OAs podem ser definidos como armazéns nos quais os objetos ficam organizados e armazenados juntamente com o descritor dos objetos. Existem tanto repositórios internacionais, quanto nacionais disponíveis na web. Aqui no Brasil tem-se repositórios como o LabVirt, RIVED e o grupo PROATIVA (Grupo de Pesquisa e Produção em Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem) (JUNIOR et al., 2010). Alguns exemplos internacionais são Merlot





(Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching) e Ariadne (Aliance of Remote Instructional Authoring and Distributed Networks for Europe).

Segundo Junior et al. (2010), o projeto RIVED é a principal iniciativa do governo para a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem, para as áreas de Ciências e Matemática do Ensino Médio, no intuito de melhorar as condições de ensino-aprendizagem. A meta que se pretende atingir disponibilizando esses conteúdos digitais é melhorar a aprendizagem das disciplinas da educação básica em prol da formação cidadã do discente. Segundo Junior et al., (2010), o RIVED é o repositório que armazena o maior número de objetos de aprendizagem em português. É importante ressaltar, que, os conteúdos deste projeto, quando acessados vêm acompanhados de um guia do professor com sugestões de uso.

Já o Labvirt é um repositório da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo. Trata-se de um projeto cooperativo entre a Universidade de São Paulo, com a coordenação da Escola do Futuro, e a Faculdade de Educação, a Escola Politécnica e a Escola de Comunicação e Artes. Tal projeto tem como meta aprimorar o aprendizado, envolvendo escolas e universidades na produção de conhecimentos com a confecção de OAs (LABVIRT, 2015).

Lopes e Fernandes (2007) ressaltam que a consequência do desenvolvimento e implementação do Labvirt na área de Física, possibilitou a expansão do projeto para a área de Química a partir de 2004, através de parcerias estabelecidas com o Instituto de Química/USP e a CENP – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretária de Educação do Estado de São Paulo.

Os repositórios dos OAs garantem a organização e construção de tais ferramentas de ensino, levando em consideração que certas bases de dados adotem uma metodologia para sua produção. Segundo Silva (2011) e Lopes e Fernandes (2007), na elaboração de objetos de aprendizagem devem ser considerados tanto aspectos pedagógicos quanto técnicos.

No que diz respeito ao aspecto pedagógico Silva (2011) pressupõe que os recursos sejam capazes de garantir a aprendizagem e a avaliação. Já do ponto de vista técnico, os objetos devem conter na sua estrutura protocolos específicos e padrões para a entrega de pacote de conteúdo, para garantir sua interoperabilidade nos mais variados ambientes virtuais de aprendizagem.

3. Ensino de química

A disciplina de Química é ministrada no ensino médio e no ensino fundamental, com uma parte do ensino de ciências que acontece no nono ano. Lima e Leite (2010) apontam um ponto negativo em relação aos alunos, pois os mesmos não tem o mínimo interesse na exploração dos conteúdos acerca de tal disciplina, esse fato pode ocorrer tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

A química é pouco enfatizada no cotidiano do aluno, visto que na sala de aula, a metodologia munida na concepção tradicional pode colaborar para que a disciplina se vislumbre somente na teoria, o que causa tédio em muitos discentes da maioria das escolas brasileiras, pois o que se vê é a transmissão simples de informações. Mortimer (2006) postula o desafio que é a conciliação do ensino de Química, entre professor e aluno devido o





professor não alcançar objetivos educacionais e a insatisfação do aluno que a caracteriza como uma disciplina difícil e de memorização dos conteúdos. Ressalta-se que tal problema nem sempre abrange uma totalidade de contextos, contudo não deixa-se de ser investigado.

Assim, os conteúdos de química somente serão assimilados e compreendidos, a partir do momento em que a relação da teoria com a prática estiver intimamente relacionada. O alunado deve articular conceitos práticos de química com o seu cotidiano, pois a natureza dessa disciplina, não se caracteriza somente pela teoria, mas na prática, no fazer, no experimentar.

Nesse contexto, os OAs oferecem atividades interativas com caráter de facilitar o ensino, uma vez que promovem e possibilitam viabilizar fenômenos científicos vistos somente na teoria. Porque o ensino de ciências como a Química, apoiado por aparatos tecnológicos, faz surgir sujeitos críticos e pensantes da sociedade a qual vivem. Por outro aspecto, Moreira e Porto (2010) explicam que, a qualidade do ensino de tal matéria deve estar associada a uma metodologia de ensino com ênfase a experimentação, pois dessa forma, o estudante desenvolve seu potencial cognitivo e materializa a construção dos conteúdos abordados em sala de aula. É nessa perspectiva que os objetos de aprendizagem voltados para Química, desempenham um importante papel, porque estes apresentam a prática da teoria através de simulações e animações. Fazendo com que o aluno associe esses experimentos à sua realidade, facilitando a compreensão de conceitos complexos.

3.1 Ensino pela pesquisa: objetos de aprendizagem que podem caracterizar essa abordagem

Esta subseção aborda a possível relação de OAs existentes com a teoria do ensino pela pesquisa. Nessa tessitura, inicia-se enfatizando o conceito de pesquisa que, de acordo com Galiuzzi (2007, p.99) significa “[...] analisar informações da realidade que se estuda, por meio de um conjunto de ações e objetivos, é uma comunicação entre os dados coletados e analisados com uma teoria de base, tendo o objetivo de formular novas teorias”. Diante dessa concepção, o sujeito adquire conhecimento, o qual se configura à medida que surgir novas hipóteses, novas ideias e porquês, na mediação de sua realidade. Desse modo, surge então, o questionamento reconstrutivo.

O questionamento reconstrutivo é o pilar da teoria do ensino pela pesquisa. O educar pela pesquisa do ponto de vista de Demo (2007) pressupõe que esta se instaure como a maneira própria de educar do ensino básico em diante. No entanto, as universidades e centros universitários estão deixando de se preocupar com a ideia de pesquisar, esta somente é refletida na pós-graduação e no doutorado antes disso, não se tem compromisso com a mesma. Como princípio científico, a pesquisa embasa construir conhecimento com métodos, métodos empíricos e matemáticos (DEMO, 2007). Tais métodos empíricos de construir conhecimento podem estar presentes em aspectos de qualidade dos objetos de aprendizagem que se encontra disponíveis em repositórios na web (JUNIOR et al., 2010). Sendo assim, é necessário ensinar, mas através da pesquisa, pois está ligada a ideia de construção do conhecimento, pois se constrói conhecimento fazendo e não ouvindo.

Na educação tradicional, o aluno é apenas objeto de ensino, apenas ouve, apenas copia (DEMO, 2007). Dessa forma, é essencial que o aluno saiba produzir, saiba criar e articular conhecimentos através de alternativas existentes. A tecnologia é uma opção, uma





vez que, um objeto de aprendizagem que tenha como aspecto cognitivo a pesquisa e aporte conceitual à química, promove a prática e a curiosidade. Segundo Nicolini e Moraes (2003), a pesquisa como recurso metodológico motiva o aluno à novas descobertas e o professor não fica isento deste processo, o mesmo participa da pesquisa como orientador. No entanto, é difícil encontrar o fundamento do ensino pela pesquisa propriamente dito nos objetos para áreas do conhecimento. O que se encontra, segundo Bertoletti et al. (2003), são softwares baseados na concepção do paradigma comportamentalista e construtivista. Diante disso, pode dizer-se que esta visão pedagógica não é tão difundida na tecnologia educacional como as concepções de ensino citadas acima. Assim, levando em consideração os fundamentos do ensino pela pesquisa, na seção seguinte abordaremos a elaboração do objeto de aprendizagem intitulado “Ligado na Química”.

4. Elaboração do OA “Ligado na Química”

Atualmente existem metodologias, modelos e softwares para elaboração de objetos de aprendizagem para os mais variados ambientes de aprendizagem, os repositórios em si, adotam uma metodologia específica para elaboração de OAs. No entanto, existem softwares gratuitos disponível para download que permitem e viabilizam a criação de OAs, tais softwares não requerem do usuário conhecimento de linguagem de programação. De um modo geral, a projeção de um OA envolve uma série de procedimentos, mas é essencial que se siga uma metodologia de base, uma vez que, para usuários como professores e alunos essa tarefa pode se tornar um tanto dificultosa.

Sendo assim, no desenvolvimento do objeto de aprendizagem denominado “Ligado na Química” importou-se alguns aspectos tecnológicos (padrões técnicos) do repositório Rived, como modelo de design pedagógico, guia do professor, modelo de roteiro e padronização visual (RIVED, 2015), porém, vale lembrar que sua construção consistiu intrinsecamente no software de autoria CourseLab e agregou-se alguns OAs de química do LabVirt. O CourseLab é uma ferramenta de autoria distribuído sob a licença freeware, que organiza o conteúdo na forma de slide. Todo conteúdo e a navegação são personalizáveis e interativos (SILVA, 2011).

Nesse sentido, o desenvolvimento e produção do objeto “Ligado na Química” envolveu uma equipe interdisciplinar com uma professora da área de Química, uma professora para o apoio pedagógico e um aluno responsável pela parte técnica (do campo da Informática). A definição do conteúdo do objeto de aprendizagem surgiu a partir da dificuldade na compreensão de conceitos sobre ligações químicas, por parte dos alunos de uma turma do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça de acordo com a professora de química. Além do conceito sobre ligações químicas para aplicar na confecção do OA em questão, também aplicou-se conceitos sobre a formação dos átomos e moléculas, por exemplo, fazendo ao mesmo tempo uma interpolação da aplicabilidade de tais conceitos com o cotidiano do aluno. A figura 1 ilustra o objeto de aprendizagem e a figura 2 apresenta sua prática.





Figura 1. Tela inicial do OA. Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.



Figura 2. Prática do objeto de aprendizagem. Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Para a aplicação do objeto foi necessário uma escola equipada com laboratório de informática, outro requisito importante foi verificar se os alunos já tinham estudado ou trabalhado os conteúdos de ligações químicas. No aspecto deste trabalho, vivenciou-se o estágio supervisionado, dessa maneira, aproveitamos para conhecer o perfil da turma da qual realizou-se tal experimento. Inicialmente realizou-se uma pesquisa de OAs que enfatizassem no seu contexto pedagógico o ensino pela pesquisa nas bases de dados da Rived e do LabVirt. Diante do insucesso na busca por tais objetos do repositório do Rived, devido o site apresentar uma falha quando requisita-se download e o LabVirt não apresentar OAs com o estilo pedagógico desejado, construiu-se o objeto de aprendizagem denominado “Ligado na Química”, seguindo uma metodologia de desenvolvimento do projeto RIVED, como já discutido, e com os princípios do ensino pela pesquisa.

No delineamento deste trabalho utilizou-se questionários com questões abertas aplicados a 35 alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública do município de Itacoatiara-AM. O intuito foi verificar e avaliar a qualidade do OA como ferramenta pedagógica digital de ensino, quanto à usabilidade e apoio ao processo ensino-aprendizagem e a perspectiva dos alunos à disciplina de Química. Questionário é uma técnica de pesquisa integrada por um número de questões por escrito que são apresentadas as pessoas, com a meta de conhecer suas crenças, sentimentos, opiniões, interesses etc (GIL, 1999).





Inicialmente, apresentou-se o conceito de objetos de aprendizagem para os alunos através de uma aula expositiva, em seguida aplicou-se um questionário (pré-teste, como ilustra a figura 3) integrado de 6 questões com o objetivo de analisar a aptidão dos alunos sobre a disciplina de Química, para identificar-se as dificuldades sobre a matéria em questão. Além disso, o questionário (pré-teste) viabilizou verificar falhas na sua redação, bem como questões desnecessárias, complexidade das questões e imprecisão da redação (GIL, 1999). Dessa forma, os questionários podem representar ótimas ferramentas de coleta de informações do ponto de vista da qualidade da aplicação e de problemas encontrados.

Durante a aplicação do OA utilizamos outra técnica de pesquisa para coletar dados, a observação simples. Novamente Gil (1999) explica que essa técnica permite que o pesquisador seja uma espécie de espectador, além de ser dirigida a situações de caráter público.

Depois da utilização do objeto de aprendizagem pelos alunos, aplicou-se um questionário (pós-teste) no mesmo molde do questionário (pré-teste), ou seja, com as mesmas questões para compararmos as dificuldades. Também aplicou-se outro questionário (vide figura 4) com 5 perguntas para avaliação e satisfação do objeto de aprendizagem como ferramenta cognitiva colaborativa na construção do conhecimento. Feito isso, em posse da coleta dos dados, a análise dos resultados será descrita na próxima seção.

Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça

Aluno (a): _____

Data: ____/____/____

1- Você gosta de estudar Química?

2- A Química é uma matéria importante para você?

3- Você consegue identificar elementos químicos presentes no seu dia-a-dia?

4- Além dos livros, você já utilizou outro material didático para estudar Química?
Quais?

5- Você tem muita dificuldade em aprender conteúdos específicos de química?

6- O tempo das aulas é suficiente para compreender os assuntos (conceitos) de química?

Figura 3. Questionário pré-teste/pós-teste. Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.





Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça

Aluno (a): _____

Data: ____/____/____

1-O objeto de aprendizagem é fácil de utilizar?

2- O que mais chamou atenção para aprender o conteúdo de química?

3- O objeto de aprendizagem possibilitou a compreensão de assuntos que você não tinha aprendido na sala de aula?

4- Outros objetos de aprendizagem devem ser utilizados para outros assuntos de química?

5- Você concorda que os objetos de aprendizagem devem ser utilizados por outras disciplinas? Por quê?

Figura 4. Questionário (Avaliação do OA).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

5. Análise dos resultados

Na aplicação do questionário pré-teste, este constituído de 6 perguntas, participaram no total 35 alunos do 1º ano do ensino médio. Os participantes tinham em média 15 anos de idade e todos tinham familiaridade na utilização do computador, traduziu-se os dados coletados em números para que analisa-se. No que tange ao questionário (pré-teste) ilustrado na figura 3, a primeira pergunta se referia ao gosto do aluno pela disciplina e obteve-se o seguinte resultado: 74 % dos alunos gostam de química e 26% não gostam. A segunda pergunta, se a disciplina era importante para os discentes. O resultado mostrou que, 76% responderam que a mesma é importante e 24% disseram que não é importante.

A outra questão faz referência à identificação de elementos químicos no dia-a-dia, 65% dos alunos já identificaram alguma vez elementos químicos, o sal de cozinha foi o mais ressaltado, enquanto 35% disseram não conseguir identificar. A quarta pergunta, se os alunos já tinham utilizado outro material didático além dos livros para estudar química. A análise dos resultados apontou que, 50% responderam que já fizeram uso de outros materiais, por exemplo, consultas na internet. Já 50% responderam que nunca utilizaram.

A quinta pergunta do questionário se referia as dificuldades em aprender conteúdos de química, 74% responderam que possuem dificuldades alegando a falta de tempo e a complexidade dos conteúdos. Já a sexta e última pergunta se referiu ao tempo de aula, se



era suficiente para a compreensão dos assuntos, 24% respondeu que é suficiente, já 76% indicaram que é insuficiente. A figura 5 abaixo ilustra os resultados do pré-teste.

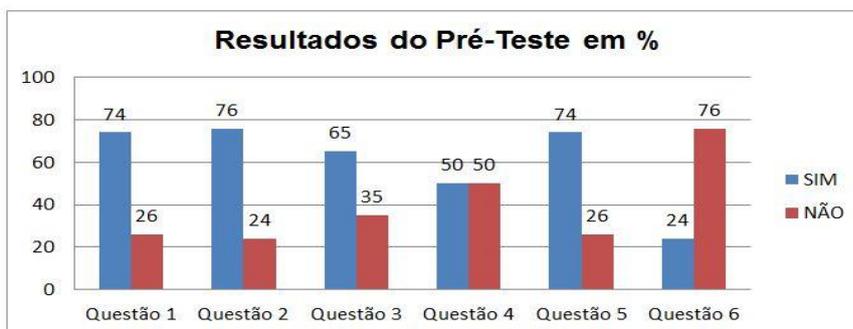


Figura 5. Pré-teste.

Fonte. Elaborado pelo autor, 2015.

Diante do resultado do pré-teste, verificou-se que a maioria dos discentes gostam de Química e a vêem como uma matéria importante, mas a complexidade dos assuntos, a falta de materiais didáticos e carga horária insuficiente contribuem para que os conteúdos não sejam assimilados e difundidos pelos alunos. Principalmente, conceitos que envolvem grandezas e cálculos matemáticos. A consequência desses fatores evidencia a problemática deste trabalho, os alunos tiram notas baixas ocasionando dessa forma, desestímulo e desinteresse em estudar.

No tocante, o questionário da avaliação do OA “Ligado na Química”, o mesmo é composto de 5 (cinco) perguntas e os resultados dessa avaliação são ilustrados na figura 7. É necessário explicar que somente 30 responderam ao questionário, pois 6 (seis) alunos não estavam presentes, o que impossibilitou que os seis discentes respondessem em outro momento o questionário, devido a escola iniciar o período de aplicação de provas.

A primeira pergunta se referia ao aspecto da usabilidade do OA. A esse aspecto, todos os alunos responderam que foi fácil de utilizar o mesmo, ou seja, 100% responderam sim. Explica-se que, alguns alunos formaram duplas como ilustra a figura 6, para utilização da ferramenta devido a demanda insuficiente de computadores disponíveis.



Figura 6. Prática do OA com duplas.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Referente à segunda pergunta, a mesma não está na figura 7 por caracterizar-se como questão discursiva, inviabilizando dessa forma, sua mensuração em dados estatísticos. A segunda pergunta foi a seguinte: o que mais chamou atenção para aprender o conteúdo de química? Alguns alunos responderam da seguinte forma: “As animações ajudaram bastante a compreender, o diálogo entre os personagens”; “As ilustrações em geral a dinâmica que foi utilizada”. “A dinamicidade do aplicativo, com questões para serem respondidas”. “A animação e a forma que os personagens interagem”.

Verifica-se, pelas repostas dos alunos, que as animações, simulações e o feedback dos personagens do objeto com os discentes chama atenção no sentido da aprendizagem dos conteúdos de química. Assim, tais conceitos se tornam fácil de aprender, quando representados de maneira dinâmica e interativa.

A terceira pergunta se referiu à possibilidade de compressão de conceitos através do OA, dos quais o aluno não compreendeu na sala de aula. Como mostra a figura 7, 87% responderam sim e 13% responderam não. No tocante da pergunta de número 4 (quatro), 97% responderam que outros objetos de aprendizagem devem ser utilizados para outros assuntos, enquanto apenas 3% responderam que não. Já a quinta e última pergunta, 87% dos alunos responderam que sim, enquanto 13% responderam não. Assim, verifica-se que a maioria dos alunos concorda que os OAs devem ser utilizados para outras disciplinas.

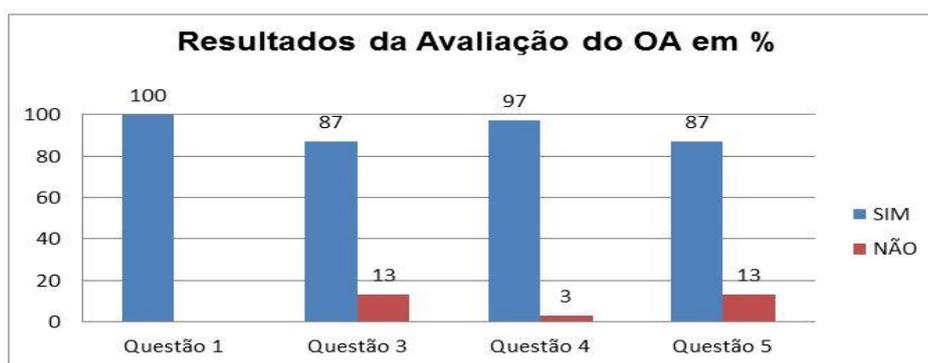


Figura 7. Avaliação do OA.

Fonte. Elaborado pelo autor, 2015.

Diante dos resultados, verifica-se que a avaliação do OA “Ligado na Química” como recurso pedagógico digital, contribui para facilitar e motivar o alunado no processo de ensino-aprendizagem, como também pode enriquecer e ao mesmo tempo dá suporte às atividades pedagógicas do professor. Além disso, o OA permitiu interações muito ricas e despertou a curiosidade e o potencial cognitivo dos alunos, ou seja, o OA mostrou-se adequado às concepções de ensino e de aprendizagem. Depois da aplicação deste questionário, aplicou-se o pós-teste com as mesmas perguntas do pré-teste. Nesse dia, todos os alunos estavam presentes, ou seja, os 36 alunos responderam e os resultados são descritos a seguir, como também podem ser visualizados de maneira ilustrativa na figura 8.

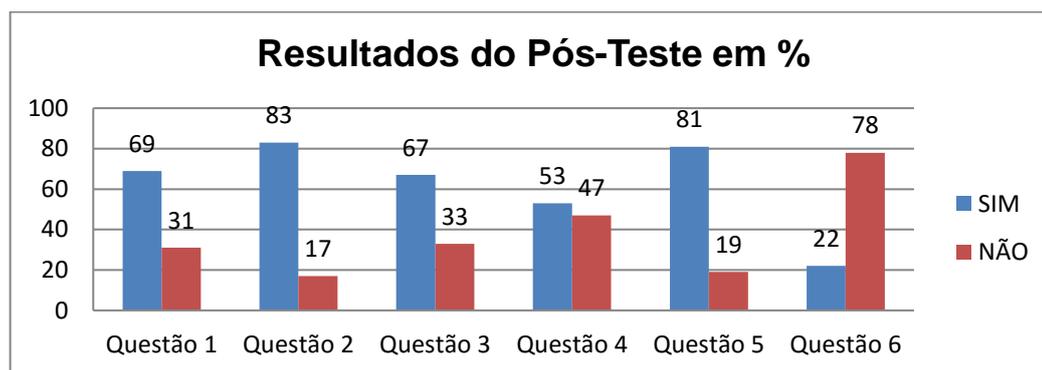


Figura 8. Pós-teste.

Fonte. Elaborado pelo autor, 2015.

Como verifica-se, houve um crescimento a respeito das respostas mediante à algumas questões. Dessa forma, as diferenças entre os resultados do pré-teste e dos resultados do pós-testes são mínimas, verificou-se que a importância da química como disciplina aumentou. Cresceu também o número de alunos que já conseguem identificar elementos químicos no seu dia-a-dia. Vale ressaltar que, os alunos gostam de estudar química, mas percebe-se que os conceitos não são de fato tão assimilados como deveriam ser, porém, a avaliação do OA em questão revelou que este pode contribuir muito mais do que um subsídio educativo, mas como um recurso que pode configurar a tendência epistemológica do professor e as perspectivas de aprendizagem dos alunos (LOPES e FERNANDES, 2007). Nesse viés, vale acrescentar a interatividade e o apoio cognitivo que o OA apresentou, uma vez que a relação da teoria com a prática esteve evidente, corroborando a necessidade de experimentação da química postulado por Moreira e Porto (2010). E, favoreceu a compreensão de tópicos complexos (SILVA, 2011) e despertou o interesse por ligações químicas.

6. Conclusão

Diante da revisão de literatura apresentada e os resultados obtidos neste trabalho, pode-se verificar que os objetos de aprendizagem, de fato, se apresentam como uma alternativa de apoio ao processo ensino-aprendizagem, visto que tal ferramenta contribui para a compreensão de conteúdos caracterizados como difíceis e desinteressantes. Postula-se que a utilização dos OAs não se limita somente a um contexto de aprendizagem, podendo contemplar outras áreas do conhecimento além da Química. Dessa forma, a construção do OA “Ligado na Química” e sua utilização no contexto escolar, permitiu evidenciar que este é um recurso educativo adequado para auxiliar a prática educativa e complementar aulas tradicionais, viabilizando, dessa maneira, a prática da química num cenário virtual. Portanto, pode-se dizer que, os OAs como ferramenta tecnológica inovadora, não vão solucionar todos os problemas da aprendizagem, mas preencherão lacunas e possibilitarão aproximação maior da relação teoria e prática, na complexidade de conceitos desafiadores.





7. Referências

BARRÉRE, Eduardo.; SCORTEGAGNA, Liamara. Elaboração de videoaulas seguindo padrões de objetos de aprendizagem para disponibilização no serviço de educação a distância (EDAD) da RNP. **17 Workshop de Informática na Escola**. 2011. Disponível em: <http://www.ufjf.br/eduardo_barrere/files/2011/11/OficinaSBIE2011.pdf>. Acesso em: 17 out. 2015.

BERTOLETTI, Ana Carolina et al. **Educar pela Pesquisa – uma abordagem para o desenvolvimento e utilização de Softwares Educacionais**. Novas Tecnologias na Escola. v.1, n.2, Setembro, 2003. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14433/8350>>. Acesso em: 31 maio 2015.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. **Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências**. Ciência e Educação. v.8, n.2, p.237-252, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/08.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2015.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JUNIOR, A. José de Souza et al. **Objetos de aprendizagem: aspectos conceituais, empíricos e metodológicos**. Uberlândia: Edufu, 2010.

LABVIRT: **Laboratório Didático Virtual**. 2015. Disponível em: <<http://www.nupic.fe.usp.br/Projetos%20e%20Materiais/labvirtpp>> Acesso em: 14 out. 2015.

LIMA, José O. G.; LEITE, Luciana R. **O ensino de química no nível médio: um estudo de caso**. 2010. Disponível em: <<http://www.annq.org/eventos/upload/1362433962.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2015.

LOPES, Carlos Roberto; FERNANDES, Marcia Aparecida. **Informática na educação: elaboração de objetos de aprendizagem**. Uberlândia: EDUFU, 2007.

MOREIRA, Michele Borges; PORTO, Neuza Maria Correa. Desenvolvimento e análise do uso de objeto de aprendizagem como ferramenta de apoio no ensino de química do ensino médio. **Revista Congrega Urcamp**. 2010. Disponível em: <<http://www.urcamp.edu.br/congrega2010/revista/artigos/31.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2015.

MORTIMER, Eduardo F. Química: Ensino médio. **Ministério da Educação**. Secretária de Educação Básica, 2006. Brasília. Coleção explorando o ensino. v. 5.

NICOLINI, C. A. H.; MORAES, Roque. Educar pela pesquisa com projetos de aprendizagem: algumas experiências. **IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola**. 2003. Disponível em: <<http://www.unibarretos.edu.br/.../EDUCAR%20PELA%20PESQUISA%204.pdf>>. Acessado em: 31 maio 2015.

PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007.





RIVED: **Rede Interativa Virtual de Educação**. 2015. Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php>. Acesso em: abri. 2015.

SANCHO, Juana M. et al. **Tecnologias para transformar a educação**. Tradução Valério Campus. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, Robson Santos. **Objetos de aprendizagem para educação à distância**. São Paulo: Novatec, 2011.

WILEY, D. **The instructional use of learning objects**. On-line version. 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/>>. Acessado em: abri. 2015.

