

UTILIZAÇÃO DE WEBSITE NO AUXÍLIO DO ENSINO DE QUÍMICA ANALÍTICA

USE OF THE WEBSITE TO HELP THE TEACHING OF ANALYTICAL CHEMISTRY

Antônia Ximenes de Pinho¹

Orivaldo da Silva Lacerda Júnior²

Resumo: Um website ou site, também aportuguesado para site ou sítio (“da Web” ou “da Internet”), é um conjunto de páginas web, isto é, de hipertextos acessíveis geralmente pelo protocolo HTTP na internet. O conjunto de todos os sites públicos existentes compõe a World Wide Web. As páginas num site são organizadas a partir de um URL básico, ou sítio, onde fica a página principal, e geralmente residem no mesmo diretório de um servidor. As páginas são organizadas dentro do

site numa hierarquia observável no URL, embora as hiperligações entre elas controlem o modo como o leitor se percebe da estrutura global, modo esse que pode ter pouco a ver com a estrutura hierárquica dos arquivos do site. Site com fins educativos tem sido empregado como ferramenta de suporte ao aprendizado. Este trabalho como objetivo relatar o desenvolvimento e uso de um site na disciplina de química analítica na Universidade Estadual do Ceará-UECE-FAEC. A metodolo-

1 Licenciada em Química da Faculdade de Educação de Crateús

2 Professor da instituto federal do Ceará - IFCE -Aracati



gia do mesmo se deu através da criação do Website na plataforma Wixsite, com o seguinte endereço eletrônico olacerdajr.wixsite/quimicando. O mesmo foi aplicado na disciplina de Química Analítica II, sendo que a Analítica II do turno noite não foi aplicado, para efeito de comparação no ensino aprendido. A turma que utilizou o websiste foi avaliado através da produção de vídeos- aulas, enquanto que a turma que não o utilizou era avaliada através das avaliações tradicionais, provas. Além disso, a turma onde o site foi aplicado, foi realizado questionário contendo as seguintes informações: 1) eu considero a utilização do site relevante nesta disciplina, 2) o site deve ser mantido nas próximas edições da disciplina, 3) O site é fácil de usar, 4) as instruções contidas no site auxiliam a realização das atividades. Para quantificação dos re-

sultados, no final do período foi realizado uma prova de conhecimento entre as turmas A e B para comparação do ensino e aprendizado em relação aos assuntos abordados durante o período de 2016.2 da disciplina de química analítica II. Com a aplicação do website nas turmas A e B foi possível observar que a metodologia aplicada na turma A obteve uma melhor resposta de ensino e aprendizado com um percentual de 20 % para os primeiros assuntos e 10 % para os últimos assuntos, demonstrando que o ensino aprendido e melhor absorvido com aula aprender e ensinar. De maneira geral, os resultados das avaliações do website por parte dos estudantes sugerem boa aceitação e mostram este como uma ferramenta de apoio ao ensino presencial de fácil utilização, e que pode contribuir na interação professor/aluno por meio da



mediação em qualquer dia e horário. Mediante os comentários, o professor, mesmo não estando na universidade, interagiu com os alunos, avaliando suas atividades, e os alunos, por sua vez, tiveram oportunidade de refazer as atividades, corrigindo seus erros e tendo liberdade de expressar seus pontos de vista para o professor.

Palavras-Chaves: Informática, Web Site, aprendizado e ensino química Analítica.

Abstract: A website or site, also in Portuguese for site or site (“from the Web” or “from the Internet”), is a set of web pages, that is, hypertexts generally accessible via the HTTP protocol on the Internet. The set of all existing public websites makes up the World Wide Web. Pages on a site are organized around

a base URL, or site, where the main page resides, and generally reside in the same directory on a server. Pages are organized within the site in a hierarchy observable in the URL, although the hyperlinks between them control how the reader perceives the overall structure, which may have little to do with the hierarchical structure of the site’s files. A website for educational purposes has been used as a tool to support learning. This work aims to report the development and use of a website in the discipline of analytical chemistry at the State University of Ceará-UECE-FAEC. The methodology of the same was through the creation of the Website on the Wixsite platform, with the following email address olacerdajr.wixsite/quimicando. The same was applied in the discipline of Analytical Chemistry II, and the Analytical II of



the night shift was not applied, for the purpose of comparison in teaching learning. The class that used the website was evaluated through the production of video lessons, while the class that did not use it was evaluated through traditional evaluations, tests. In addition, the class where the website was applied, a questionnaire was carried out containing the following information: 1) I consider the use of the website relevant in this discipline, 2) the website must be maintained in the next editions of the discipline, 3) The website is easy to use, 4) the instructions contained in the site help to carry out the activities. To quantify the results, at the end of the period, a knowledge test was carried out between classes A and B to compare teaching and learning in relation to the subjects covered during the period of 2016.2 of the discipline

of analytical chemistry II. With the application of the website in classes A and B, it was possible to observe that the methodology applied in class A obtained a better teaching and learning response with a percentage of 20% for the first subjects and 10% for the last subjects, demonstrating that teaching learning is best absorbed with class learning and teaching. In general, the results of the evaluations of the website by the students suggest good acceptance and show this as an easy-to-use support tool for face-to-face teaching, which can contribute to teacher/student interaction through mediation in any day and time. Through the comments, the professor, even though he was not at the university, interacted with the students, evaluating their activities, and the students, in turn, had the opportunity to redo the activities, correcting their mistakes



and being free to express their points of view. teacher view.

Keywords: Informatics, Web Site, learning and teaching Analytical Chemistry.

INTRODUÇÃO

Este trabalho de monografia tem como intuito de relatar a utilização de um site educativo como parte do processo de ensino-aprendizado e a capacidade de influência que esse site exercem no processo de aprendizado dos alunos de química analítica da UECE/FAEC. Com o avanço da ciência e tecnologia é evidente as transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças no cenário político, econômico e social. Com base nesses relatos é possível observar a utilização de celulares smartphones, tablet e computadores no en-

sino e aprendizado.

Moraes (1997), destaca que o uso de computadores como ferramenta educacional no Brasil tem suas raízes desde a década de 70, quando em 1971 iniciou-se uma discussão sobre o uso de computadores no ensino de Física. Segundo Valente (2014) a utilização de computadores ou informática como ferramenta de ensino é tão remota quanto a utilização de computadores, e sempre foi um grande desafio a pesquisadores, pois a tecnologia de informação tem feito parte do cotidiano da sociedade atual. Com base nesses relatos, diversas pesquisas têm ressaltado a importância do processo ensino e aprendizado ser conduzido a partir de uma metodologia baseada na utilização de tecnologias de informação como instrumento de ensino.

Barro et al, 2008, destaca o desenvolvimento e uso de



blog na aplicação na educação em química. Arroiet al, 2005, menciona o ensino de química quântica e o uso de computadores da modelagem de pesquisa. Tavares et al, 2010, aborda o estudo de TIC no ensino de química, Já Mata et al, 2015, estudou a aplicação e avaliação de Softwares educacionais no processo de ensino e de aprendizagem na disciplina de química geral experimentais e Rossi-Rodrigues, et al, 2009 elaborou planilhas eletrônicas no estudo de solução tampão: uma estrutura didática teórica e prática.

A educação vem cada vez mais se associando ao conceito de tecnologia e inovação, pois o cognitivo do ser humano está sendo intermediado por aparelhos tecnológicos, onde tais tecnologias estão ampliando o potencial intelectual do ser humano. Atualmente, as transmis-

sões de informação estão sendo disponibilizadas através das tecnologias em aparelhos eletrônicos, o que permite uma maneira alternativa diferente de aprender através de outros recursos, além dos métodos tradicionais com livros e apostilas (Tavares et al, 2010).

Por outro lado, as tecnologias de informação vêm sendo introduzida de forma cautelara no ensino e aprendizado, nas escolas, como internet e computadores algumas faculdades de química, física e matemática apresentam ensino de informática aplicada de forma superficial, a informatização, seja ela telefone, tablete e computadores, tornam-se um dos principais meios de comunicação entre o professor e aluno no ensino e aprendizado.

Um website é uma coleção relacionada a páginas da Web, incluindo multimídia de



conteúdo, normalmente identificados com um comum nome de domínio, e publicado em pelo menos um servidor web. Um site pode estar acessível através de uma rede IP (Internet Protocol), como a Internet ou uma rede local privada (LAN), fazendo referência a um localizador uniforme de recursos (URL) que identifica o site. Os Web site têm muitas funções e podem ser usados em várias formas; um site pode ser um site pessoal, um site comercial para uma empresa, um site do governo ou um site de organização sem fins lucrativos. Os Websites são tipicamente dedicados a um tópico ou a uma finalidade particular, variando do entretenimento e da rede social a fornecer a notícia ea instrução. Todos os sites publicamente acessíveis constituem coletivamente a World Wide Web (www), essas tecnologias são usadas para jun-

tar, disponibilizar e compartilhar as informações em site de web, em forma de hardware e software, entre outras tecnologias (Peixoto, 2012).

Visando a expansão do conhecimento técnico e científico e aliado com o crescente ensino a distâncias no país, e o uso de ferramentas de website, o projeto da monografia é motivado na construção de site voltado para o ensino de química, formação de professores entre outros.

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

INFORMATIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO QUÍMICA

Informática na Educação é um novo domínio da ciência que em seu próprio conceito traz embutida a ideia de pluralidade, de inter-relação e de in-



tercâmbio crítico entre saberes e ideias desenvolvidas por diferentes pensadores. Por ser uma concepção que ainda está em fase de desenvolver seus argumentos, quanto mais nos valermos de teorias fundamentadas em visões de homem e de mundo coerentes, melhor será para observarmos e analisarmos diferentes fatos, eventos e fenômenos, com o objetivo de estabelecer relações entre eles (Tarja, 2001).

O programa Nacional de Informatização na educação (ProInfor) do Ministério da Educação (MEC), foi implantado no ano de 1999, concluiria a instalação de 100 mil computadores em 16 mil escolas de ensino básico, nessas escolas, foram construídos laboratórios de ciências, e desde então ficaram a disposição de alunos e professores uma série de ferramentas e metodologias para o auxílio à aprendizagem (Eicher

e pino, 1999). A utilização das tecnologias interativas vem sendo discutidas há muitos anos, nos últimos dias, as tecnologias da informação e comunicação tem se caracterizado como um recurso inestimável para a busca e manipulação do conhecimento.

De forma que o computador pode ser um excelente auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Através da publicação e consulta de informações distribuídas pela internet ou de uso de softwares educacionais. Acredita-se que a tecnologia da informação possa ser utilizada com uma estratégia de ensino que permite desenvolver com sucesso um tópico ou conteúdo em sala de aula. Desta forma, a produção de novos softwares educacionais em todas as áreas do conhecimento tem sido cada vez mais objetiva de pesquisa, provocando uma verdadeira revolução



na concepção de ensino e aprendizado (Silva Júnior et al, 2012).

No entanto, entende-se que a tecnologia não pode ser vista como redentora dos problemas educacionais, no início da década de 80, primeira época do ciclo da informatização educacional brasileira, indicava-se que o uso do computador em atividades de ensino e aprendizagem não deveria ser uma saída para a crise do sistema educacional no Brasil. Estudos revelado pelo ProInfor ressaltou, que o computador bastante caro na época, estava sendo subutilizado no interior da escola, uma vez que a maiorias dos professores desconhecia as formas de utilização dessa tecnologia no processo de ensino (Eichler e Pino, 2000). No entanto, análises políticas subjacentes à informatização educacional, feita com referência sócio-críticas, concluiu, que frequentemente, as

necessidades e visões dos professores, dos alunos e das comunidades eram forçadas a se ajustar à tecnologia, ao invés do inverso. A pesquisa relatou, que a tarefa dos professores assegura que a entrada de novas tecnologia em sala de aulas e dará por razões educacionais criteriosas e não por interesse de mercado.

No panorama tecnológico atual, existem diversas alternativas para a aprendizagem 'como o uso de computador, na internet é possível encontrar disponíveis diversos sitio com tutorias, animações, vídeos, simulações, hipertexto/hipermídias nas áreas de ensino de química. Vários grupos de pesquisas no Brasil (UFSCAR, UFRJ, UNICAMP), têm desenvolvidos vários softwares educacionais relacionados à bioquímica (Yokaichiya et al 2004), tabela periódica (Dallacosta et al, 1998), estudo de ga-



ses (Rocha et al, 2009), estrutura atômica (Lima et al, 200), equilíbrio químico (Paiva et al, 2000), Polarímetro virtual (Silva junior, 2012), titulação (Ayres et al, 2005), soluções químicas (Silva jr et al, 2012) e estequiometria (Silva jr et al, 2011). Silva jr, et al, 2012 relata que:

“Que todo os aplicativos têm em comum o objetivo de melhorar o processo de ensino aprendizagem de temas específicos de difícil compreensão pelos estudantes. Este cenário nos motiva a desenvolver um software educacional simples, interativo e gratuito, que auxiliasse professores e estudante na abordagem dos conceitos e cálculos relacionado no ensino de química. ”

As ferramentas de simuladores computacionais auxi-

liam os estudantes na compreensão aprendizagem dos conceitos que descrevem os processos químicos e físicos porque permitem aos estudantes explorarem os modelos proposto, modificando parâmetros e variáveis, comparado sua noções e concepções como os modelos proposto pela ciência. Wu et al, 2001 menciona que:

“Maior parte dos fenômenos estudados em química e física ocorre em níveis microscópico, o que dificulta bastante a aquisição da compreensão dos conceitos, uma vez que, neste nível, faltaria aos alunos o contato com informações sensoriais, além disso, a Química é uma ciência essencialmente simbólica, conhecer tais símbolo, ainda deve ter a capacidade de transformar determinada forma



de representação em outra equivalente, de maneira apropriada. E, principalmente, nesse sentido representacional que as simulações computacionais se tornam proveitosas para o processo de ensino e aprendizado em química”

Deste modo, o uso apropriado da tecnologia para o ensino de química tem que propiciar ao aluno uma visão mais ampla do assunto estudado o que possibilita uma melhor compreensão, não deixando de lado a realidade do aluno. Assim, o conhecimento mediado pela tecnologia pode ajudar o aluno a transformar as informações em seu próprio senso comum.

TECNOLOGIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Há diferentes paradigmas de formação de professores, cada um coerente com a concepção do papel atribuído ao professor no processo educacional. Na postura do professor há um modelo de ensino e escola e uma teoria do conhecimento que representam uma perspectiva de homem e de sociedade. Já o conceito de paradigma de formação aqui entendido tem uma concepção de continuidade, de processo. Não busca um produto completamente pronto, mas um movimento que se concretize através da reflexão na ação e da reflexão sobre a ação (Brandt et al, 2021).

Pela mesma razão, e refletindo sobre as possíveis respostas à melhoria da qualidade na formação dos profissionais, inúmeras estratégias foram organizadas e levadas à prática a partir do uso e implementação das Tecnologias da Informação e



Comunicação (TIC). Neste panorama, as Tecnologias da Informação e Comunicação representam as perspectivas de transformação do sistema educacional e se reafirmam como o salto estratégico a tão desejada qualidade profissional na formação docente em serviço e desejando alcançar alguns dos objetivos estabelecidos para a Educação do século XXI e a Agenda 2030 (Brandt et al, 2021).

Os programas de formação, tanto inicial como continuada, geralmente são estruturados de forma independente da prática desenvolvida nas instituições escolares, e caracteriza-se por uma visão centralista, burocrática e certificativa.

Embora ainda hoje muitos programas de preparação de professores sejam planejados a priori da prática pedagógica, não é mais possível se pensar a for-

mação inicial como um conjunto de disciplinas que compõem uma grade curricular de cursos programados por especialistas, para serem oferecidos aos futuros professores – como é o caso da maioria dos cursos regulares de 2o grau, Magistério, graduação ou pós-graduação. Caso idêntico ocorre com os programas de atualização pedagógica e mesmo com os cursos de aperfeiçoamento ou outros oferecidos aos professores em exercício – que dizem ser de formação continuada, mas desconsideram o locus de desenvolvimento da prática pedagógica.

A mesma forma aditiva – como tem sido pensada a introdução de computadores na Educação – também vem se aplicando ao processo de preparação de professores. Frequentemente, tal preparação realiza-se através de cursos ou treinamentos de pe-



quena duração, para exploração de determinados softwares. Resta ao professor desenvolver atividades com essa nova ferramenta junto aos alunos, mesmo sem ter a oportunidade de analisar as dificuldades e as potencialidades de seu uso na prática pedagógica. E, muito menos, de realizar reflexões e depurações dessa nova prática.

Ocorre que os alunos, por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura do que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes a classes menos favorecidas da população têm contato com recursos tecnológicos nas ruas, na televisão etc. e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu em uma época em que o convívio com a

tecnologia era muito restrito.

Frente às novas tecnologias, o educado vê a necessidade de aprimorar seus conhecimentos, atualizando-se como o mundo moderno que desde a revolução industrial, vem crescendo fortemente. Com isso, as novas formas de tecnologias da informação e comunicação mudam-se o modo de comunicar, de pensar e agir, diante disso, a escola não pode restringir ou fingir que não ver nada. (Tavares et al, 2010). Contudo, o professor não precisa ser expert em informática, mas é necessário que ele tenha um conhecimento razoável na área, pois, deve saber utilizar o software que facilite a transmissão conhecimento e o trabalho dos alunos. A formação continuada serve para auxiliar o professor na reflexão a respeito do seu trabalho, o que leva a conscientização dos problemas envolvidos na es-



cola que tanto pode desanimar o profissional. Assim com a compreensão da problemática, leva o indivíduo a resolução dela (Andrade, 2011).

Para Andrade (2011) o termo formação continuada está relacionada a formação inicial, ou seja, o conhecimento teórico e prático decorrente da formação profissional, concluído por estágio, que prioriza o aperfeiçoamento acerca do trabalho e o desenvolvimento de um conhecimento mais ampla que vai além do exercício profissional. Para Almeida (2006) considera que a formação continuada para professores se dá durante toda vida, principalmente pela caracterização deste trabalho por estar envolvida com pessoas que cada momento se atualizam tecnologicamente. E ainda defende o uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, numa visão

construtiva, isto é, é o aluno que constrói seu conhecimento por meio do uso de computadores.

Já na visão de Nóvoa e Shön, a formação continuada não pode estar dissociada da ação nem a formação inicial pode ser definida a priori da ação. Mas isso somente se torna possível quando a hierarquia dos processos de formação tradicionais é rompida e se configura um movimento que entrelaça em uma só rede a ação, a formação continuada e a formação inicial.

A prática construcionista nos processos de formação pode provocar tal ruptura. Para tanto, é preciso que os formadores de professores favoreçam aos professores em formação a tomada de consciência sobre como se aprende e como se ensina; levem-os a compreender a própria prática e a transformá-la em prol de seu desenvolvimento pessoal e



profissional, bem como em benefício do desenvolvimento de seus alunos. Assim, a preparação do professor que vai usar o computador com seus alunos deve ser um processo que o mobilize e o prepare para incitar seus educandos a: aprender a aprender, ter autonomia para selecionar as informações pertinentes à sua ação, refletir sobre uma situação-problema, escolher a alternativa de atuação para resolver o problema, refletir sobre os resultados obtidos, depurar seus procedimentos e buscar compreender os conceitos envolvidos ou levantar e testar outras hipóteses.

É necessário que, no processo de formação, haja vivências e reflexões com as duas abordagens de uso do computador no processo pedagógico (intuicionista e construcionista). E que sejam analisados seus limites e potencial, de forma a dar ao

professor autonomia para decidir sobre qual abordagem trabalhar (Dellacosta, 1998)

Tudo isso implica em que o professor tenha autonomia para vivenciar a dialética da própria aprendizagem e da aprendizagem de seus alunos; e reconstrua continuamente teorias, em um processo de preparação que se desenvolve segundo o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração, o que lhe exigirá maior qualificação tanto acadêmica quanto pedagógica.

A formação adequada para promover a autonomia é coerente com um paradigma de preparação de professores crítico-reflexivos, comprometidos com o próprio desenvolvimento profissional. E que se envolvam com a implementação de projetos em que serão atores e autores da construção de uma prática pedagógica transformadora. É preciso



valorizar os saberes e as práticas dos professores e trabalhar os aspectos teóricos e conceituais implícitos, muitas vezes desconhecidos por eles, além de instituir conexões entre o saber pedagógico e o saber científico

“Valente (1993c: 115) considera que o conhecimento necessário para que o professor assumira esta postura “não é adquirido através de treinamento. É necessário um processo de formação” permanente, dinâmico e integrador, que se fará através da prática e da reflexão sobre esta prática – do qual se extrai o substrato para a busca da teoria que revela a razão de ser da prática. Não se trata de uma formação apenas na dimensão pedagógica nem de uma acumulação de teorias e técnicas. Mas de uma

formação que articula a prática, a reflexão, a investigação e os conhecimentos teóricos requeridos para promover uma transformação na ação pedagógica.”

SITES E PROGRAMAS DE COMPUTADORES DISPONÍVEIS NA INTERNET

Há uma gama enorme de programas computacionais para uso em Educação, que têm como fundamento a teoria comportamentalista. São os programas denominados CAI, que transmitem informações ao aluno – sujeito passivo – ou verificam o volume de conhecimentos adquiridos sobre determinado assunto ‘depositados’ na mente do aluno. “O computador funciona como uma máquina de ensinar otimizada e o software pode ser dos tipos tutorial, exercício-e-



-prática, jogos educacionais ou mesmo algumas simulações. São estabelecidos a priori as diferentes possibilidades, passos ou alternativas a serem adotadas pelo aluno. O professor torna-se um mero espectador do processo de exploração do software pelo aluno.” (Almeida, 1994).

O conceito de conhecimento deste tipo de software é o de um produto acabado, que apresenta o conteúdo a ser ensinado conforme a estrutura do pensamento de quem o elaborou com vista a instruir o aluno sobre determinado assunto – perspectiva intuicionista. O conteúdo é apresentado segundo os critérios de precisão, clareza e objetividade, que somados a recursos sensoriais, como imagens e sons, penetra na mente do aluno através dos sentidos. O aluno dirige sua atenção ao programa que detém então a supremacia do conheci-

mento. (Dellacosta, 1998).

A internet disponibiliza diversos programas, jogos, blogs, planilhas e blogs relacionados ao ensino de química como todos. Como exemplo Softwares de Oliveira et al, 2013.





Saulo França Oliveira, Noel Felix Melo, José Tatiano da Silva e Elder Alpes de Vasconcelos

Neste trabalho, relatamos o ensino de conceitos de atomística relacionados com os modelos de Thomson e Rutherford-Bohr por meio de um software de simulação e uma estratégia de aprendizagem cooperativa, o chamado método Jigsaw. A pesquisa envolveu 16 alunos do 9º ano de uma escola pública, localizada no município de Lajedo (PE, Brasil). O comportamento dos estudantes nas aulas e suas respostas a questionários de avaliação mostraram uma clara melhoria da compreensão e do interesse no assunto, enriquecendo de maneira significativa o processo de construção do conhecimento.

► simulações, atomística, modelos ◀

Recebido em 26/03/2012, aceito em 29/04/2013

Figura 1. Exemplo de software de oliveira et al, 2013



Mario Roberto Barro, Jerino Queiroz Ferreira e Saete Linhares Queiroz

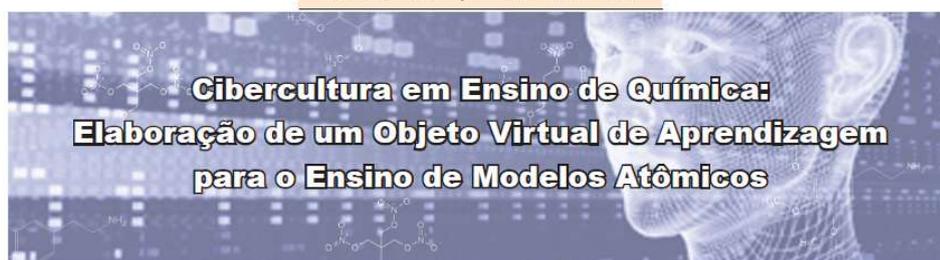
Blog é uma abreviação de *weblog*. Os *blogs* se constituem em diários pessoais eletrônicos que se tornaram populares nos últimos anos. *Blogs* com fins educacionais, denominados de *edublogs*, têm sido empregados como ferramentas de suporte ao aprendizado na *World Wide Web*. Este trabalho relata o desenvolvimento e uso de *blogs* em uma disciplina de comunicação científica oferecida no Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brasil. A análise quantitativa e qualitativa dos dados coletados no estudo aponta para a postura favorável dos estudantes frente à utilização dos *blogs*.

► química, blogs, tecnologias de informação e comunicação ◀

Recebido em 13/09/08, aceito em 21/10/08

Figura 2. Blogs utilizado no ensino de química de Barro et al, 2008.

EDUCAÇÃO EM QUÍMICA E MULTIMÍDIA



Anna M. Canavaro Benite, Claudio R. Machado Benite e Supercil Mendes da Silva Filho

Este trabalho versa sobre a representação de modelos atômicos, utilizando aplicativos computacionais. Discorremos sobre como essa forma de apresentação se insere na aula de química, apresentamos contribuições da comunidade de pesquisa em ensino de química sobre o uso de aplicativos de visualização; e descrevemos as funcionalidades de um objeto virtual de aprendizagem desenvolvido em nosso laboratório para a sala de aula do ensino médio.

► cibercultura, objeto virtual de aprendizagem, modelos atômicos ◀

Recebido em 20/04/2010, aceito em 07/12/2010

Figura 1. Cibercultura em ensino de química de Benite et al, 2010.

Quim. Nova, Vol. 35, No. 9, 1884-1886, 2012

POLARÍMETRO VIRTUAL: DESENVOLVIMENTO, UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL

José Nunes da Silva Júnior* e Francisco Geraldo Barbosa

Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, CP 6021, 60451-970 Fortaleza - CE, Brasil

Antonio José Melo Leite Junior

Instituto UFC Virtual, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 60451-970 Fortaleza - CE, Brasil

Recebido em 13/2/12; aceito em 26/4/12; publicado na web em 3/8/12

VIRTUAL POLARIMETER: DEVELOPMENT, USE AND EVALUATION OF AN EDUCATIONAL SOFTWARE APPLICATION.

Optical activity is the ability of chiral substances to rotate the plane of plane-polarized light and is measured using an instrument called a polarimeter. An educational software application to explore, both interactively and visually, the concepts related to polarimetry to facilitate their understanding was developed. The software was field-tested and a questionnaire evaluating the graphics interface, usability and the software as an educational tool, was answered by students. The results characterized the computer application developed as an auxiliary tool for assisting teachers in lectures and students in the learning process.

Keywords: polarimetry; optical activity; educational software.

Figura 1. Polarímetro virtual de Silva Júnior et al, 2012

Quím. Nova, Vol. 27, No. 3, 489-491, 2004

AMPc – SINALIZAÇÃO INTRACELULAR: UM SOFTWARE EDUCACIONAL

Daniela K. Yokaichiya, Leonardo F. Fraceto[#], Márcio A. Miranda e Eduardo Galembeck*
Departamento de Bioquímica, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, CP 6109, 13083-970 Campinas - SP
Bayardo B. Torres
Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, CP 26077, 05508-900 São Paulo- SP

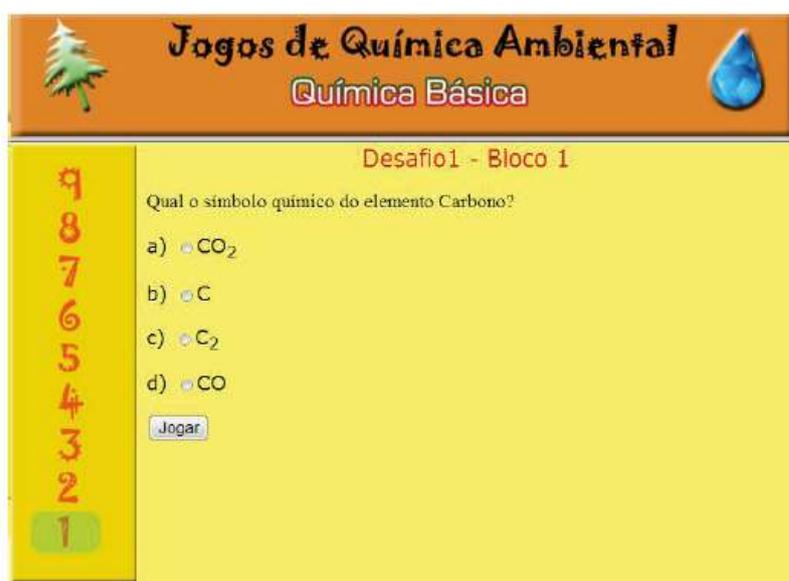
Recebido em 25/3/03; aceito em 2/10/03

Educação

AMPc – INTRACELLULAR SIGNALING: AN EDUCATIONAL SOFTWARE. Chemicals binding to membrane receptors may induce events within the cell changing its behavior. Since these events are simultaneous and hard to be understood by students, we developed a computational model to dynamically and visually explore the cAMP signaling system to facilitate its understanding. The animation is shown in parts, from the hormone-receptor binding to the cellular response. There are some questions to be answered after using the model. The software was field-tested and an evaluation questionnaire (concerning usability, animations, models, and the software as an educational tool) was answered by the students, showing the software to be a valuable aid for content comprehension.

Keywords: AMPc; educational software; intracellular signaling.

Figura 1. AMPs: Sinalização Intracelular: software educacional.



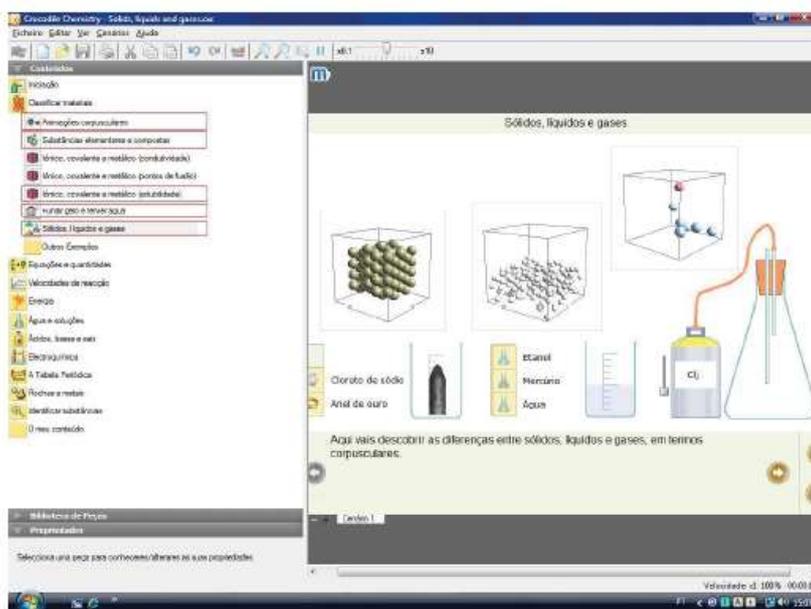


Figura 4 – programa de química *Crocodile Chemistry*

Fonte: www.cienciamao.usp.br (2013)

Figura 1. Programa CrocodileChestry para estudo de laboratório virtual.

Fazendo um pouco de história, cabe lembrar que nos anos 80, estágio inicial do uso de computadores na área de Educação para o ensino fundamental e médio, sobretudo nas escolas americanas, podem ser vistas a partir da variedade de usos possíveis. Classifica os “softwares” educacionais em Física, de acordo com os princípios de seu uso, em:

• ferramentas para aqui-

sição e manipulação de dados;

• multimídia: baseada em conceitos de hipermídia, apresentando as informações de forma estruturada e geralmente gráfica;

• micromundos e simulações: os primeiros consistem em programas muito completos que implementam a simulação de uma vasta gama de processos e leis, enquanto as últimas são programas menores, com modelos

de um sistema ou processo voltado para a sua visualização;

- ferramentas de modelização: programas que permitem que o usuário construa a sua própria simulação;

- ferramentas da Web: exploram a capacidade de intercomunicação do computador, fazendo uso de todos os programas anteriormente mencionados.

Vieira (1994), de outro modo, classificou os “softwares” educacionais para Educação Química – encontrados entre 1978 e 1994 no periódico *Journal of Chemical Education* – em 12 categorias:

- Aquisição de dados e análise de experimentos: esses programas podem fazer a organização e a análise dos dados do experimento, traçando gráficos e apresentando várias tabelas com estatísticas diferentes, conforme

a necessidade.

- Base de dados (BD) simples: conjunto organizado de dados com uma lógica que permite rápido acesso, recuperação e atualização por meio eletrônico.

- BD / Modelagem: apresentam características comuns aos de base de dados simples, isto é, utilizam os mesmos recursos de acesso e gerenciamento de dados e das modelagens, que executam normalmente uma grande quantidade de cálculos matemáticos.

- BD / Hipertexto e/ou Multimídia: as bases de dados já existentes para PC's com os recursos de som e imagens coloridas.

- Cálculo computacional: resolvem equações matemáticas dos mais diferentes tipos, realizam inúmeros cálculos, como por exemplo, os relativos a



pH, propriedades termodinâmicas, equilíbrio químico, análises qualitativas e quantitativas, etc, propiciam uma ponte entre o que se tem, por exemplo, equações e dados experimentais, e o que se deseja, geralmente informações e resultados estruturados na forma de tabelas e gráficos variados.

- Exercício e prática: apresentando um conjunto de exercícios ou questões para o aluno resolver.

- Jogo educacional: programas de jogos, que permitem que o aluno desenvolva a habilidade de testar hipóteses, funcionando como se fosse um constante desafio à sua imaginação e criatividade.

- Produção de gráficos e caracteres especiais: muito úteis no ensino de certos conteúdos de química.

- Simulação: programas que trazem modelos de um siste-

ma ou processo.

- Sistema especialista: programas de grande complexidade e custo, usados em diagnósticos e pesquisas.

- Tutorial: programa que “ensina” ao aluno uma determinada área de conhecimento, tendo a vantagem de ser mais dinâmico e animado (sons e imagens) que um livro texto.

- Outros: tipos de programas que, por sua especificidade e pequena quantidade, não puderam constituir uma classificação específica.

Como se pode observar, as possibilidades de uso destas novas tecnologias são muito grandes, têm evoluído e se modificado. Na Química, em particular, nos últimos dez anos houve um verdadeiro salto na produção de “softwares” para a educação.



QUÍMICA ANALÍTICA

A Química Analítica envolve métodos voltados para a determinação da composição da matéria. Os métodos qualitativos geram informações sobre a identidade das espécies atômicas ou moleculares ou mesmo grupos funcionais na amostra. Já os métodos quantitativos proporcionam resultados numéricos relacionados à quantidade dos componentes na amostra (Skoog, 2006).

No início do século 20, os químicos passaram a explorar outros fenômenos distintos daqueles observados nos métodos clássicos para resolver problemas analíticos. Com isso, medidas de propriedades físicas dos analíticas tais como a condutividade elétrica, absorção ou emissão de luz passaram a ser utilizadas na análise quantitativa de uma

grande variedade de analito inorgânicos, orgânicos e biológicos.

Com isso, novas técnicas como a cromatografia líquida de alta eficiência, espectroscopia e técnicas eletroanalíticas passaram a ser utilizadas para a realização de análises cada vez mais sofisticadas. Esses novos métodos de separação e determinação de espécies químicas passaram a ser conhecidos como métodos instrumentais de análise. Seu crescimento foi favorecido pelo avanço tecnológico dos dispositivos eletrônicos e dos computadores (Baccan, 1988).

A maioria dos equipamentos analíticos modernos possuem ou estão conectados a um ou mais dispositivos eletrônicos sofisticados capazes de detectar e registrar dados relativos aos analitos. Esses dispositivos podem ser amplificadores, circuitos integrados, microprocessadores ou



mesmo computadores. De fato, existem máquinas que apresentam uma imensa complexidade enquanto outras são mais simples. O cientista deve definir o problema e então decidir o método mais apropriado para solucioná-lo de acordo com suas condições (Herris, 2008).

A Química Analítica Instrumental, devido ao nível de desenvolvimento alcançado a consequente complexidade adquirida, divide-se de acordo com os métodos de análise utilizados na identificação e quantificação do analito. Os métodos Espectrométricos, por exemplo, utilizam conhecimentos relacionados com a interação entre a luz e a matéria. Entre eles destacam-se a Espectrometria de Absorção Atômica, Espectrometria de Absorção Molecular, Espectrometria de Emissão Atômica, entre outras técnicas (Skoog, 2006).

Diversas outras características específicas das espécies químicas são exploradas na Química Analítica. Os métodos eletroanalíticos são capazes de determinar analitos a partir de seus potenciais padrão de redução. Esses métodos envolvem técnicas como a Potenciometria, Coulometria e os diversos tipos de Voltametria (Herris, 2008; Santana, 2015).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa.

O website foi criado na plataforma wixsite, gratuitamente. O diretório inicial do site apresenta as opções de criação de site, loja virtual e blogs, os autores optaram por site por um objetivo de interação professor – aluno, alunos-escolas e alunos-comuni-



dades científica. O procedimento de postagem é de exclusividade dos autores, porém, as vídeo-au-

las são de exclusividade do aluno. A seguir a figura 8 com a criação do website.

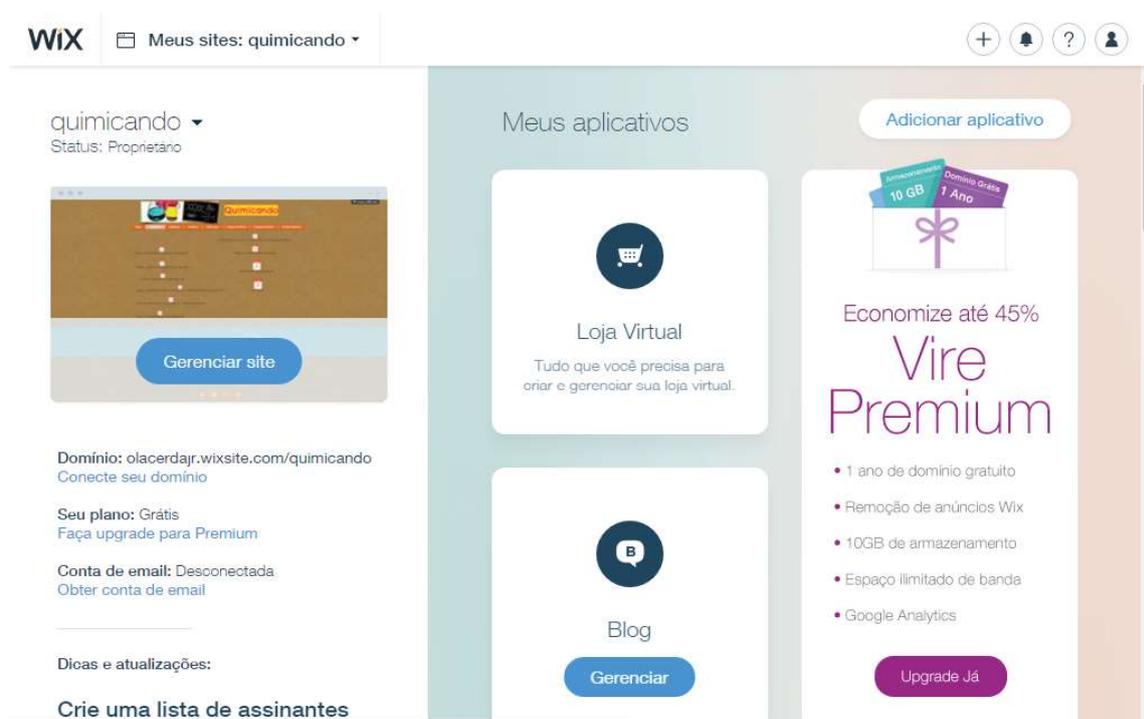


Figura 1. Estrutura de elaboração do website.

O segundo passo foi a confecção do site, com o seguinte endereço eletrônico olacerdajr.wixsite.com/quimicando. Na página principal (figura 9) nove zonas principais (Home, Analítica II, Analítica I, vídeo aulas, artigos científicos, charges químicas,

parodias químicas e Hora Enem.





Figura 1. Estrutura do editor do website.

• Na página principal, apresentam as seguintes links: UECE, IFCE, SCIELO, GOOGLE, PLATAFORMA LATTES do CNPq, e a REVISTIA AMAZONIA, esse link, o aluno pode obter informações de artigos científicos, pesquisa na plataforma google, e Scieo, sites da Universidade Estadual do Ceará e do Instituto Federal do Ceará.

• Analítica II: o link está

relacionado a disciplina de química analítica II, o aluno encontra a ementa da disciplina, exercícios, aulas realizadas em sala de aula, procedimentos experimentais realizados em laboratório de química e livros de química analítica.

• Ambiental: o link é relacionado a disciplina de química ambiental, o aluno encontra vários vídeos sobre questões ambientais, aulas realizadas em sala

de aula, exercícios, a ementa da disciplina.

- Analítica I: o link está relacionado a disciplina de química analítica I, o aluno encontra a ementa da disciplina, exercícios, aulas realizadas em sala de aula, procedimentos experimentais realizados em laboratório de química e livros de química analítica.

- Vídeos aula: neste link os alunos postam vídeo-aula elaboradas por eles mesmos, os vídeos são relacionados com cada assunto realizado em sala de aula em concordância com a ementa do curso. Alguns vídeos também postados neste link estão relacionados com alguma dúvida de alguns alunos (2º grau, ensino universitário), que entram no site e fizeram a pergunta ou dúvida. Este procedimento é uma aplicação do ensino e aprendizagem, em concordância com estudos de Bethel e Meiner, O National Trai-

ning Laboratory Institute, a pirâmide de retenção ou pirâmide de aprendizagem. Nesta pirâmide são medidos a taxa de conhecimento em passivo e ativo na seguinte ordem: passivo: preleção 5 %, leitura 10%, áudio-visual 20%, demonstração 30 %; Ativo: discussão em grupo 50 %, realizar pela prática ou pela escrita 75 % e ensinar os outros/utilização imediata 90% (fonte: <http://coord-pedag.blogspot.com.br/2016/12/metodologias-ativas-2017.html>).

- Artigos científicos: neste link, o aluno pode acessar artigos científicos sobre educação, educação química e artigos científicos relacionados às disciplinas de química analítica.

- Charges químicas: o link está relacionado a charges químicas baixadas na internet e postadas no site.

- Paródias químicas: o link está relacionado com música



cas e trocadilhos relacionado a química, músicas cantadas com temas de química de uma forma geral, essas paródias foram baixadas na internet e postadas no site

- Contato com o professor: Este link, é o link que liga as perguntas e dúvidas da comunidade cinética podem ser respondidas pelo professor Lacerda, professora Antonias Ximenes e demais futuras professoras (alunos da química analítica da UECE/FAEC).

- O site foi aplicado na disciplina de química analítica II e Analítica I, sendo que na analítica II do turno da noite não foi aplicado, para efeito de comparação no ensino-aprendizado.

Nas turmas onde o site foi aplicado (Química analítica II turno matutino e química analítica I turno noturno), foi realizado

questionários que foi composto pelas seguintes informações: 1) Eu considero a utilização do site relevante nesta disciplina, 2) o site deve ser mantido nas próximas edições da disciplina, 3) o site é fácil de usar, 4) as instruções contidas no site auxiliam a realização das atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CONSTRUÇÃO DO SITE

O Website obtido para o auxílio ensino e aprendizado de química analítica I e II, foi desenvolvido na plataforma wix.com. O Wix é um serviço grátis que permite a criação de sites baseados em Flash, deste modo, é possível que qualquer pessoa faça um site com facilidade, sem a necessidade de usar o Adobe Flash ou mesmo contratar um profissional

na área. O mesmo foi criado com o domínio provisório olacerdajr.wixsite.com/quimcando, para o domínio próprio é necessário a compra de um domínio anual de valor de 250 reais. No entanto com endereço o site e acessível em qualquer lugar e hora por tablet, smartfones e noutebooks, conectados a internet. Os conteúdos são adicionados todas as

semanas em complementação aos aulas de química analítica I e química analítica II. A figura 10 mostra um aluno do curso de licenciatura em química da universidade estadual do Ceará-UECE/FAEC acessando na biblioteca da UECE/FAEC baixando conteúdos complementares ao ensino de química analítica II.

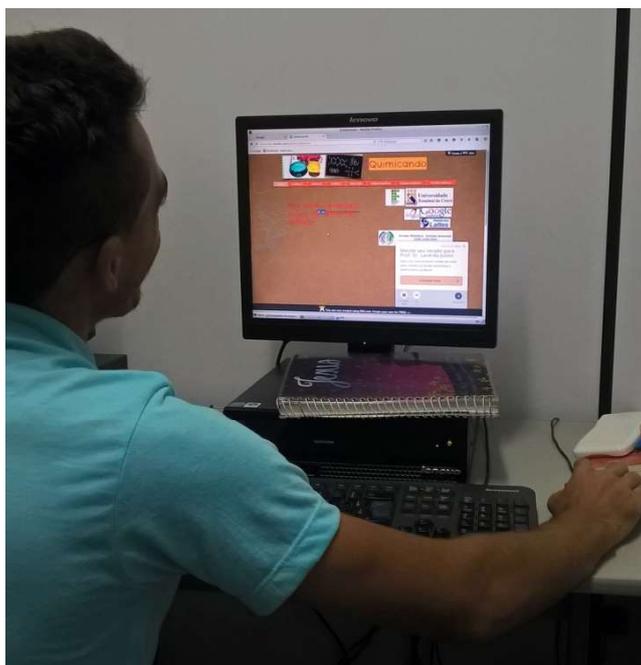


Figura 1. Aluno acessando o site quimicando.

Fonte: Próprio autor

O ensino de química, muitas vezes, é visto com desinteresse por parte dos estudantes, principalmente em escolas públicas, espaços nos quais os professores dispõem de poucos recursos para efetivar aulas mais atrativas.

Atualmente, o uso de recursos mais acessíveis, como informática e, associado a ela, as simulações virtuais, blog e sites, pode contribuir para melhorar essa realidade (Silveira et al, 2013). Também, vale ressaltar, que o uso virtual, é uma realidade que inicia cada vez mais cedo em nossa sociedade e como maior frequências nos ambientes escolares. Investe-se cada vez mais em oportunidade para o acesso do educado a internet. Os recursos e ferramentas disponíveis para melhorar o aproveitamento das tecnologias digitais na sala de aula são cada vez maiores.

Contudo, o uso de rede é, ainda muito recente na escola pública e o grande desafio para os educadores que utilizam as tecnologias digitais em sua prática docente, é fazer com que os alunos nela naveguem com qualidade e senso crítico. A orientação e o acompanhamento do professor são muito importante neste sentido (Moresco et al, 2006).

Acredita-se que, ao utilizar a informática em sala de aula, o professor deve preparar, elaborando estratégias de ensino que atraiam os estudantes para o conteúdo a ser lecionado, para que possa haver contribuições na construção do conhecimento o que a utilização de softwares ou programas multimídias não seja apenas a visualização sequencial de texto, figuras ou vídeos, mas que tenha a participação efetiva do estudante.

Para Souza (2004), “ a



utilização de recursos computacionais nas aulas de Química representa uma alternativa viável, pois pode contribuir no processo educacional e na tentativa de contextualização a teoria e prática” destaca ainda que alguns dos motivos dos uso de informática no ensino dessa disciplina são a melhoria da capacidade de compreensão, a intensificação da aprendizagem, o desenvolvimento autodidático, o auxílio na visualização de conteúdos mais abstratos e de experimentos potencialmente perigosos para serem feitos em laboratório.

Assmann (2005) propõe que, mais que uma simples disponibilidade da informatização, é fundamental que aconteça o desencadeamento de um vasto e contínuo processo de aprendizado. Segundo o autor, as possibilidades cognitivas são múltiplas com as novas tecnologias e isso

precisa ser aproveitado ao máximo. A função do recurso tecnológico será a de auxiliar nessa dinâmica do aprender e não simplesmente a de ser um instrumento que pode dispensar a ação fundamental dos sujeitos que utiliza, conforme salienta.

PRODUÇÃO DE VÍDEOS-AULA POSTADO NO SITE

Após a ministração de aulas pelo professor Dr Lacerda junior, os alunos produziram vídeos-aulas em acordo com o conteúdo estudado, os temas lecionados em sala de aula pelo professor, como tratamento estatístico, gravimetria, volumetria de precipitação, volumetria de complexação e alguns experimentos realizados no laboratório de química. Esses vídeos-aulas foram filmados em domicílio, laboratório ou sala de aula con-



forme a escolha do aluno, avaliados e corrigidos pelo professor e editadas por eles posteriormente, foram publicadas no site. Essa metodologia foi aplicada um processo avaliativo de ensino e aprendizado na turma de analítica II da manhã (Turma A) em comparação com a turma da analítica II da noite (Turma B), que foi aplicado a metodologia convencional de ensino, para fins de comparação.

Na turma B foi aplicado o método convencional de estudo, aquele que o professor passa o conhecimento através de aulas (data-show, pincel e quadro branco) e aplica alguns exercícios e posteriormente avalia os alunos com a prova. Nesse sentido foi observado que o aluno apresentou um baixo rendimento de aprendizado, pois o mesmo apenas decorou ou memorizou o assunto para realizar a prova. Para o

aluno, as avaliações tradicionais desenvolvidas, as provas são as principais vilãs, demandam deles um preparo além do normal, com uma pressão psicológica além do normal da aula e que nem sempre é favorável.

Por outro lado, a avaliação presente no espaço escolar também assume outra finalidade que vai ao encontro das exigências burocrática sociais. No âmbito da educação formal é exigida do professor a verificação e mensuração do aprendizado do aluno, apresentando quantitativamente os resultados da aprendizagem. E esses, por sua vez, são obtidos através de provas e testes, que na maioria das vezes não contribui para a construção do conhecimento do aluno. Desse modo, o aluno acaba memorizando o conteúdo a ser avaliado, deixando de desenvolver a aprendizagem que é fundamental em seu processo



de formação.

MORETTO, (2003) elucidada ainda, a questão da memorização presente nos requisitos que o aluno precisa saber para fazer a prova e para isso ele recorre muitas vezes a famosa “cola”. Isso comprova que o professor ao elaborar as provas, preocupa-se mais em formular questões que exigem a memorização em detrimento das habilidades que necessitam de raciocínio e reflexão. Dessa forma a avaliação não propõe uma aprendizagem significativa para o estudante, uma vez que o aluno apenas se preocupa em decorar ou colar para responder as questões da prova.

Na turma A os alunos passaram por um método alternativo de avaliação do ensino e aprendizado, no qual os alunos assistiam conteúdos através de aulas (data-show, quadro branco e pincel), seguido de exercício e

seu processo de avaliativo de ensino e aprendizado foi através de preparação de vídeos-aulas, onde o aluno lecionava a respeito do assunto abordado. Este método alternativo foi baseado na pirâmide do aprendizado (figura 11) de William Glasser.

Glasser explica que não se deve trabalhar apenas com memorização, porque a maioria dos alunos simplesmente esquece os conceitos após a aula. Em vez disso, o psiquiatra sugere que os alunos aprendem efetivamente com você, fazendo (Pereira,2020).





Figura 1. Pirâmide de aprendizagem de William Glasser (fonte: Fonte: <http://fappes.edu.br/blog/carreira/metodologia-ativa-na-graduacao/attachment/piramide/>).

Foi observado uma melhor absorção do ensino e aprendizado com os alunos que foram avaliados com a aplicação das video-aulas, apresentaram uma motivação ao ensinar e aprender. Para quantificação dos resultados, no final do período foi realizada uma prova de conhecimento entre as duas turmas (A e B) para comparação do ensino e aprendizado em relação aos assuntos abordados durante o período de

2016/02 da disciplina de química analítica de acordo com o gráfico 1.



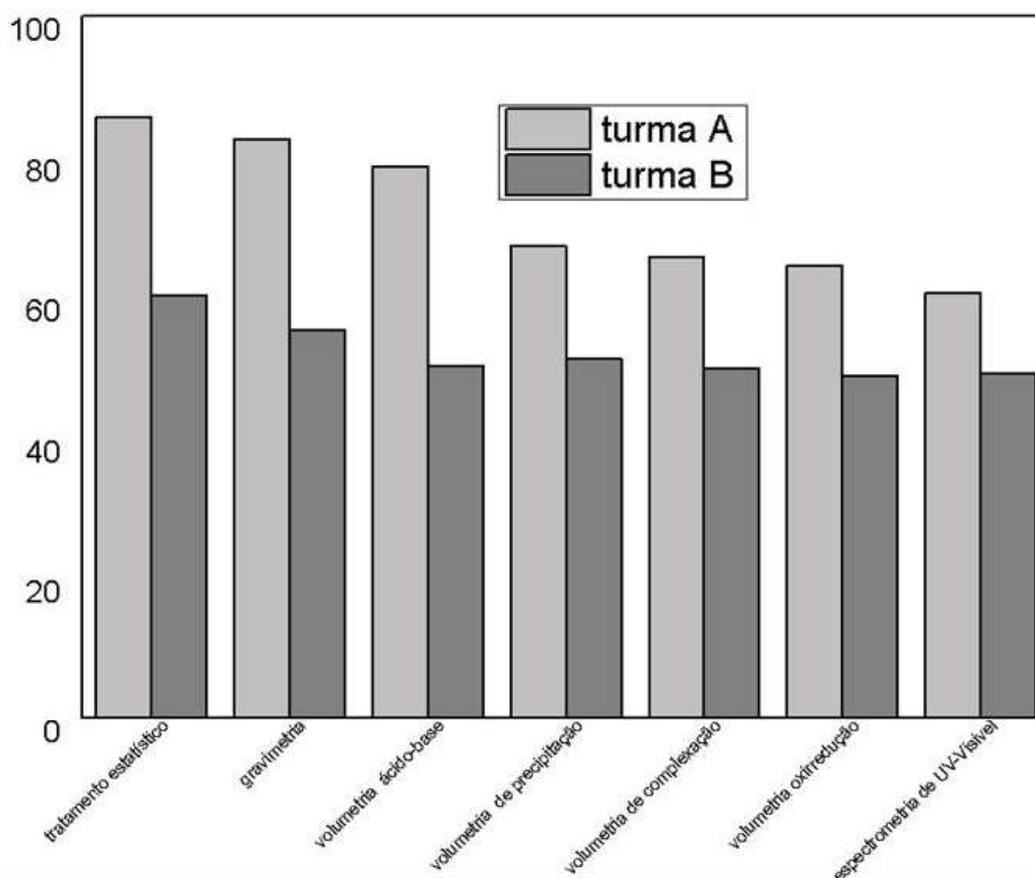


Gráfico 1. Comparação do ensino e aprendizagem entre as turmas A e B

Os resultados foram obtidos pela média das notas de cada turma em relação aos assuntos estudados com 5 questões para cada assunto, multiplicado por 10. Demonstraram um melhor desempenho de aprendizado com a turma A em relação com a turma B em todos os assuntos

estudados durante o período, com 86 % para o estudo de tratamento estatístico, com rendimento de 20 % a mais em relação a turma B que realizou apenas a prova, 83 % de rendimento em gravimétrico com rendimento de 25 % a mais que a turma B, também na volumetria de ácido-base

foi observado um rendimento de 20 % a mais da turma A em relação a turma B. Já para a volumetria de gravimetria o rendimento da turma B foi um pouco abaixo, porém ainda foi maior que a turma B com rendimento de 10 % a mais, para os assuntos de volumetria de complexação, oxirredução e espectrometria na região do UV-Visível foi rendimentos das duas turmas foram baixando, no entanto os rendimento da turma A ficou acima da turma B, os baixos rendimentos encontrados no final do período foi relatados pelos alunos como um cansaço mental ou pela graus de dificuldade e complexidade dos assuntos abordados pelo professor.

COMUNICAÇÃO ENTRE O PROFESSOR E ALUNO PELO SITE.

site através (figura 12), possui um aplicativo mobili de mensagens instantânea para smartfone. Esta ferramenta foi muito utilizada no nosso site, através de trocas de informação entre informações aluno – professor. Após divulgação do site nas escolas de ensino médio, faculdades de química e faculdades de ensino a distância, onde o aluno na maioria estuda por conta própria. Também no intuito de organizar um treinamento de formação de professores dos alunos de química analítica, os mesmos apresentaram as respostas do contato através de aulas-vídeos e postado no site quimicando. Esses alunos foram avaliados pelo professor da disciplina e acompanhados pela produção de vídeos aulas.

A página principal web-





Figura 1. Página principal do website.

O grande intuito desse procedimento é a formação continuada de professores, que na maioria das vezes o aluno da licenciatura em química da UECE/FAEC, estudando ou praticamente no final do período sem abordar os conteúdos que foram estudados no decorrer do período, o que na maioria dos casos se torna uma falha para a formação do professor. Além disso, alguns professores que apresentam dificuldades em romper

com as práticas pedagógicas que desempenham há anos e não se conscientizam sobre as mudanças em sua atuação. Destacamos que a maioria dos alunos quando se formam como professores apresentam inseguranças em lecionando início de sua carreira e principalmente em testar novas ações e experimentar novas metodologias de ensino com o uso da tecnologia. Por outro lado, existe um eventual crescimento do ensino a distância (EAD) no

cenário brasileiro e, consequentemente, no estado do Ceará. O estudante de ensino EAD comparado com o estudante convencional, apresenta mais dificuldades em sanar questionamentos, dúvidas por depender de tutorias que na maioria das vezes são respondidas por e-mail, que não é de forma imediata.

Neste sentido com a dificuldade que os alunos EAD apresentam em estudar a distância sem esclarecimento de suas dúvidas em mediato e correlacionado com o estudante da licenciatura em química da UECE/FAEC que dispõe de poucos treinamentos para formação continuada de professores, e que na maioria os estágios supervisionados são oferecidos no final do período. Nesse sentido apresentamos como foi planejada e implementada a oficina de formação. A investigação sobre a prática pedagógica do

professor de classe especial com o uso do computador foi efetivada da seguinte maneira: a página do website foi distribuída nos centros de estudos a distância UNOPAR, Escolas municipais e cursinho, para que esses alunos tivessem conhecimentos do website desenvolvido na UECE/FAEC. Os alunos buscavam suas dúvidas através de um aplicativo de mensagens instantâneas disponível nas lojas apps dos sistemas de smartphones (figura 13) e consequentemente os alunos da disciplina da química analítica II (turma A), respondiam sua dúvida de química numa forma geral (figura 13), postando as vídeos-aulas no site em respostas as dúvidas de alunos EAD e ensino médio com todo. Alguns vídeos já apresentam com um grande número de visualizações.



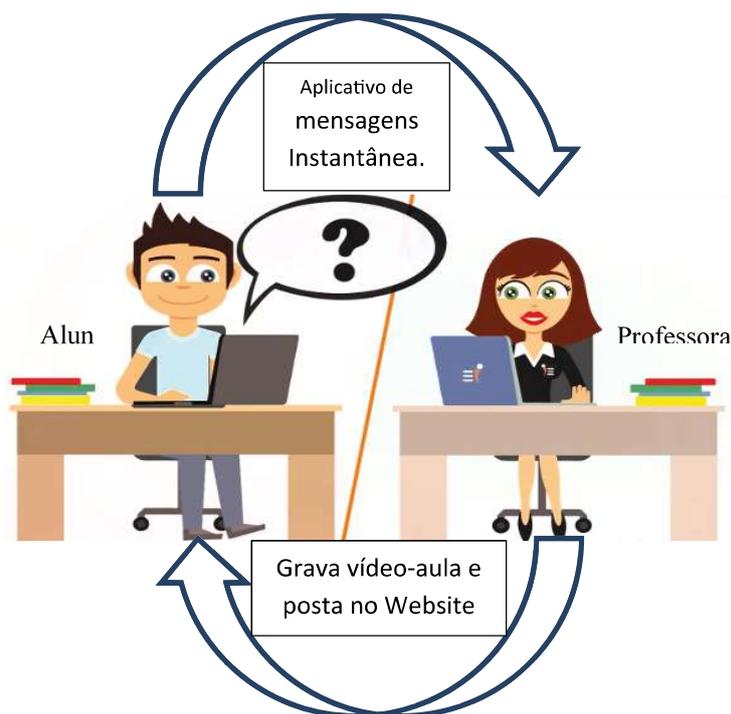


Figura 1. Interação alunos EAD, ensino médio e faculdade presencial e alunos UECE/FAEC via aplicativo de mensagens instantâneas e website.

Foi possível observar que ensinar e aprender por meio do website é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas. Isto permite com que o ensino concorra em igualdade com os inúmeros recursos transmissores de informação, disponíveis ao aluno fora do ambiente formal de aprendizagem.

Para Perrenoud (2002),

ao formar um professor reflexivo é primeiro fazer com que ele perceba a necessidade de mudança em sua prática pedagógica, que reflita sobre sua realidade e permita mudanças. Como o website, os alunos, futuros professores, tiveram a oportunidade de refletir e avaliar todo seu processo de formação e perceber que as mudanças precisam acontecer durante toda a sua carreira. Como a so-

cidade sofre transformações, conseqüentemente, o comportamento dos alunos se modifica também e as escolas e os professores precisam se adaptar a essas mudanças.

Para VALENTE (2014), os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a Internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. Isso é complexo, necessário e um pouco assustador, porque não temos modelos prévios bem-sucedidos para aprender de forma flexível numa sociedade altamente conectada.

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa inter-

ligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um (Moran, 2014).

Essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola. Uma outra mescla, ou blended é



a de prever processos de comunicação mais planejados, organizados e formais com outros mais abertos, como os que acontecem nas redes sociais, onde há uma linguagem mais familiar, uma espontaneidade maior, uma fluência de imagens, ideias e vídeos constante (Moran, 2015).

Para Moran (2015), No modelo disciplinar, precisamos “dar menos aulas” e colocar o conteúdo fundamental na WEB, elaborar alguns roteiros de aula em que os alunos leiam antes os materiais básicos e realizem atividades mais ricas em sala de aula com a supervisão dos professores. Misturando vídeos e materiais nos ambientes virtuais com atividades de aprofundamento nos espaços físicos (salas) ampliamos o conceito de sala de aula: Invertemos a lógica tradicional de que o professor ensine antes na aula e o aluno tente apli-

car depois em casa o que aprendeu em aula, para que, primeiro, o aluno caminhe sozinho (vídeos, leituras, atividades) e depois em sala de aula desenvolva os conhecimentos que ainda precisa no contato com colegas e com a orientação do professor ou professores mais experientes.

Moran, (2015) ainda destaca que, um dos modelos mais interessantes de ensinar hoje é o de concentrar no ambiente virtual o que é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades mais criativas e supervisionadas. É o que se chama de aula invertida. A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo. Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos



cada vez estão mais presentes no cotidiano escolar. Para gerações acostumadas a jogar, a de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber.

As tecnologias permitem o registro, a visibilização do processo de aprendizagem de cada um e de todos os envolvidos. Mapeiam os progressos, apontam as dificuldades, podem prever alguns caminhos para os que têm dificuldades específicas (plataformas adaptativas). Elas facilitam como nunca antes múltiplas formas de comunicação horizontal, em redes, em grupos, individualizada. É fácil o compartilhamento, a publicação, produzir e divulgar narrativas diferentes. A combinação dos ambientes mais formais com os informais (redes sociais, wikis, blogs), feita de forma inteligente e integrada, nos permite conciliar a necessária

organização dos processos com a flexibilidade de poder adaptá-los à cada aluno e grupo.

USO E ACEITAÇÃO DO WEBSITE PELOS ALUNOS

Avaliação quantitativa do website

Para quantificação e análise das respostas apresentadas pelos alunos, foi utilizada escala Likert de cinco pontos com alternativas: Concordo Fortemente, Concordo, Indeciso, Discordo, Discordo Fortemente. Os dados resultantes da aplicação do questionário, de uma forma geral, foram distribuídos segundo a ocorrência das alternativas escolhidas nas questões. O questionário foi composto pelas seguintes afirmações: 1) Eu considero a utilização do website nesta disciplina relevante; 2)



O website deve ser mantido nas próximas edições da disciplina; 3) Eu acho o website fácil de usar; 4) As instruções contidas no blog auxiliaram a realização das atividades.

A partir da análise das respostas dadas ao questionário, foram destacados os aspectos da ferramenta de Website avaliada positiva e negativamente pelos usuários. Assim, foram adquiri-

dos indícios sobre a viabilidade do uso da ferramenta no ensino.

Dentre os 15 alunos matriculados da Turma A, todos responderam ao questionário de avaliação (Apêndice 1). Com relação às afirmações que versam sobre o uso do Website, a análise das respostas dos alunos nos permitiu construir o gráfico 2.

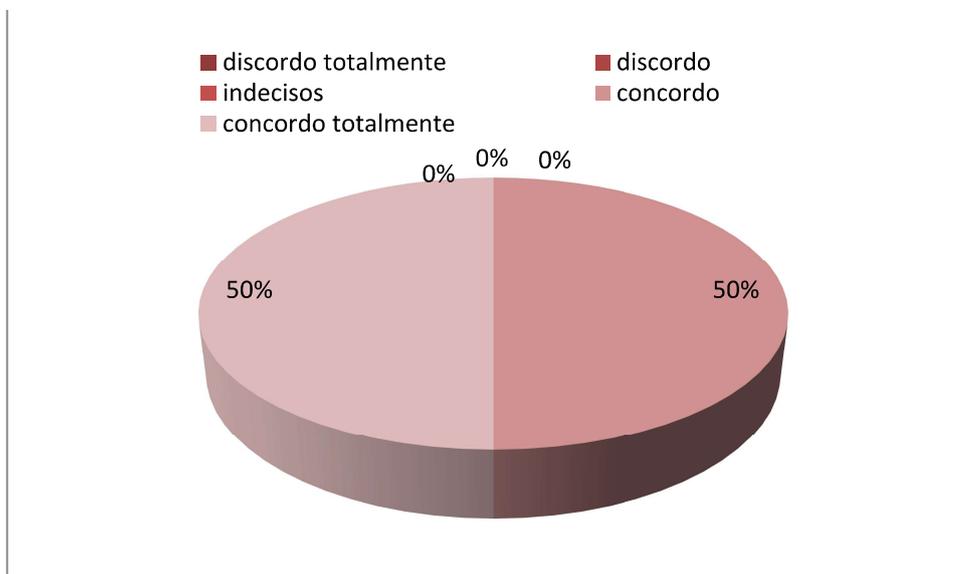


Gráfico 2: Gráfico do índice de respostas para as quatro afirmações relativas ao uso e à aceitação do *Website*.



Nesse gráfico, para a afirmação de número 1, que trata sobre a relevância da utilização do Website na disciplina química analítica, por unanimidade 100% dos estudantes registraram respostas favoráveis, dentro das categorias Concordo e Concordo Fortemente. Essa afirmação trata da aceitação dos alunos ao uso da ferramenta como apoio às aulas presenciais. Para a afirmação de número 2, que trata da continuidade do Website nas próximas edições da disciplina, mais de 100% dos estudantes registraram respostas favoráveis, dentro das categorias Concordo e Concordo Fortemente. Analisando os dados das afirmações 1 e 2, observamos que nenhum dos alunos de química analítica II (turma A), não concordaram com a relevância da utilização dos blogs concordaram em mantê-lo na disciplina.

Para a afirmação de número 3, que trata da facilidade do uso do Website, 100 % dos estudantes registraram respostas favoráveis, dentro das categorias Concordo e Concordo Fortemente, acredita na facilidade de uso do website.

Por fim, para a afirmação de número 4, que trata do auxílio das instruções contidas no Website para a realização das atividades propostas na disciplina, aproximadamente 100% dos estudantes registraram respostas favoráveis, dentro das categorias Concordo e Concordo Fortemente, sugerindo que os alunos acreditam no auxílio das instruções contidas no Website para a realização das atividades.

Avaliação qualitativa do Website

A análise qualitativa



é decorrente das reflexões e dos comentários levantados pelos alunos da Turma A, por meio dos quais os estudantes expressaram suas opiniões em relação a utilização, aceitação, vantagens e desvantagens no uso da ferramenta. As publicações reforçaram as impressões já constatadas na análise das respostas ao questionário de avaliação quantitativa. As publicações foram reunidas em categorias que revelam aspectos mais enfatizados nas respostas dos estudantes ao questionário. Naturalmente, muitas das declarações são abrangentes e podem ser localizadas em mais de uma categoria.

Relevância da utilização do website na disciplina:

Sobre a utilização do sistema de website, os alunos acharam muito relevante para a

disciplina, principalmente para termos um meio a mais de comunicação com o próprio grupo e com o professor. Os alunos acharam de suma importância o trabalho que foi desenvolvido em sala de aula e em casa, acho inclusive que esse sistema de website, melhorou muito em relação da discussão dos assuntos abordados de química analítica e a facilidade do ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado na disciplina.

Facilidade/dificuldade de uso do website:

Os alunos como um todo, descreveram, o website é muito simples de ser utilizado. Com o avanço da tecnologia, eles puderam baixar e acompanhar os conteúdos relacionados a disciplina de química analítica em casa e na faculdade sem nenhuma difi-



culdade. Nenhuma auno relatou dificuldade em acesso, uma vez que o endereço do site foi fixado no computador, smartfone e tablet após o primeiro acesso.

Vantagens/desvantagens de uso do website:

O uso do website economiza papel, os roteiros de aulas práticas foram baixados diretamente nos celulares e acompanhados durante a realização da aula prática sem a necessidade de imprimir os roteiros, como é de comum. Também, aos alunos descreveram como uma das vantagens a utilização dos exemplos discutidos durante a aula teórica, após a explanação da aula, não havia a necessidade de o professor escrever no quadro os exemplos para fixação dos assuntos, os mesmos eram baixados diretamente do site e discutido entre

o professor e os alunos. Para os alunos isso foi uma vantagem a mais, porque houve um tempo a mais para discutir mais sobre o processo ensino e aprendizado. Uma pequena desvantagem com o uso do website em sala de aula foi mencionada por dois alunos, que algumas vezes não foi possível acessar por falta de internet na faculdade, que dificultou a acessibilidade.

Outros comentários/reflexões:

Não imaginava que o website poderia ser utilizado como recurso didático ou para atividades de ensino/aprendizagem. A opinião é que é uma metodologia positiva, o website é muito fácil de interagir, tem ferramentas úteis e bem práticas, a praticidade do website dá condições ao processo de ensino aprendizagem, pois permite que



ambos interajam. Outros pontos importantes os alunos descreveram que poderiam obter as informações de algumas aulas ou práticas em casa. Também os alunos mencionam que as vídeos-aula foram de suma importância para o aprendizado e gostaria de continuar com essa prática, alguns deram ideias em que eles poderiam ser monitores da disciplina no próximo período, para fixarem mais o conteúdo de química analítica principalmente a respeito das vídeos-aulas.

CONCLUSÃO

Este trabalho concentrou-se na elaboração, aplicação e avaliação de website como meio de apoio às atividades de uma disciplina de química analítica II aplicada na turma A e B. A construção do Website, foi elaborado na plataforma Wixsite, uma

plataforma de hospedagem de site. O Website foi o endereço olacerdajr.wixsite.com/quimicando, o site mostrou-se um caminho enriquecedor, pois permitiu uma construção mais próxima das necessidades da proposta de ensino de química que a disciplina exige.

Com a aplicação do website nas turmas A e B foi possível observar que a metodologia aplicada na turma A obteve uma melhor resposta de ensino e aprendizado com um percentual de 20 % para os primeiros assuntos e 10 % para os últimos assuntos, demonstrando que o ensino aprendido e melhor absorvido com aula aprender e ensinar.

Com a divulgação do website, os alunos puderam aplicar seus conhecimentos absorvidos durante o período, e através dos vídeos aulas interagindo a sala de aula com a comunidade



científica, tirando dúvidas online, sejam eles alunos do ensino médio, faculdades de ensino presencial ou a distância. Desta forma os alunos da turma A puderam ser também avaliados no processo de formação de professores e estágio em docência, sem sair da sala de aula ou da faculdade.

De maneira geral, os resultados das avaliações do website por parte dos estudantes sugerem boa aceitação e mostram este como uma ferramenta de apoio ao ensino presencial de fácil utilização, e que pode contribuir na interação professor/aluno por meio da mediação em qualquer dia e horário. Mediante os comentários, o professor, mesmo não estando na universidade, interagiu com os alunos, avaliando suas atividades, e os alunos, por sua vez, tiveram oportunidade de refazer as atividades, corrigindo seus erros e tendo li-

berdade de expressar seus pontos de vista para o professor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo. Anais do XV Endipe – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

ARROIO, A. HONÓRIO, K. M. WEBER, K. C. HOMEM-DE-MELLO, P. SILVA, A. B. F. O Ensino de química quântica e o computador na perspectiva de projetos. Química Nova, Vol. 28, N° 2, 360-363, 2005.

AYRES, A.C.S., SOUSA M.P., SANTOS N., RAPELLO C.N.; Química Nova na escola 2006, 100, 87.



ASSMANN, Hugo. A metamorfose do aprender na sociedade do conhecimento. In: ASSMANN, Hugo. Redes digitais e metamorfose do aprender. Petrópolis: Vozes, 2005. p. 13-22.

Baccan, N., Andrade, J.C., Godinho, O.E.S, Barone, J.S. Química Analítica Quantitativa Elementar, Editora E. Blücher, 3a . edição, 2001.

BARRO M.R., FERREIRA J.Q, QUEIROZ S.L. Blogs: Aplicação na educação em química. Química Nova na Escola, N° 30, novembro 2008.

BARROS, Mario R.; FERREIRA, JERINO Q.; QUEIROZ, Salete L. Blogs: Aplicação na educação em química. Química Nova na Escola, n. 30, 2008.

BRANDT, A.G.; MAGA-

LHÃES, N.R.S.; DA SILVA, F.L. G.R. Didática e formação de professores: desafios e perspectivas da articulação 1.ed entre teoria e prática: volume 2. Curitiba-PR: Editora Bagai, 2021. 326p.

BENITE A.M.C, BENITE C.R.M, FILHO S.M.S. Cibercultura em ensino de química: elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos. Química Nova na Escola, 2010.

DELLACOSTA A., FERNANDES A.M.R., BASTOS R.C. Anais do 4º congresso da rede iberoamericana de informática educativa, Brasília, Brasil, 1998.

EICHLER, Marcelo L.; DEL PINO, José Claudio. Popularização da ciência e mídia digital no ensino de química. Revista Química Nova na Escola, São Paulo, p. 24-27, maio 2002.



- FERNANDES, Wellington D. R.A criação de um website para a aprendizagem da estequiometria no ensino médio. 2011. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Bacharelado e Licenciatura em Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.
- HARRIS, D. C. Quantitative Chemical Analysis, 5a. Ed. W. H. Freeman and Company, New York, 2001.
- LIMA J.B., SILVA A.L.P, MARTINS. N.C., COSTA H.R. Anais do 1º encontro norte-nordeste de ensino de Química, São Luís, Brasil, 2009; Lona, L.M.F.; Roque, M.C.; Rodrigues, S.; Computers and chemical engineering 2000,24,1247.
- YOKAICHIYA D.K, FRACETO L.F, MIRANDA M.A.E, TORRES B.B., Química Nova 2004, 27,489
- MATA R.G, SOUZA J.R.T, MOLFEITA F.A. Aplicação e avaliação de softwares educacionais nos processos de ensino e de aprendizagem da disciplina Química Geral experimental. 14º Encontro de profissionais da Química da Amazônia,2015.
- MORAIS, Raquel de Almeida. A política educacional de Informática na Educação brasileira e as influências do banco mundial. Do formar ao proinfo: 19987-2005. UnB- Faculdade de Educação. Disponível em: < HTTP: // www.comunidadeproinfo.escola.br.com/leitura/raquel_moraes/Raqueldealmeidamoraes_histe-dbr2006.pdf>. Acesso em: 23 de abril de 2017.



- MORETTO, Vasco Pedro. “Prova um momento privilegiado de estudos e não um acerto de contas”. DP&A Editora, RJ, 2005.
- MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. Campinas: Papirus, 2014.
- MORAN. J. M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Papirus, Campinas, 2015.
- NÓVOA A. Formação de professores e Profissão docente, in Nóvoa, A. (org.), Os professores e sua formação. Lisboa, Portugal, Dom Quixote, 1992
- OLIVEIRA S.F, NOEL F.M, SILVA J.T, VASCONCELOS E.L. Softwares de simulação no ensino de atomística: Experiências computacionais para evidenciar micromundos. Química Nova na Escola, Vol. 35, N° 3, p.147-151, agosto 2013.
- PAIVA J.C., MORAIS C. Boletim da sociedade portuguesa de química 2006, 100, 87.
- PEREIRA, H. Aprendizagem baseada na solução de problemas reais. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2020.
- PERRENOUD, Philippe. A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica. Trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- RODRIGUES B.C.R., OLIVEIRA E.A., GALEMBECK A. Sistemas tampão: Uma estrutura didática teórico-prática. Química



Nova, Vol. 32, N° 4, 1059-1063, 2009.

SANTANA, G. P.; EQUILÍBRIO QUÍMICO. Manaus, 2015. 170p.

SILVA JÚNIOR, J.N. , BARBOSA, F.G. Polarímetro Virtual: Desenvolvimento, utilização e avaliação de um software educacional. Química Nova, Vol. 35, N° 9, 1884- 1886, 2012.

SKOOG, D. A, WEST, D. M., HOLLER, F. J., CROUCH, S. R. Fundamentos de Química Analítica, Editora Thomson, tradução da 8ª edição, 2006. (Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J. Fundamentals of Analytical Chemistry, 6a ed., Saunders, Philadelphia, 1992.

TARJA S.F., Informática na Educação: novas ferramentas

pedagógicas para o professor na atualidade. Ed. Érica, São Paulo, 2001.

TAVARES. R, SOUZA R.O, CORREIA A.O. Um estudo sobre a TIC e o ensino da Química. Revista Geintec, Vol. 3, N° 3, 155-167, 2010

VALENTE, J. A. Comunicação e a Educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. Revista UNIFESO – Humanas e Sociais, Vol. 1, n. 1, 2014, pp. 141-166.

VALENTE J.A. O papel do professor no ambiente logo, in valente, J.A. (org), Computadores e conhecimentos: Repesando a educação. Campinas, SP, Gráfica Central da Unicamp, 1993ª.