

Artigo

Considerações Gerais sobre o Uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica

Souza, T. G.; Ferreira, R. Q.*

Rev. Virtual Quim., 2016, 8 (3), 992-1003. Data de publicação na Web: 26 de abril de 2016

<http://rvq.sbq.org.br>

General Considerations about Use of Virtual Learning Environment to Teaching Analytical Chemical

Abstract: Based on technological advances, new features have contributed to improved communication and dissemination of information and, therefore, have been used as teaching tools. These tools such as computer, videos, Internet, blogs and other Virtual Learning Environments (VLE) are called Information and Communications Technologies, or popularly ICTs. In order to discuss the contribution of ICTs in the chemistry teaching, this work used the VLE in a qualitative analytical chemistry classroom teaching of Federal University of Espírito Santo. Using features found in AVA, were made available during the course, articles for reading, exercises with answers, video lectures, support materials, videos and forums to present a multiplicity in the way with which scientific knowledge would be shared, besides to facilitate understanding this knowledge. As a result, there was a positive class participation in AVA (171 entry per student during the course), added to opinions of students that the use of AVA in the classroom teaching can help chemistry learning process. In the end, it is clear that ICTs can collaborate with chemistry teaching and their potential should be further explored.

Keywords: Virtual Learning Environments (VLE); Information and Communication Technology (ICT); analytical chemistry; chemical equilibrium.

Resumo

Com os avanços tecnológicos, novos recursos têm contribuído para a melhoria da comunicação e compartilhamento de informações e, por isso, esses recursos têm sido utilizados como ferramentas de ensino. Essas ferramentas, como o computador, vídeos, internet, blogs e outros Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), são chamados de Tecnologias de Informação e Comunicação, ou popularmente TICs. A fim de discutir a contribuição das TICs no ensino de química, este trabalho utilizou o AVA em uma disciplina presencial de química analítica qualitativa da Universidade Federal do Espírito Santo. Utilizando recursos encontrados no AVA, foram disponibilizados, durante o curso, artigos para leitura, listas de exercícios com resposta, videoaulas, materiais de apoio, vídeos e fóruns com o intuito de apresentar uma multiplicidade na maneira como o conhecimento científico pode ser compartilhado, além de facilitar a compreensão desse conhecimento. Como resultado disso, observou-se uma participação positiva da turma no AVA (171 acessos por aluno durante o curso), somado a opinião dos alunos de que a utilização do AVA no ensino presencial pode contribuir com o processo de ensino aprendizagem de química analítica. Ao final desse processo, é possível constatar que as TICs podem colaborar com o ensino de química e suas potencialidades devem ser ainda mais exploradas.

Palavras-chave: Ambiente virtual de aprendizagem (AVA); Tecnologia de informação e comunicação (TIC); Química Analítica; equilíbrio químico.

* Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Química, Avenida Fernando Ferrari, 514, CEP 29060-900 Vitória-ES, Brasil.

✉ rafael.q.ferreira@ufes.br

DOI: [10.5935/1984-6835.20160070](https://doi.org/10.5935/1984-6835.20160070)

Considerações Gerais sobre o Uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica

Talita G. Souza, Rafael Q. Ferreira*

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Química, Avenida Fernando Ferrari, 514, CEP 29060-900 Vitória-ES, Brasil.

* rafael.q.ferreira@ufes.br

Recebido em 15 de janeiro de 2016. Aceito para publicação em 13 de abril de 2016

1. Introdução

- 1.1. Construção e mediação do conhecimento de Química
- 1.2. Desenvolvimento tecnológico e educação
- 1.3. O ambiente virtual de aprendizagem

2. Parte Experimental

3. Resultados e Discussão

- 3.1. Fóruns de discussão das listas de exercícios
- 3.2. Fóruns de discussão semanais
- 3.3. Questionário de opinião sobre a utilização do AVA

4. Conclusão

1. Introdução

1.1. Construção e mediação do conhecimento de Química

A química é uma ciência dinâmica que busca explicar os principais fenômenos e transformações que ocorrem em nosso cotidiano. Para que esse objetivo seja alcançado é necessário que o conhecimento das teorias químicas seja estruturado ao longo dos anos, o que pressupõe o surgimento de diversas propostas de ensino de química.

A contextualização, a

interdisciplinaridade, a criação de modelos e representações, a apresentação de imagens em uma abordagem mais visual e temática, além da inserção de tecnologias são exemplos de propostas de ensino que são reconhecidamente importantes ao se pensar a mediação do conhecimento de química.¹⁻³ A visualização das teorias químicas, pela experimentação, por exemplo, pode contribuir com a aprendizagem a medida que facilita a assimilação do conhecimento.^{4,5}

A partir do reconhecimento das contribuições que os inúmeros métodos de ensino podem apresentar aos educandos e da existência de diferentes formas de aprendizagem, uma pluralidade metodológica pode alcançar as diferentes

necessidades encontradas em uma sala de aula. Assim, uma pluralidade de ferramentas e métodos pode aproximar-se dos múltiplos saberes dos agentes do processo de ensino aprendizagem para a produção do conhecimento científico.⁶

1.2. Desenvolvimento tecnológico e educação

A evolução na área tecnológica foi responsável pela criação de diversas ferramentas que contribuíram, dentre outras coisas, para avanços na comunicação e no acesso às informações; são essas novas ferramentas que reconhecemos como tecnologias da informação e comunicação, as TICs. Segundo Le Coadic, a comunicação é um processo, um meio pelo qual ocorre a troca de informações. E o que é informação? Novamente, Le Coadic responde que informação é o contato com o conhecimento. Esse conhecimento é formado como resultado da compreensão de uma ideia, seja ela produzida pelo senso comum ou cientificamente, a partir de estudos formais e experimentais.⁷

A forma de se comunicar foi modificada ao longo dos anos. Se antes as práticas em informação eram mais individuais e o gerenciamento do acervo de saberes era tradicional e restrito, agora considera-se que o trabalho nas práticas de informação é coletivo. Isso porque há diversas maneiras de acesso às informações já que o conhecimento é mais compartilhado. Esse compartilhamento foi facilitado pelas TICs.⁸

Nesse sentido, a internet é uma ferramenta que contribuiu diretamente com os processos de comunicação, pois trata-se de um sistema que interliga computadores em redes e oferece distintos serviços e informações que podem ser acessados em qualquer lugar do mundo.⁹

O maior acesso às tecnologias e às informações pode ser um facilitador para a difusão do conhecimento e, por conseguinte,

para a educação. A educação, por sinal, reflete o momento histórico-social da sociedade e, por isso, é passível de transformações.¹⁰ Assim, as mudanças pelas quais a sociedade passa influenciam na forma de ensinar e, da mesma forma, as mudanças na educação podem acabar por influenciar mudanças na sociedade. Por isso, cada vez mais observa-se a utilização de TICs em prol do ensino.

Os *blogs*, aplicativos para celulares, programas computacionais, páginas em redes sociais, vídeos (audiovisuais) e ambientes virtuais de aprendizagem são exemplos de TICs e podem ser empregadas no ensino como recursos pedagógicos.^{11,12}

O uso dessas tecnologias em multimídia, por integrar vários objetos e permitir a interação de sujeitos, proporciona uma dinamização das habilidades cognitivas e assim podem cooperar para uma menor necessidade de abstração do aluno.¹³ Como consequência disso, tem-se a possibilidade de melhoria em seu processo de aprendizagem.¹⁴

Dessa forma, o uso desses recursos tem diversas finalidades como a motivação e a provocação do aluno a interessar-se pelo estudo por meio da nova ferramenta apresentada, que vai além de livros, quadro negro e caderno. Além disso, o uso das tecnologias também proporciona contribuições ao professor, tais como: o acesso mais rápido e fácil à informação, maior interação e proximidade com os alunos, possibilitando a observação de suas facilidades e dificuldades com o conteúdo.¹⁵

1.3. O ambiente virtual de aprendizagem

O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é um exemplo de TIC que abrange uma série de recursos educacionais em sua estrutura. Uma particularidade que deve ser observada para o uso dessa tecnologia é a obrigatoriedade de um dispositivo eletrônico com acesso à internet. Trata-se de um ambiente que possibilita ao estudante

construir um entendimento e assim apropriar-se de um saber tendo em vista a interação e colaboração de professores, especialistas, tutores e de outros alunos.¹⁶

Todas as atividades e os recursos disponibilizados em um AVA podem ser acessados de diferentes localidades geográficas e permite a flexibilidade de tempo no processo ensino-aprendizagem. Com o passar dos anos e à medida que a internet evolui, novos recursos são agregados aos ambientes virtuais com a finalidade de colaborar com a comunicação e a transmissão da informação para facilitar a construção do conhecimento.¹⁷

O *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* é um exemplo de AVA largamente utilizado. Esse *software* começou a ser desenvolvido no ano de 1999 pelo australiano Martin Dougiamas e, no ano de 2001, o programa passou a ser disponibilizado gratuitamente na internet, mantendo seu livre acesso até hoje.^{17,18} Por esse motivo, muitas instituições públicas e particulares o utilizam como ferramenta de ensino.

O *Moodle* tem ferramentas variadas, tais como: chat, fórum, questionário com respostas pré-definidas ou abertas, possibilidade de carregamento de arquivos em diversos formatos, espaço para envio de tarefas em texto *on-line* ou arquivos de programas, *wiki* (textos colaborativos), criação de glossário em que alunos também podem editar, espaço para compartilhar notas e troca de mensagens particular. Com todas essas possibilidades o professor pode organizar a interface do seu curso de maneira personalizada.^{17,18}

Como mencionando anteriormente, o AVA é um ambiente educacional colaborativo, e, dessa forma, tanto professores como alunos contribuem com seus saberes. Lévy (2007) afirma que as relações humanas podem desencadear um aprendizado, pois o ato de comunicar-se implica na troca e socialização de algum saber.¹⁹ E os ambientes virtuais possibilitam essas relações a todo instante.

Diante das observações em relação à importância da interatividade no ensino e a contribuição que as TICs podem trazer ao processo de ensino aprendizagem, este trabalho pretende relatar uma experiência do uso do AVA em uma disciplina da área de Química Analítica, como modelo de inserção dessas ferramentas virtuais no ensino de química como um todo. As ações deste trabalho incluem a criação de uma sala vinculada ao sítio AVA da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e a utilização de seus diversos recursos, tais como: fóruns, arquivos para *download*, mensagens e vídeos. Todos esses recursos visam auxiliar o aluno na compreensão do conteúdo e propiciar o acompanhamento da disciplina em tempo integral.

2. Parte Experimental

O projeto baseou-se no acompanhamento de uma sala virtual criada, a partir do ambiente *Moodle*, para a disciplina de Química Analítica Qualitativa. Essa sala foi vinculada ao sítio AVA da Ufes no primeiro semestre de 2015 e era composta por 45 alunos dos cursos de licenciatura (9 alunos) e de bacharelado (36 alunos) em química, na modalidade presencial. A ementa dessa disciplina consistia em aspectos gerais de equilíbrio químico, equilíbrios ácido-base, de solubilidade, de complexação e oxirredução.

Toda plano de ação do trabalho, incluindo coleta de dados e de opiniões por meio de questionários no ambiente virtual, assim como garantia de sigilo de informações pessoais, foi previamente apresentado aos alunos. A participação dos alunos foi ratificada a partir da assinatura de um termo de ciência e aceite.

A sala virtual da disciplina foi organizada em 22 blocos, compostos por: Fórum de notícias, Ementas & Cronograma, Listas de Exercícios e 19 blocos semanais.

Os dois primeiros blocos “Fórum de notícias” e “Ementas & Cronograma” foram

apenas informativos. Já o bloco “Listas de Exercícios” apresentou conteúdo para *download* e sua atualização ocorreu regularmente durante o semestre. Ao todo foram disponibilizados 6 arquivos contendo questões discursivas para orientar o estudo dos alunos. Essas listas, não avaliativas, bem como o gabarito das questões que envolviam cálculo, foram elaboradas pelo professor titular da disciplina. Além disso, após cada lista foi aberto um fórum para discutir dúvidas relacionadas à resolução ou interpretação das questões.

Por fim, os “blocos semanais” acompanharam o cronograma semanal da disciplina e disponibilizaram conteúdos diversos. Dentre esses conteúdos podemos destacar a criação de 18 “fóruns de discussão” onde tanto os alunos como o professor poderiam ter acesso às informações, ler e participar dos debates e responder aos questionamentos e comentários disponibilizados no fórum. Além dos fóruns, o AVA também foi alimentado com vídeos (3 arquivos), leituras complementares (6 arquivos), gabaritos das avaliações (2 arquivos), notas de aula (3 arquivos), videoaulas (2 arquivos), questionário de opinião sobre o uso de vídeos e AVA como complemento às aulas presenciais (1 arquivo) e notas das avaliações (1 arquivo).

Os textos para leitura complementar foram usados com o intuito de informar os alunos sobre diferentes aplicações da química analítica e, desta forma, contextualizar os estudos sobre essa ciência. Por outro lado, os vídeos fizeram uma abordagem mais visual e temática das principais teorias ácido-base (1º vídeo), do conceito de solubilidade, K_{ps} e estequiometria dos íons (2º vídeo) e do Princípio de Le Chatelier (3º vídeo). Outro recurso usado foi a gravação de duas videoaulas realizadas no estúdio da Secretaria de ensino a distância da Ufes (Sead-Ufes). Essas videoaulas abordaram conteúdo complementar ao

exposto nas aulas presenciais relacionadas ao tópico hidrólise de sais. Além disso, para auxiliar na explanação, em sala, também foram disponibilizadas notas de aula relacionadas ao tópico equilíbrio de complexação.

No fim do período letivo foi criado um questionário cuja finalidade era conhecer a opinião dos alunos sobre o trabalho desenvolvido com o AVA. Essa avaliação foi disponibilizada na sala virtual para acesso dos alunos durante as duas últimas semanas de aula.

Nesse artigo, discutiremos especialmente as participações nos fóruns e o questionário de opinião sobre o uso de AVA. Para isso, utilizamos relatórios de atividades e visualizações no curso, que foram disponibilizados pelo Moodle para os membros com papel de professor.

3. Resultados e Discussão

Inicialmente é importante mencionar que todos os 45 alunos matriculados na disciplina de Química Analítica Qualitativa se inscreveram na sala de aula criada no ambiente virtual de aprendizagem e concordaram em participar das ações propostas por este trabalho. Passando então para a análise dos relatórios de atividades dos alunos podemos observar que houve um total de 7710 acessos ao AVA durante o período de 19 semanas. Pelo número de visitas, tem-se uma média de 171 acessos por aluno durante todo o curso, ou ainda 9 visitas de cada aluno por semana. Esses números incluem as visualizações dos fóruns, atividades, aulas etc., e as participações mais efetivas, como o envio de mensagens, envio de respostas no questionário e download de arquivos. Ao considerarmos esses números, podemos verificar que os alunos realmente acompanharam o desenvolvimento da disciplina por meio da sala virtual.

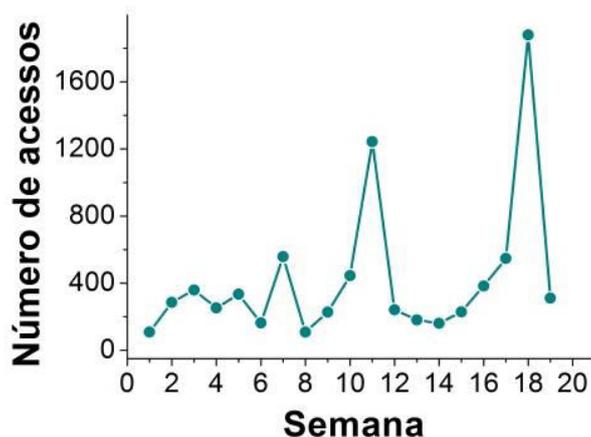


Figura 1. Relação do número de acessos dos alunos ao AVA a cada semana do semestre letivo

A partir dos dados que mostram a participação semanal dos alunos, na figura 1, é possível observar que a quantidade de acessos foi menor na 1ª semana de aula e em outras 3 semanas que contavam com feriados prolongados, conforme o calendário acadêmico da instituição.

Como contraponto, os períodos correspondentes às datas das 2 avaliações registraram grande quantidade de acessos. A primeira avaliação aconteceu na 11ª semana de aula e nesse período a plataforma recebeu 1243 acessos e 30 mensagens. Da mesma forma, antes e após a segunda avaliação da disciplina, realizada na 18ª semana, o AVA acusou um total de 1880 acessos, incluindo 81 mensagens. Durante as outras semanas do curso, a quantidade de atividades no AVA variou entre a quantidade mínima de 181 e o máximo de 558 acessos à plataforma.

3.1. Fóruns de discussão das listas de exercícios

Nas mensagens postadas nesses fóruns, os alunos enviaram questionamentos sobre as atividades das listas de exercícios bem como dúvidas relacionadas ao conteúdo ministrado em sala de aula. Inicialmente, a

turma apresentou uma postura mais passiva e geralmente aguardava a resposta postada pelo professor, entretanto, no decorrer do curso, os próprios colegas de turma também passaram a responder às dúvidas postadas.

Na Tabela 1 podemos observar que os fóruns que contaram com a maior participação dos alunos estão relacionados aos tópicos equilíbrios de complexação e equilíbrio de oxirredução. É importante notar que esses tópicos correspondem a temas relacionados a segunda avaliação. Conseqüentemente, uma possível causa dessa maior participação é a necessidade de alcançar a média do curso, com fim à aprovação na disciplina.

3.2. Fóruns de discussão semanais

Além dos fóruns de discussão das listas de exercícios, um novo fórum foi criado para as discussões em cada semana. Nesse espaço foram esclarecidas dúvidas em relação às aulas teóricas, sobre a correção das provas e discussões sobre os textos complementares. Somente a última semana não contou com este tipo de fórum, visto que neste período foram realizadas apenas as apresentações das notas das avaliações do curso.

Tabela 1. Registro da participação nos fóruns de discussão das listas de exercícios

Fórum de discussão	Conteúdo dos exercícios	Visualizações	Mensagens
Lista de exercícios 1	Eq. químico e atividade	159	8
Lista de exercícios 2	K_w e dissociação eletrolítica	64	4
Lista de exercícios 3	Eq. ácido-base	42	2
Lista de exercícios 4	Eq. de precipitação	53	4
Lista de exercícios 5	Eq. de complexação	150	17
Lista de exercícios 6	Eq. de oxirredução	90	5

Na Tabela 2, inicialmente podemos destacar os fóruns das semanas que obtiveram acima de 100 visualizações. Com isso, podemos observar que os fóruns das 1^a, 2^a, 5^a, 6^a, 14^a e 16^a semanas, que apresentaram um número de visitas entre 101 e 193, tem em comum a inserção de

textos para leitura complementar. Além disso, podemos observar que a quantidade de mensagens postadas na sala virtual também foi superior nessas seis semanas, havendo mais de 10 comentários nos tópicos criados.

Tabela 2. Registro de participação dos alunos nos fóruns de discussão semanais em função dos recursos disponibilizados no AVA

Fórum de discussão	Recursos disponibilizados	Visualizações	Mensagens
1 ^a semana	Leitura complementar	193	15
2 ^a semana	Leitura complementar	184	18
3 ^a semana	-	93	1
4 ^a semana	-	35	0
5 ^a semana	Leitura complementar, vídeo	149	12
6 ^a semana	Leitura complementar	153	10
7 ^a semana	-	17	0
8 ^a semana	-	23	0
9 ^a semana	videoaula, slides, vídeo	69	3
Dúvidas pré-avaliação	-	36	0
Dúvidas pós-avaliação	Gabarito	15	0
12 ^a semana	Notas de aula	61	4
13 ^a semana	-	37	1
14 ^a semana	Leitura complementar	101	5
15 ^a semana	-	8	0
16 ^a semana	Leitura complementar, vídeo	101	10
17 ^a semana	Questionário de opinião	24	1
Dúvidas pré-avaliação	-	60	2

Outra informação relevante é a relação direta entre as semanas em que os fóruns não apresentaram mensagens e o não carregamento de arquivos (ex. vídeo ou textos complementares) como na 3ª, 4ª, 7ª, 8ª, 10ª, 13ª e 15ª semanas. Diante disso, novamente verificamos que os alunos admitiram uma postura passiva nos fóruns. Isso porque os alunos comumente aguardavam que o professor propusesse uma discussão diretamente no fórum, ou indiretamente, com alguma outra atividade no AVA na mesma semana.

Dentre as dúvidas postadas, algumas consideravam o conteúdo das listas de exercícios, mesmo com a criação de um fórum específico para as listas. Outros comentários, por exemplo, ponderavam sobre os vídeos, os textos complementares ou solicitavam esclarecimentos relacionados ao conteúdo da sala de aula. Nesse sentido, podemos observar que os alunos aproveitaram o espaço dos fóruns para acesso ao professor, mesmo fora do espaço físico e tempo reservados para a disciplina presencial, como nos exemplos apresentados:

“Professor, tenho uma dúvida sobre o balanceamento das reações. Após balancear os elementos diferentes de oxigênio e hidrogênio, posso partir diretamente para o balanceamento com água, hidroxila ou H^+ ? Em alguns exercícios da lista, fiz desse jeito, mas estava diferente do gabarito” – Comentário enviado ao fórum da 17ª semana de aula. O questionamento é referente a uma dúvida na resolução da lista de exercícios n.º 6 – Equilíbrio de complexação.

“É correto dizer que uma solução tampão ocorre nas seguintes condições?”

** Um tampão ocorre entre um ácido fraco (ou base fraca) com sua base conjugada (ou ácido conjugado);*

** As concentrações de ambas as espécies devem ser iguais.*

Ainda tenho esta dúvida” – Comentário enviado ao fórum da 6ª semana de aula.

Nas postagens de discussão dos artigos, muitos alunos concordavam entre si e citaram comentários de outros estudantes. Além disso, por diversas vezes, cresciam mais algum comentário que revelavam a maneira como haviam compreendido ou ainda como eles consideraram importante o uso dos artigos para complementar os estudos da disciplina. Isso pode ser observado em comentários como este apresentado a seguir:

“O artigo baseia-se em um conceito importante na Química, o Equilíbrio das reações. Os alunos possuem tais dúvidas e dificuldades acadêmicas por possuírem um senso comum do que é equilíbrio, a ideia de que em um estado de equilíbrio nada irá acontecer é a primeira dúvida que deve ser retirada dos alunos, pois o conceito de equilíbrio químico é basicamente quando as velocidades das reações tanto direta quanto inversa se igualam, logo pelo equilíbrio químico sabe-se até que ponto a reação caminha” - Comentário enviado ao fórum de discussão da 2ª semana.

Desta forma, podemos observar que muitos alunos aproveitaram o AVA como um espaço de encontro com o professor e que a participação foi maior quando o professor lhes propunha a discussão, especialmente com os textos complementares. A partir dos comentários deixados nos fóruns, o professor tomava conhecimento das dificuldades dos alunos e utilizava essas observações no preparo das aulas.

Além da possibilidade de interação entre aluno e professor, os alunos podem adquirir conhecimento a partir da interação com os outros colegas. Isso pode ser destacado pelas discussões nos fóruns, onde todos compartilham seus saberes em relação ao conteúdo.

3.3. Questionário de opinião sobre a utilização do AVA

Dos 45 alunos inscritos na disciplina, 30 responderam ao questionário e expressaram sua avaliação do trabalho de acompanhamento da disciplina com o AVA. Desta forma, foi possível conhecer a opinião dos alunos sobre as atividades mais relevantes e a possibilidade de contribuição dos recursos tecnológicos ao processo de ensino e aprendizagem da disciplina de química analítica.

Dentre os 30 alunos, 6 afirmaram que ainda não haviam utilizado um AVA em nenhum outro curso ou disciplina. Ao serem questionados sobre a contribuição do AVA especificamente nessa disciplina, todos entenderam que essa contribuição foi real. Enquanto 3 alunos classificaram a sala de aula virtual como tendo sido pouco colaborativa, 27 (90% dos respondentes) consideraram que as ações desenvolvidas a partir do AVA foram importantes para melhoria na aprendizagem.

Em relação aos recursos disponibilizados no AVA, 20 alunos destacaram o *upload* das listas de exercícios com o gabarito como o recurso mais importante ou interessante no auxílio à compreensão da disciplina. Por outro lado, 7 alunos afirmaram que os artigos

e textos complementares tiveram maior relevância no auxílio ao estudo do conteúdo. Já para 3 alunos, os fóruns de discussão foram o recurso mais relevante. Com isso, é possível destacar que o AVA possibilita o uso de diversos recursos e assim atende às diferentes preferências dos alunos. Outra observação é o interesse na aprovação no curso; isso porque os alunos compreendem que as listas de exercícios mostram indícios de como o professor vai organizar sua avaliação e, portanto, se interessam por esse recurso.

A respeito da utilização de vídeos como ferramentas educacionais a fim de contribuir com o processo de ensino aprendizagem de conteúdos de química, apenas 1 aluno discorda dessa ideia no questionário de opinião. Entretanto, esse mesmo aluno afirma, em uma questão posterior, que um dos vídeos disponibilizados o ajudou a compreender melhor o conteúdo.

Conforme apresentado na Figura 2, os alunos afirmam que a apresentação dos vídeos colaborou para que os conteúdos abordados fossem melhores ou mais facilmente compreendidos. O uso dessa TIC atraiu a atenção dos alunos pois apresentou as informações de maneira diferenciada, com imagens em movimento, cores e sons; com isso, as lembranças das teorias contidas em animações, no vídeo, foram melhor fixadas.

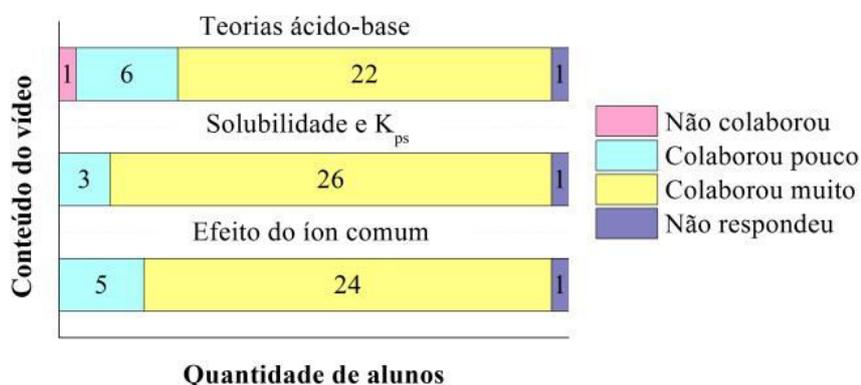


Figura 2. Opinião dos alunos quanto à colaboração dos vídeos utilizados no AVA para a compreensão de cada conteúdo abordado: (■) Não colaborou, (■) Colaborou pouco, (■) Colaborou muito e (■) Não respondeu

Por fim, os alunos foram convidados a tecer considerações sobre os vídeos e sobre a administração do AVA. Todos os 30 alunos fizeram uma avaliação positiva dos recursos usados e consideraram que são válidos para auxiliar o processo de ensino aprendizagem da Química Analítica Qualitativa. Segundo eles, o ambiente virtual complementa as aulas presenciais de forma eficaz.

“Os vídeos, listas de exercícios e os gabaritos, achei uma maneira muito interessante e didática de complementar a matéria dada em aula. (...) De uma maneira geral, achei a utilização da plataforma, uma maneira eficiente e simples, de auxiliar os alunos nos estudos”.

Dentre as justificativas para a pouca participação no AVA encontra-se especialmente o fato de terem pouco tempo, já que estavam envolvidos em outras disciplinas.

“Eu participei dentro das minhas possibilidades. Tenho muitas matérias e acabei não participando muito do AVA, mas sei que é uma ferramenta que ajuda juntamente com os vídeos”.

Outra questão que merece destaque foi a compreensão de que os fóruns de discussão permitem uma maior interação entre aluno e professor.

“Os fóruns de dúvidas foram/são ótimos, porque podemos tirar nossas dúvidas em qualquer dia, e nossos colegas podem nos ajudar, bem facilita muito a comunicação aluno/professor (...)”.

“Com o auxílio da plataforma, onde eu tenho de fácil acesso o material de estudo e também a facilidade de tirar dúvidas com o professor ou com os demais colegas, é possível uma maior compreensão do conteúdo abordado em sala”.

Diante disso, é possível perceber que os alunos têm consciência das múltiplas possibilidades de contribuição que o AVA pode oferecer durante a graduação. Da mesma forma, os estudantes inferem que os recursos audiovisuais podem contribuir para

facilitar o entendimento de teorias químicas. Isso ocorre porque os alunos normalmente criam imagens mentais para compreender as teorias e, nos vídeos, essas imagens são apresentadas acrescidas de movimento, favorecendo a compreensão do dinamismo encontrado no equilíbrio químico, por exemplo.

4. Conclusão

A análise da participação dos alunos no ambiente virtual de aprendizagem e da avaliação feita por eles em relação a essa ferramenta nos permite compreender que um AVA, como o *Moodle*, pode colaborar com o processo de ensino aprendizagem para estudantes de graduação em química. Mesmo tratando-se de um curso presencial, é possível a troca de informações e consequente contato com o conhecimento a partir de um meio virtual. Isso porque o AVA facilita o acesso ao conteúdo estudado no curso e também ao professor, independentemente dos horários previstos no espaço físico da universidade.

Para que o AVA tenha participação frequente dos alunos e assim contribua de maneira positiva na aprendizagem, é essencial que o professor, como gestor do curso, alimente este ambiente regularmente. Além de disponibilizar arquivos, enviar questionários e propor a discussão em fóruns, é preciso que o professor seja ativo também nas respostas e na mediação dos debates que surgem na plataforma.

Como outra opção de TICs associadas ao ensino, os vídeos ampliam a possibilidade de compreensão de teorias químicas ao aproximar o abstrato, por meio da animação, através de imagens com diversidade de cores, movimento e som. Essa junção de mídias facilita a fixação do conteúdo e, com isso, a informação pode ser resgatada pelo espectador.

A disponibilização de informações por meio de diversas formas (texto, imagem e

som) e a possibilidade do acesso a essas informações a qualquer momento por meio da *internet*, no AVA, podem contribuir para a aprendizagem dos conteúdos. Isso porque a comunicação ocorre mais facilmente, podendo ser realizada em tempo integral, e não somente na sala de aula. Ao final desse trabalho, é possível constatar que as TICs se apresentam como recursos que podem colaborar com o ensino na graduação em química e devem, portanto, ser exploradas em todas as suas potencialidades.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, ao Laboratório de Design Instrucional (LDI) e à Secretaria de Ensino a Distância da Universidade Federal do Espírito Santo (Sead/UFES).

Referências Bibliográficas

- ¹ dos Santos, W. L. P.; Mól, G. S. (coords.); em *Química cidadã: materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais, vol. 1, Ensino médio*, 1ª ed., Nova Geração: São Paulo, 2010. Ao professor, cap. 2.
- ² de Vries, M. G., Ferreira, C., Arroio, A. Concepções de licenciandos em Química sobre visualizações no ensino de ciências em dois países: Brasil e Portugal. *Química Nova* **2014**, *37*, 556. [CrossRef]
- ³ dos Santos, W. L. P.; Porto, P. A. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. *Química Nova* **2013**, *36*, 1570. [Link]
- ⁴ Guimarães, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, **2009**, *31*, 198. [Link]
- ⁵ Martins, C. C.; Santos, D. C.; dos Santos, G. C.; Sás, J. F. C.; Roselli, L. M.; Maroubo, L. A.; Borsato, N. G. M.; Borim, P.; da Silva, I. G.; Lanfred, S. As Contribuições do PIBID no Processo de Formação Inicial de Professores de Química: A Experimentação como Ferramenta na Aprendizagem dos Alunos do Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, **2014**, *36*, 297. [CrossRef]
- ⁶ Laburú, C. E., Arruda, S. de M., Nardi, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, **2003**, *9*, 247. [CrossRef]
- ⁷ Le Coadic, Y. F.; *A ciência da informação*, 1ª ed., Briquet de Lemos/ Livros: Brasília, DF, 1996.
- ⁸ Bembem, A. H. C., Santos, P. L. V. A. C.; Inteligência coletiva e compartilhamento da informação: estado da arte da produção sobre inteligência coletiva, In: *Anais eletrônicos do 3º Simpósio de Hipertexto e Tecnologias na Educação*, Pernambuco, Brasil, 2010. [Link]
- ⁹ Romiszowski, A. J., Romiszowski, H. P.; *Dicionário de terminologia de educação a distância*. Fundação Roberto Marinho; Superintendência do Telecurso 2000. Rio de Janeiro. 1998. [Link]
- ¹⁰ Moran, J. M.; *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*, Papirus: Campinas, 2007.
- ¹¹ Barro, M. R.; Ferreira, J. Q.; Queiroz, S. L. Blogs: Aplicação na educação em química. *Química Nova na Escola*, **2008**, *30*, 10. [Link]
- ¹² Figueiredo, A. P. S.; Assireu, A. T.; de Souza, V. C. O. Material didático multimídia aplicado a educação semipresencial: um relato de experiência. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, **2014**, *22*, 77. [CrossRef]
- ¹³ Serafim, M. L.; de Sousa, R. P.; Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. Em *Tecnologias digitais na educação*; de Sousa, R. P., Moita, F. M. C. da S. C., Carvalho, A. B. G., eds; Eduepb: Campina Grande, 2011.
- ¹⁴ Adorno, U. F.; *A Influência da Mídia na Educação*, Faculdade Albert Einstein: Brasília, 2009. [Link]
- ¹⁵ Coscarelli, C. V. O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem. *Presença Pedagógica*. Belo Horizonte, mar./abr., 1998, p.36-45. [Link]
- ¹⁶ Ferreira, J. Q.; *Dissertação de mestrado*, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil, 2009. [Link]

¹⁷ Torres, A. A., da Silva, M. L. R.; O ambiente Moodle como apoio a educação a distância, *In: Anais eletrônicos do 2º Simpósio de Hipertexto e Tecnologias na Educação*, Pernambuco, Brasil, 2008. [[Link](#)]

¹⁸ Sítio da História do Desenvolvimento do Software Moodle. Disponível em:

<<https://docs.moodle.org/30/en/History>>.

Acesso em: 1 Julho 2015.

¹⁹ Lévy, P.; *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*, 5a. ed., Loyola: São Paulo, 2007.