

UTILIZAÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: POSSIBILIDADES E DESAFIOS NO ENSINO DE QUÍMICA

UTILIZATION OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT: POSSIBILITIES AND CHALLENGES IN TEACHING CHEMISTRY

Giovana Aparecida Kafer^{1*}, Carlos César Wyrepkowski¹, Mirian Inês Marchi²

¹Instituto Federal Farroupilha – Santo Augusto – RS – Brasil

²UNIVATES: Universidade do Vale do Taquari – Lajeado – RS – Brasil

Resumo: Neste trabalho, investiga-se uma prática pedagógica desenvolvida com 25 estudantes de uma turma de segundo ano de ensino médio de uma instituição pública de ensino do município de Alegrete, RS. Objetivando investigar a contribuição do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) *PBwork* para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem no componente curricular de Química, foi implementado uma página no ambiente virtual, que se constituiu no problema central analisado. Aulas expositivas e dialogadas, experimentos em laboratório, simulações no *PhET* (Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics) e resolução de exercícios também foram empregados para abordar os conceitos de soluções. Atividades em sala de aula, no laboratório de química e de informática, postagens no AVA e entrevistas foram os meios para diagnosticar qualitativamente a avaliação da prática pedagógica. A partir das metodologias empregadas, constatou-se um crescimento potencial dos conceitos relacionados às soluções, evidenciando que as metodologias utilizadas proporcionaram aprendizagem significativa. Nas entrevistas, os estudantes informaram que a alternativa metodológica fez com que percebessem a Química sob uma ótica diferente. Os resultados deste estudo evidenciam que é possível que práticas pedagógicas que utilizam o AVA podem ser instrumentos de aprendizagem que diversificam e potencializam métodos tradicionais de ensino.

Palavras-chave: ambiente virtual de aprendizagem, ensino de Química, aprendizagem significativa.

Abstract: In this job, investigates the pedagogical practice was developed, with 25 students from the high school second grade of a public school of the municipality of Alegrete, RS. With the purpose to investigate the virtual learning environment *PBwork*, its use in the improvement of the Chemistry subject teaching and learning. It was implemented a webpage as a teaching and learning strategy. The expository and dialogued classes, *PhET* (Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics) simulations and exercises resolutions were also used to talk about solutions. Activities in the classroom, in the chemistry and computer science lab, AVA postings and interviews were the ways to diagnose qualitatively the pedagogical practice evaluation. From the used methodology, it was possible to note a potential growth in the concepts related to the solutions, showing that the used methodologies provided a significant

* giovana.kafer@iffarroupilha.edu.br

learning. In the interviews, the students informed that the methodological alternative showed them a new aspect to perceive the Chemistry. Based in the results of this study, it was possible to observe the pedagogical practice like this, using an AVA, can be a learning instrument that diversifies and enhances the traditional methods used.

Keywords: virtual learning environment, Chemistry teaching, significant learning.

1. Introdução

Os processos de ensino e de aprendizagem em Química assim como em qualquer outra disciplina, requerem cada vez mais, a necessidade de utilizar formas diferentes de encarar a práxis pedagógica e a própria educação. As metodologias e os processos de ensino e aprendizagem precisam ser repensados. Observa-se assim que muitas críticas são tecidas quando esses processos acontecem somente de forma tradicional, quando o estudante é colocado numa posição passiva, isto é, um mero ouvinte e/ou receptor de informações. Muitas dessas informações sequer são associadas a fenômenos cotidianos ou de vivências dos estudantes, desprezando assim os conhecimentos prévios que os mesmos construíram durante suas vidas, dificultando ainda mais esses processos de ensino e de aprendizagem.

Cardoso e Colinvaux (2000) apontam que a importância do estudo da química se deve, principalmente, à possibilidade de desenvolvimento de uma visão crítica do mundo a fim de analisar, compreender e utilizar este conhecimento, com condições de perceber e de interferir em situações reais. Salientam ainda, que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina poderá ser alcançado, ao diversificar estratégias, fornecer material diferenciado e vincular as aulas aos conhecimentos do cotidiano dos estudantes.

Nesse sentido, para diversificar e melhorar as aulas, uma das possibilidades é a utilização de tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDICs) como ferramentas auxiliares nos processos de ensino e de aprendizagem. Os estudantes de Ensino Médio, a maioria adolescentes, têm grande afinidade por atividades que envolvem tais tecnologias, devido à diversidade de interações oferecidas. Entende-se, assim, que a aquisição de competências científicas e tecnológicas apropriadas é necessária para lidar com os desafios das crescentes necessidades dos locais de trabalho, cada vez mais informatizados.

Por isso, é muito importante averiguar quais são as possibilidades e desafios de se utilizar um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), a fim de entender como este ambiente pode contribuir para a melhoria da aprendizagem dos estudantes. Na literatura encontramos vários exemplos de utilização das tecnologias da informação e comunicação no ensino de química (SILVA; SILVA; DANTAS FILHO, 2015; COSTA; SILVA; DANTAS FILHO, 2016).

Este trabalho tem o objetivo, de investigar a contribuição do AVA *PBwork* e do *software* de simulação *Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics (PhET)*, na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem no componente curricular de química, de estudantes de uma turma de 2º ano do Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio. Além disso, analisar os aspectos positivos e negativos do uso do AVA como proposta pedagógica nos processos de ensino e de aprendizagem e entender suas potencialidades educativas. Investigar possíveis evidências que indiquem que nos processos de ensino e aprendizagem, ocorreram a

construção, a reconstrução e as inter-relações de conceitos da química, bem como avaliar qual a percepção dos estudantes frente a proposta pedagógica ao envolver o AVA em sala de aula. Assim, neste trabalho, procurou-se avaliar se a proposta, que teve o intuito de diversificar e de melhorar as aulas de química, acreditando que se pode despertar o interesse pela disciplina, facilitando a busca pelo conhecimento por parte do estudante, possibilita melhorias do processo de ensino e aprendizagem.

2. Ensino mediado pelas tecnologias digitais e de comunicação

Na sociedade de hoje, observam-se mudanças e transformações muito rápidas. É essa a sociedade que temos de nos “adaptar”, ou seja, a sociedade da informação. Ainda, percebe-se que muitas ou praticamente todas as atividades relacionadas com a informação passaram a ser de fundamental importância nesses últimos anos, ganhando espaço e transformando paradigmas em novas formas de acesso e interação com a sociedade cada vez mais globalizada.

Nesse sentido, a escola, além de adotar a tecnologia como aliada, deve também saber orientar os alunos para as melhores formas de utilizar essas vastas informações que nos cercam. “Não se pode promover a inclusão digital apenas comprando computadores e disponibilizando acesso à *Internet* em alta velocidade” (BOTTENTUIT JUNIOR; FIRMO, 2004, p. 10). Esses equipamentos e também o acesso à *Internet* são apenas ferramentas no processo de inclusão digital. Portanto, além de equipar a escola, é preciso orientar os educandos e, por vezes os educadores, para que possam transformar dados em informação e esta, em conhecimento.

O grande avanço das tecnologias requer contínuo acompanhamento nos processos de ensino e aprendizagem. Mas ainda é grande o abismo entre os usos potenciais e a prática, quando se fala nas TDIC's, embora elas estejam aí para facilitar a educação. Para minimizar esse abismo, é necessário que se entenda que as máquinas não vão substituir o professor ou qualquer ser humano, mas vieram para auxiliar na execução de suas tarefas. Entende-se, que

[...] o professor pode disponibilizar seus materiais: textos, apresentações, vídeos grupos de discussão, compartilhamento de documentos, blogs, etc. Com isso, ele pode diminuir o tempo dedicado a passar informações, a dar aulas expositivas e concentrar-se em atividades mais criativas e estimulantes como as de contextualização, interpretação, discussão e realização de novas sínteses (MORAN, 2013, p. 5).

Quando aplicadas à educação, Oliveira Netto (2005, p. 36) diz que “[...] as novas tecnologias na educação podem ser usadas para dinamizar as aulas tornando-as mais vivas e interessantes, vinculadas com as realidades atuais”. Portanto, é necessário que os professores tenham qualificação e conhecimentos para o domínio dessas tecnologias.

Para os estudantes que nasceram e crescem na era digital, aparelhos como celular, computador, *internet*, entre outros são utensílios comuns, tanto que não conseguem viver sem eles. A era digital é tão influenciável que os jovens de hoje, cada vez mais, recebem grande quantidade de informação que circula pela mídia em geral, que é quase impossível instigá-los a aceitar a “escola cinzenta”. Nesse sentido, é de fundamental importância que a práxis

pedagógica seja a mais atrativa, desafiante e atualizada possível. Diante do exposto, observa-se que,

[...] buscar a conciliação do ensino presencial com o ambiente virtual oportuniza ofertar atividades via internet, tirar dúvidas e promover discussões em relação ao conteúdo. Este novo espaço educativo pode vir a auxiliar no processo pedagógico. Também pode trazer vários benefícios na construção do conhecimento, uma vez que envolve os estudantes com objetos de estudo, além de favorecer a interação e a coletividade (LEÃO; REHFELDT; MARCHI, 2013, p. 34).

Para Moran (1997, p. 13), “[...] ensinar na e com a *internet* atinge resultados significativos quando está integrada em um contexto estrutural de mudança do ensino-aprendizagem, em que professores e alunos vivenciam processos de comunicação abertos, de participação interpessoal e grupal, efetivos”.

3. Ambientes virtuais de aprendizagem

Os AVAs consistem em mídias que utilizam o ciberespaço para veicular o conteúdo e permitir a interação entre os atores do processo educativo. Porém, depende do envolvimento do aprendiz, da proposta pedagógica, dos materiais veiculados, da estrutura e conhecimento de professores, tutores, monitores e equipe técnica, assim como das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados no ambiente (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007).

Neste modelo de aprendizagem, as possibilidades de interação envolvem todas as maneiras possíveis de comunicação, troca de informação e conhecimentos existentes em um AVA, compreendendo: fóruns, *chats*, troca de mensagens, *wikis*, entre outros recursos disponíveis (ALONSO, 2008). Nesses ambientes, os alunos podem trocar ideias livremente entre si e com o professor. E o professor, como imigrante, pode ficar mais próximo à realidade de seus alunos nativos da era digital (COUTINHO; FARBIARZ, 2010).

Nessa perspectiva, entende-se que os AVAs apoiam diferentes organizações do ensinar e do aprender, pois flexibilizam percursos e trajetórias de estudos e podem suportar, simultaneamente, diferentes modelos pedagógicos e perfis de alunos. É possível trabalhar com a criação, atualização, armazenamento, recuperação, distribuição e compartilhamento instantâneo de informação em diversos formatos e mídias (SCHLEMMER, 2005). No contexto de um AVA, o acompanhamento da frequência e da produção de cada aluno é possível, em razão da base de dados que armazena frequência, assiduidade, acessos a cada uma das ferramentas disponíveis (BASSANI; BEHAR, 2006).

Para Leão, Rehfeldt e Marchi (2013), a inserção dessas novas tecnologias no ambiente escolar apresenta-se como alternativa viável para atender às necessidades da sociedade contemporânea que requer novas formas de ensinar.

Os ambientes virtuais oportunizam aos estudantes o acesso à *internet* para desenvolver atividades, assim como, uma interação maior nos processos de ensino e de aprendizagem, auxiliando nas discussões referentes aos conceitos e ou conteúdos trabalhados. Ainda, favorece a interação dos estudantes com outros objetos de aprendizagem, como, por exemplo, os

softwares. Segundo Leão, Rehfeldt e Marchi (2013, p. 44), “[...] ao acessar os *softwares* educativos, ferramentas estas que se valem do visual e da animação gráfica percebe-se um grande interesse visual pela atividade”.

Por meio de simulações digitais, o homem é capaz de criar situações virtuais para visualizar características de um caso real. Ribeiro e Greca (2003) apontam que os *softwares* de simulações e as ferramentas de modelização podem ser utilizados na educação para que os alunos tenham condições de modelar determinado fenômeno ou situação, a fim de desenvolver a compreensão conceitual e estabelecer relações com os conceitos envolvidos nos fenômenos estudados. Heckler, Saraiva e Oliveira Filho (2007) salientam que, ao usar os simuladores, é de extrema importância que tanto o professor quanto o aluno estejam conscientes de que eles são um modelo simplificado da realidade, sob risco de assimilar uma ideia equivocada do fenômeno em estudo.

É sabido que os processos de ensino e de aprendizagem envolvem e abrangem diferentes graus de dificuldade, especialmente no que se refere aos conceitos da área de química cujas dificuldades são muitas, em geral. O uso de simuladores, neste caso, pode ser uma ferramenta alternativa nesse processo educacional. Para Oliveira Júnior et al. (2011), o uso de simulações colabora com o entendimento dos conceitos, muitas vezes, abordados de forma abstrata em sala de aula. Segundo os autores, além de facilitar o entendimento e a interpretação de conceitos de difícil compreensão, oportunizam a previsão de aspectos qualitativos desses fenômenos.

Nesse contexto, o *PBwork* se destaca como uma ferramenta de uso fácil, pois exige poucos conhecimentos técnicos dos usuários, além de permitir a interação dinâmica entre os membros, através da criação de páginas na *web* de forma simples e rápida. Trata-se de um provedor largamente utilizado no meio educacional. É uma ferramenta eletrônica que permite que vários usuários interajam e alterem seus conteúdos, através de um sistema de trabalho simultâneo e colaborativo. Assim, a inserção das tecnologias da comunicação e informação na educação, vem para auxiliar na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, podendo promover uma aprendizagem significativa.

4. Estratégias metodológicas

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa ação, com análise sob o enfoque qualitativo. Segundo Martins e Theóphilo (2007), entende-se por pesquisa ação aquela em que o investigador interage diretamente com os sujeitos investigados, visando à ação planejada frente aos problemas identificados. Nesse sentido, o grupo não apenas sabe que está sendo investigado, como conhece os objetivos da pesquisa e participa do processo de sua realização. Isso implica também no engajamento do investigador no contexto investigado além do envolvimento das pessoas do grupo no processo.

Dessa forma, apresenta-se alguns dos resultados finais obtidos durante o desenvolvimento e realização da dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS. As atividades apresentadas foram desenvolvidas com uma turma constituída por 25 estudantes de

2º ano do Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio, de uma escola pública do município de Alegrete/RS. A proposta consistiu na implementação de um ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta de ensino. Investigou-se a possível contribuição do AVA na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem para o conteúdo de “Soluções” trabalhado no componente curricular de química.

Uma página no *PBwork* foi implantada e utilizada como extensão da sala de aula para a maioria das atividades realizadas sobre o conteúdo. O objetivo da proposta foi oportunizar o uso de tecnologias de informação e de comunicação, combinando conhecimentos teóricos e práticos para constituir aprendizagens colaborativas. Os conceitos/conteúdos foram trabalhados em sala de aula e também, utilizando a página do *PBwork*. Nessa página, foi utilizado o *software* de simulação *PhET*, da Universidade de Colorado (PERKINS, et al., 2006), para simular concentrações de diferentes soluções. Os processos de ensino e aprendizagem foram acompanhados e monitorados através de postagens realizadas no espaço criado no *PBwork*. Para a avaliação do AVA, foi realizada uma entrevista semiestruturada, para melhor identificar possíveis falhas e avaliar o trabalho desenvolvido no ambiente.

Uma sequência didática foi organizada para abordar o conteúdo de soluções, os quais foram introduzidos com aula expositiva, destacando as relações das soluções com algumas situações cotidianas vividas pelos estudantes, importância destes conceitos, assim como os tipos de soluções, com respectivos exemplos. Foi abordada, também, a classificação das soluções, assim como o coeficiente e curvas de solubilidade de alguns sais. Em momento posterior, realizou-se aula experimental sobre a solubilidade dos gases em líquidos, solubilidade e concentração sólido-líquido e soluções supersaturadas. Após a aula prática, foi destinado um espaço de questionamentos e discussões no *PBwork*, para os estudantes refletirem e responderem sobre suas observações durante a aula no laboratório de química.

Na aula seguinte, foi utilizado o *software* de simulações *PhET*, também disponível na página do *PBwork*, para que os estudantes fizessem as simulações sobre a concentração comum de algumas soluções sugeridas no AVA e, finalizaram a aula com a resolução de exercícios. Na sequência, abordou-se o conceito de concentração molar e para tal, os estudantes foram conduzidos ao laboratório de informática e realizaram novamente, com auxílio do *software PhET*, simulações de molaridade. Logo após, resolveram alguns exercícios, os quais foram utilizados para avaliar a aprendizagem dos estudantes na página do simulador.

Nas duas aulas seguintes, fez-se uma retomada de todos os conceitos anteriormente abordados, para sanar possíveis dúvidas sobre o assunto. Nas aulas subsequentes, foi realizada uma avaliação final em que os estudantes tiveram que responder, no ambiente virtual de aprendizagem, algumas questões elaboradas para mensurar os conhecimentos sobre a temática abordada. A avaliação consistia em simulações que os mesmos deveriam fazer e a partir destas, apresentar os cálculos de concentrações e/ou a descrição de conceitos relativos ao conteúdo de soluções.

Para concluir a sequência das atividades, de forma espontânea, os estudantes participaram de uma entrevista semiestruturada, momento em que relataram suas percepções acerca da utilização do ambiente virtual de aprendizagem.

5. Relatos e discussões que emergiram da prática pedagógica

A intenção, deste trabalho, não é de exaltar o uso ou a introdução dos ambientes virtuais no ensino de química para a solução de problemas de ensino e de aprendizagem desta disciplina. O propósito é analisar as possibilidades e os desafios da utilização dessas tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem.

Quando apresentados ao ambiente virtual implementado na página do *PBwork*, os 25 estudantes participantes deste trabalho ficaram empolgados, pois ainda não conheciam este ambiente. Alguns comentaram que conheciam o ambiente virtual *moodle*, mas não utilizavam. O grupo de estudantes ficou entusiasmado com a perspectiva e possibilidade de aprender química de uma forma diferente. Aceitar o desafio vem ao encontro dos estudos de Freire (2009), que diz que ensinar exige a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, curiosos e persistentes. Ainda, segundo o autor, faz parte das condições em que para aprender criticamente é possível a pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem ser simplesmente transferidos (FREIRE, 2009, p. 26).

Concomitante as simulações foi proposto um roteiro de atividades com o objetivo de desenvolver no estudante o pensamento e a reflexão crítica sobre os conceitos que estavam sendo observados nas simulações. Os conceitos e/ou conteúdos relacionados às concentrações comum e molar já haviam sido trabalhados e exemplificados com situações do dia a dia. Como os estudantes já tinham conhecimentos sobre os temas, o manuseio do *software* de simulações ficou mais atrativo. Entre os comentários sobre as simulações destacam-se:

- *“Cara, olha isso: se eu diminuir aqui o solvente, essa solução fica mais concentrada”.*
- *“Agora eu consigo entender essa relação do soluto e do solvente... que legal isso”.*
- *“Olha aqui profe, esses solutos tem solubilidades diferentes... se eu mudo o soluto, mesmo tendo a mesma quantidade de solvente, a concentração muda”.*

Essas indagações e afirmações sugerem *associações* de conhecimentos pré-existentes, ancorados às simulações referentes às concentrações das soluções, tornando assim a aprendizagem significativa. Ausubel (2003) afirma que a educação não é, nem nunca foi, um processo de autoinstrução completo. Para o autor, a própria essência desse processo reside na seleção, organização, interpretação e disposição sequencial conscientes dos materiais de aprendizagem por pessoas experientes em termos pedagógicos (AUSUBEL, 2003, p. 36).

As falas revelam a satisfação dos estudantes frente aos computadores, manipulando o AVA, fazendo simulações, anotando as observações e assim, lapidando seus conhecimentos. Souza (2013) afirma que para facilitar a aproximação dos estudantes dos conteúdos de Química, o professor pode colaborar e enriquecer o diálogo através de mecanismos que tornem a aprendizagem mais significativa, a fim de evitar a aprendizagem por memorização.

Acredita-se que destinar um espaço, no ambiente virtual, onde o estudante possa fazer suas observações é de fundamental importância, pois assim pode desenvolver seu pensamento crítico, possibilitando a construção e reconstrução de conceitos. Neste sentido, Silva e Barbosa (2016) corroboram que para atender tais quesitos, a mediação do professor deve estar fundamentada em metodologias de ensino onde o aluno possa participar, argumentar e investigar, requisitos mínimos para construção do saber científico.

As observações dos estudantes acerca dessas atividades referentes aos conteúdos e as indagações sobre fenômenos observados durante as simulações ratificam a Teoria Ausubeliana ao sugerir que o estudante assume uma responsabilidade adequada pela própria aprendizagem, quando tenta, de forma genuína, integrá-la aos seus conhecimentos (AUSUBEL, 2003). Além disso, o autor complementa que se o estudante não evitar o esforço ou a batalha por novas aprendizagens difíceis e não exige que o professor 'lhe faça a papa toda', está buscando construir e processar aprendizagem. Finaliza dizendo que quando o estudante decide fazer as perguntas necessárias sobre o que não compreende, está buscando melhorar seus conhecimentos e ter uma aprendizagem que realmente seja significativa para ele.

Durante as simulações, mesmo não tendo utilizado a ferramenta antes, os estudantes praticamente não tiveram dificuldades ou dúvidas sobre o funcionamento do simulador. Segundo Coutinho e Farbiarz (2010), os nativos digitais pensam e processam informações de uma forma diferente dos imigrantes; ou seja, diferentes experiências estimulam diversos e diferentes interesses e formas de ver e de entender o mundo. Complementa dizendo que os alunos nativos digitais, em geral, não têm dificuldades para lidar com *sites* colaborativos e sentem-se à vontade para trabalhar com esses ambientes.

Após as simulações, os estudantes responderam a alguns questionamentos, cujas respostas foram postadas no ambiente virtual *PBwork*. Também foram expostas as opiniões sobre a aula de simulações (Figura 1). Como essa atividade não é o objeto principal de investigação desse trabalho, não será feita a análise de todas as respostas, mas tecer-se-ão breves comentários sobre as opiniões dos estudantes em relação ao simulador *PhET*.

Na Figura 1, pode-se observar um recorte da postagem de alguns estudantes e suas reflexões acerca das simulações. Uma estudante comenta que "conseguiu entender química", depois de fazer as simulações. Oliveira Júnior et al. (2011) afirmam que o uso de simulações colabora com o entendimento dos conceitos, por vezes, abordados de forma abstrata em aula.

Com essa ferramenta, objetivou-se envolver os estudantes com o AVA, para que pudessem fazer simulações relacionadas aos conteúdos que estavam aprendendo. Percebeu-se maior participação dos estudantes na aula, pois estavam predispostos a aprender e faziam mais questionamentos em relação aos conteúdos e às simulações. Alguns consideram interessante fazer as misturas de soluções, modificar solutos, alternar quantidades, observar a solubilidade, ver o que reagia e o que saturava, conforme pode ser observado em um dos comentários de uma estudante, na Figura 1.

Houve uma participação mais ativa dos estudantes na postagem de respostas - umas mais complexas e elaboradas e outras, mais simples - no ambiente; porém, todos demonstraram grande satisfação no desenvolvimento da atividade. Constatou-se assim, que a utilização das

tecnologias de informação e de comunicação despertou maior interesse por parte dos estudantes, pois durante essa aula, houve menos problemas relacionados à falta de empenho e/ou a vontade de participar das atividades.

Figura 1 - Respostas de alguns estudantes referentes ao questionamentos durante a realização das simulações utilizando o PhET.



The image shows a screenshot of a forum discussion. It features three posts from different users, each with a profile picture, a timestamp, and a 'Reply Delete' link. The first post, from a user with a blue profile picture, is dated 'at 2:20 pm on Aug 12, 2014' and contains three numbered points: 1- Podemos notar a diferença, por exemplo: Aumentando-se a quantidade de Sóluto, aumenta-se a concentração e ao contrário, aumentando-se o solvente diminui-se a concentração e o volume de água fica maior. 2- Nem todos possuem mesmo coeficiente de solubilidade, podemos perceber durante as tentativas, vendo que na quantidade mínima para a saturação varia de soluto para soluto. 3- Gostei de trabalhar no AVA, é uma ótima forma de aprendizado, o que acaba tornando o ensino mais interativo. The second post, from a user with a blue profile picture, is dated 'at 2:14 pm on Aug 12, 2014' and contains three numbered points: 1- A relação acontece quando há aumento da quantidade de solvente diminui a concentração e quando aumenta a quantidade de soluto ou diminui a quantidade de solvente aumenta a concentração. 2- Não. Pode-se perceber pela quantidade de concentração. 3- Sim gostei muito porque parece um jogo e é legal :) The third post, from a user with a blue profile picture, is dated 'at 2:14 pm on Aug 12, 2014' and contains the text 'Muito bem'.

at 2:20 pm on Aug 12, 2014
Reply Delete

1- Podemos notar a diferença, por exemplo:
Aumentando-se a quantidade de Sóluto, aumenta-se a concentração e ao contrário, aumentando-se o solvente diminui-se a concentração e o volume de água fica maior.
2- Nem todos possuem mesmo coeficiente de solubilidade, podemos perceber durante as tentativas, vendo que na quantidade mínima para a saturação varia de soluto para soluto.
3- Gostei de trabalhar no AVA, é uma ótima forma de aprendizado, o que acaba tornando o ensino mais interativo.

at 2:14 pm on Aug 12, 2014
Reply Delete

1- A relação acontece quando há aumento da quantidade de solvente diminui a concentração e quando aumenta a quantidade de soluto ou diminui a quantidade de solvente aumenta a concentração.
2- Não. Pode-se perceber pela quantidade de concentração.
3- Sim gostei muito porque parece um jogo e é legal :)

at 2:14 pm on Aug 12, 2014
Reply Delete

Muito bem

at 2:14 pm on Aug 12, 2014
Reply Delete

<3 ENTENDI QUÍMICA AAA O///

Fonte: da autora.

Essa análise é ratificada pelos estudos de Heckler, Saraiva e Oliveira Filho (2007), ao observarem que o uso da tecnologia auxilia no ambiente escolar, pois os alunos têm mais oportunidades de aprendizagem efetiva, e, conseqüentemente, aprofundam os conceitos vistos em sala de aula, uma vez que podem realizar simulações e ter contato com diversos textos relacionados com os conteúdos e temas anteriormente trabalhados. Ainda, segundo os autores, o computador tem papel fundamental, pois estimula o aluno a construir e interpretar o conhecimento acerca de temas direcionados pelo professor. Destacam, também, que tal processo de educação é eficiente quando é construído um ambiente de trabalho em que possa haver a comunicação entre professor e aluno.

Nesse sentido, Barão (2006) menciona que o computador facilita a correlação dos conteúdos vistos em sala de aula com os disponibilizados no AVA, o que possibilita a ampliação dos horizontes do aluno, antes limitado à sala de aula, com pouco ou nenhum acesso a vídeos e laboratórios equipados na área da química. Convém ressaltar que o computador não será a solução para todos os problemas relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem, mas pode colaborar para minimizá-los. Ainda, segundo a autora, ensinar química utilizando

ambientes virtuais é incluir os alunos na era digital, pois é cada vez mais difícil atraí-los para aulas formais. Essas ferramentas podem incentivar o aluno desestimulado ao aprendizado da disciplina de química de forma lúdica e interativa.

6. Entrevista de avaliação do AVA

A entrevista semiestruturada, objetivou avaliar e obter informações a respeito da opinião dos estudantes sobre o ambiente virtual de aprendizagem utilizado nesta pesquisa. A entrevista, foi gravada e transcrita posteriormente para melhor poder identificar possíveis falhas e avaliar o trabalho desenvolvido no ambiente, como, também, todo o processo de abordagem dos conteúdos e conceitos abordados nas aulas.

A primeira questão da entrevista referia-se ao entendimento dos conteúdos utilizando diferentes metodologias. Todos responderam que acreditam que utilizar diferentes metodologias pode melhorar o entendimento dos conteúdos. Segundo alguns estudantes, ficar somente copiando e tendo aulas com a utilização de quadro branco e caderno é monótono. Essas falas podem ser observadas nas respostas abaixo:

- “[...] *é sempre bom ter uma forma nova de se aprender, ainda mais aqui na escola, onde tu tem a oportunidade de tá utilizando computadores e o ambiente virtual. Acredito que eu consegui um entendimento nesse semestre melhor do que qualquer outra a respeito de química*”(EII).

- “[...] *fica só copiando na aula, é meio cansativo pro aluno e fazer uma coisa tipo no ambiente virtual e os mapas conceituais é bom pra entender o conteúdo e no laboratório também que a gente foi*” (EIII).

- “[...] *sai fora do normal, não é só no quadro e, muitas vezes os exercícios são muito repetitivos*” (EVIII).

As respostas sinalizam que metodologias diferenciadas auxiliam nos processos de ensino e aprendizagem, facilitando a compreensão dos estudantes e possibilitando aos estudantes um processo contínuo na construção do conhecimento. Melo (2007) destaca que as novas tecnologias desempenham um importante papel, uma vez que possibilitam a interação efetiva não só com os recursos tecnológicos, mas, também, com o professor. Complementando, o autor observa que essa tecnologia desenvolve o potencial cognitivo do indivíduo e possibilita um alto poder de interatividade e conectividade, permitindo, desenvolver experiências de aprendizagem.

Kenski (2001) entende a tecnologia como algo a ser utilizado para a transformação do ambiente tradicional da sala de aula, buscando criar um espaço em que os processos de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, a produção do conhecimento aconteça de forma criativa, interessante e participativa, de modo que seja possível educador e educando aprender e ensinar usando imagens, sons, formas textuais para adquirirem os conhecimentos necessários para a sobrevivência cotidiana em sociedade.

Em outra questão da entrevista, os estudantes puderam citar e justificar mais de uma

resposta, referente às atividades que os estudantes consideraram mais importantes durante o desenvolvimento do trabalho. A maioria respondeu que gostaram muito das atividades desenvolvidas no AVA, principalmente das simulações, como pode ser visto em recortes de algumas falas descritas:

- “[...] *aquele site também que a gente viu as misturas online que foi bem legal pra saber como acontece (professora: as simulações?) isso foi bem legal pra saber como é realmente trabalhar com essas substâncias que as vezes até é meio perigoso da gente mexer*” (E1).

- “[...] *as aulas com o ambiente virtual também, pois tu pode simular ali, teve até aulas que a gente teve que responder à distância e eu acho que isso acaba tornando muito mais prático*” (E11).

Para Lima et al. (2012), os simuladores influenciam diretamente no processo de ensino e aprendizagem, pois estimulam o aluno revisar o conteúdo visto na sala de aula. Além disso, fornece-lhe a exploração autodirigida, que propicia o descobrimento dos conceitos de maneira individual, podendo tirar proveito de situações não reais.

Essas considerações vêm ao encontro dos estudos de Coutinho e Farbiaz (2010) que dizem que o ambiente lúdico e o intuito dos *sites* colaborativos pode ser um espaço eficiente para discussões e para uma horizontalização dos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que o ensino não ocorre do professor para os alunos, mas, sim, na interação de todos em um processo que incentiva a participação e a reflexão.

Quando perguntados sobre possíveis dificuldades durante o desenvolvimento do trabalho, 80% dos estudantes responderam que não tiveram nenhuma dificuldade em trabalhar no AVA, 20% disseram ter encontrado um pouco de dificuldades para postar as respostas no ambiente. Porém, os estudantes comentaram as dificuldades em relação ao entendimento dos conteúdos no início do desenvolvimento da proposta, mas que as mesmas foram diminuindo no decorrer do trabalho, como pode ser observado a seguir:

- “[...] *quanto ao entendimento da matéria, mas foram mais em aulas teóricas, ai depois quando a gente acabou indo pro ambiente virtual, vendo aquelas simulações, ficou muito mais fácil pra se entendido, se entender vendo as simulações. Principalmente a parte de cálculo de mol. É, é a parte mais interessante do trabalho*” (E11)

- *“Em relação ao ambiente não, só um pouco em relação ao conteúdo”* (EV).

- “[...] *só naquela parte das fórmulas que eu não consegui entende direito. Mas o resto foi tranquilo* (EVII).

- *“Só um pouco com as questões pra posta no AVA”* (EIX).

As respostas revelam que os estudantes sentiram-se à vontade, depois de familiarizados com o AVA. Pela resposta do estudante II, percebe-se que o ambiente facilitou a aprendizagem dos conceitos e conteúdos trabalhados durante esse período.

Leão, Rehfeldt e Marchi (2013) também observaram um maior envolvimento quando desenvolveram atividades semelhantes à deste trabalho. Os autores concluem que essa interação e contribuições para os processos de ensino e de aprendizagem se deve à utilização

de ferramentas e de materiais disponibilizados aos estudantes, mostrando que existem outras possibilidades de entender um determinado conteúdo.

Perguntados sobre qual a opinião em relação a importância dessa forma de abordar conceitos e conteúdos, e se ela traz algum benefício para os processos de ensino e aprendizagem, os estudantes responderam que, utilizando essa metodologia, aumenta o interesse por estudar e há um entrosamento maior. Além disso, alegam que prestam mais atenção nas aulas, que é mais fácil de aprender, por ser uma forma diferente e variada de estudar e de aprender. Algumas falas dos estudantes demonstram o exposto acima:

- “Bem mais do que só em sala de aula. Sim, por que a maioria dos professores não se preocupa muito em trazer alguma coisa diferente pra sala de aula... ai a gente perde interesse naquela matéria e as vezes acaba se prejudicando por causa disso se os professores trouxessem outras coisas também eu acho que dava pra aprender muito melhor” (E1).

Nessa perspectiva, Nardim et al. (2009) sugerem que o docente produz conhecimento junto com os estudantes e os motiva a colaborarem entre si, o que pode favorecer uma mudança de atitude em relação à participação e compromisso do professor e do aluno, o que implica uma transformação importante e fundamental na concepção do processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, os estudantes acreditam que prestam mais atenção e aprendem mais quando os conteúdos são trabalhados de forma diferenciada. Entendem, também, que há um entrosamento maior entre eles e que utilizando essa forma de trabalho pesquisam e buscam aprofundar mais os conceitos e conteúdos, o que pode ser confirmado com as seguintes afirmações:

- “Sim, traz, porque, tu tendo um ambiente virtual, algo que é novo, pelo menos em mim, acabou atiçando a curiosidade. E é bom quando isso acontece porque tu se sente motivado a aprender” (EII).

- “Sim, por que o aluno, acho que se interessa mais pelo conteúdo e pelas simulações que é uma forma mais interativa de fazer e as experiências no laboratório também” (EIII).

Analisando as respostas e comentários tecidos a respeito da utilização do AVA, constata-se que os estudantes apresentaram alto grau de interesse e se empenharam em desenvolver todas as atividades propostas e que não apresentaram grandes dificuldades para realizá-las. Pode-se constatar assim um resultado já observado por Silva (2007), quando infere que a facilidade no uso das ferramentas está relacionada ao grau de interesse demonstrado pelos estudantes.

Diante do exposto, acredita-se que os estudantes apreciaram as vivências propostas nesta prática pedagógica, pois reconheceram as atividades desenvolvidas como relevantes e significativas para sua formação, uma vez que frequentam um curso que auxilia e, talvez, facilite esse tipo de abordagem metodológica. O efetivo envolvimento com as atividades propostas da maioria dos estudantes demonstra que esta prática pedagógica possibilitou alcançar os objetivos aqui propostos.

7. Considerações Finais

Uma das possibilidades de melhoria da educação, principalmente, do ensino, no que diz respeito ao pedagógico é o uso adequado da tecnologia no contexto escolar, com suas contradições, possibilidades e desafios que permeiam os processos de ensino e de aprendizagem. Este trabalho possibilitou aprofundamento teórico, análise e reflexão da atuação profissional e a busca por novas formas de organização do trabalho pedagógico.

É importante ressaltar algumas falas de estudantes na ocasião das entrevistas individuais, ao afirmarem que a proposta pedagógica torna as aulas bem melhores, interativas e impulsionam a aprender, pois dá mais vontade de estudar. Comentaram, também, que as pesquisas possibilitam maior aprendizado, pois, quando os conceitos são trabalhados somente em sala de aula, de forma mais “tradicional”, muitas vezes, esquecem o que o professor explicou em aula. Chegam a ressaltar que não entendiam nada de química, não gostavam da disciplina e agora entendem e até gostam mais. Entende-se, assim, que os ambientes virtuais proporcionam novas possibilidades e permitem maior interação entre os participantes. O uso integrado dessas ferramentas tecnológicas oportuniza novas formas de diálogo, de reflexão e de ação. Assim, a pesquisa, evidenciou a oportunidade de construção de uma nova práxis, estendendo os benefícios das tecnologias existentes na escola, aos educandos.

O *PhET* Simulações melhorou o aprendizado sobre soluções, o que foi evidenciado em exercícios e avaliação realizada posteriormente com a turma. Indagações e afirmações durante as simulações sugerem associações de conhecimentos pré-existentes, ancoradas em situações vivenciadas pelos estudantes, em conceitos abordados em aulas teóricas, em aulas práticas ou em simulações realizadas referentes a outros conceitos de soluções, tornando assim a aprendizagem significativa.

Vale destacar que nesta pesquisa, em que a participação foi espontânea, aproximadamente 85% dos alunos participaram efetivamente das atividades e não foram encontrados aspectos negativos relevantes. Porém, é importante ressaltar que os estudantes apontaram a indisciplina, o desinteresse e a falta de colaboração como pontos que acreditam ser os mais negativos, acrescidos da dificuldade de organização para trabalhar em grupo. Salienta-se, ainda, que, por pressupor interação e diversificação, as atividades não são realizadas rapidamente. Ao contrário, é necessário um tempo tanto para a organização assim como para a efetivação do trabalho. O tempo demandado, contudo, é compensado pela aprendizagem ao final do trabalho.

Com base nos resultados deste estudo, foi possível observar que, nas condições certas, esse modelo de atividades pode ser um aliado nos processos de ensino e de aprendizagem, substituindo ou potencializando eficazmente métodos utilizados tradicionalmente. Levando-se em conta o que foi observado, arrisca-se dizer que os recursos tecnológicos podem contribuir para a qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem, pois o uso de diferentes linguagens amplia o acesso às informações e facilita a construção do conhecimento. Com base nos resultados deste estudo, foi possível observar que um ambiente virtual como o *PBwork* oferece novas possibilidades, permite interação entre os participantes e pode ser uma ferramenta de aprendizagem benéfica nos processos de ensino e de aprendizagem, substituindo ou potencializando métodos utilizados tradicionalmente.

Entende-se também que se faz necessário as constantes pesquisas e reflexões no ambiente escolar para proporcionar trocas de vivências e, ao mesmo tempo, avaliar e fortalecer essa prática pedagógica, pois o uso de computadores e similares não deve resumir-se à transmissão de informações e à interação social, mas devem ser percebidos como facilitadores dos processos de ensino e de aprendizagem.

Diante do exposto, é possível concluir que o uso do ambiente virtual, com aulas devidamente planejadas, aliado à sala de aula, torna o processo de ensino mais dinâmico e interativo, destacando o papel central do aluno no processo de ensino e de aprendizagem e evidenciando a atuação do professor como mediador nesse processo para a consolidação do conhecimento. No entanto, torna-se imprescindível o planejamento de atividades que instiguem o dinamismo e a autonomia do aluno e que exijam a mobilização e a interatividade para a realização das atividades.

8. Referências

- ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre redes e escolas. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 747-768, 2008.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BARÃO, G. C. **Ensino de Química em Ambientes Virtuais**. Universidade Federal do Paraná, 2006.
- BASSANI, P. B. S.; BEHAR, P. A. Análise das interações em ambientes virtuais de aprendizagem: uma possibilidade para a avaliação da aprendizagem em EAD. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 1, 2006.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; FIRMO, R. M. Empresa, Governo e Sociedade: a tríplice aliança no contexto da inclusão digital. **Revista Educação & Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 10-16, 2004.
- CARDOSO, P. S.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 2, 2000.
- COSTA, A. S.; SILVA, G. N.; DANTAS FILHO, F. F. O uso do *Crocodile Chemistry* como Ferramenta Auxiliar no Processo de Ensino e aprendizagem dos Conceitos de Ácidos e Bases. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 14, 2016.
- COUTINHO, M. S.; FARBIARZ, A. **Redes sociais e educação: uma visão sobre os nativos e imigrantes digitais e o uso de sites colaborativos em processos pedagógicos**. 3º Simpósio de Hipertexto e Tecnologia da Educação. Disponível em: <<http://www.nehte.org/simpósio2010>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- HECKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; OLIVEIRA FILHO, K. S. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.

- KENSKI, V. M. Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais. In: BARRETO, R.G. (Org). **Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas**. Rio de Janeiro: Quartet, p. 74-84, 2001.
- LEÃO, M. F.; REHFELDT, M. J.H., MARCHI, M. I. O uso de um ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta de apoio no ensino presencial. **Abakós**, v. 2, n. 1, p. 32-51, 2013.
- LIMA, M. A. de.; VARELO, M. F. F.; NASCIMENTO, A. Q. do. **O uso de simuladores virtuais para o ensino de Química**. VII CONNEPI, 2012.
- MARTINS, G. de A; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.
- MELO, J. R. F. DE; **A formação inicial do professor de química e o uso das novas tecnologias para o ensino: um olhar através de suas necessidades formativas**. Natal, 2007. 168 f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2007.
- MORAN, J. Como utilizar a *internet* na educação. **Ciência da Informação**. v. 26, n. 2, p. 146-153, 1997.
- MORAN, J. Integrar as tecnologias de forma inovadora. In: **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Papirus, 21. ed., p. 36-46, 2013.
- NARDIM, A. C. de; FRUET, F. S. O.; BASTOS, F. da P. de; Potencialidades Tecnológicas e Educacionais em Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem Livre. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 3, 2009.
- OLIVEIRA JÚNIOR, F. M.; FREIRE, M. L. F; UCHOA, A; GOMES, V. C; SILVA, C. V. da. **O Uso de Simulações Computacionais como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem dos Conceitos de Circuitos Elétricos**. In: XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF. Manaus, AM, 2011.
- OLIVEIRA NETTO, A. A. de. **Novas Tecnologias & Universidade: da dialética tradicionalista à inteligência artificial: desafios e armadilhas**. Petrópolis, Editora Vozes, 2005.
- PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: PEREIRA, Alice T. Cybis. (Orgs.). **AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.
- PERKINS, K. et al. *PhET*: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics, **The Physics Teacher**, v. 44, p. 1823, 2006.
- RIBEIRO, A. A; GRECA, I.M. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada. **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 542-549, 2003.
- SCHLEMMER, E. Metodologias para a Educação a Distância no Contexto de Comunidades Virtuais de Aprendizagem. In: BARBOSA, R.M. **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- SILVA, J. G. da. **Desenvolvimento de um ambiente virtual para estudo sobre representação estrutural em Química**. São Paulo, 2007. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) –

Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, R. L. da; BARBOSA, A. R.. Ensino de Ciências e Tecnologias Digitais: desafios e potencialidades. **Ciclo Revista: Experiência em formação IF Goiano**, v. 1, n. 2, 2016.

SILVA, T. P.; SILVA, G. N.; DANTAS FILHO, F. F. Análise de uma unidade de ensino potencialmente significativa, auxiliada pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para o estudo da Cinética Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, 2015.

SOUZA, V. P. **Dinâmicas de grupo como estratégia para a aprendizagem significativa de polímeros sintéticos**. Lajeado. 2013. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates. Lajeado, 2013.