

Aprendizagem com mobilidade no ensino de conhecimentos químicos: reflexões de uma pesquisa realizada com professores em formação inicial



Learning with mobility in the teaching of chemical knowledge: reflections of a study carried out with initial teacher trainees



Aprendizaje con movilidad en la enseñanza de conocimientos químicos: reflexiones de un estudio hecho por los profesores en formación inicial

Liliane da Silva Coelho Jacon¹
Irene Cristina de Mello²
Ana Carolina Garcia de Oliveira³

Resumo: Na cibercultura tudo parece estar em rede e a rede está em todos os lugares (Paz, Neves e Alves, 2012). Ser conectado está no cerne dos governos, negócios, ciência, cultura e educação. A possibilidade de acessar informações no ciberespaço utilizando dispositivos móveis com acesso à Internet com conexão sem fio está revolucionando os processos de aprendizagem e o funcionamento de diversas instituições, entre elas, a escola. No entanto, a literatura acadêmica aponta que para incorporar as TIC de forma pedagógica e que resultem em verdadeira modificação no processo de ensino-aprendizagem é preciso repensar os currículos das licenciaturas, identificando e transformando as práticas dos futuros docentes a empregarem pedagogicamente essa tecnologia móvel em sua práxis pedagógica. Este trabalho apresenta uma pesquisa exploratória desenvolvida através de cooperação e colaboração por duas formadoras que elaboraram um estudo dirigido para ser utilizado em dispositivos móveis, com o objetivo de potencializar o processo de ensino aprendizagem dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), propiciando uma prática pedagógica para além do contexto formal físico e presencial. Apesar da grande expectativa de emprego desta tecnologia na área educacional, a pesquisa foi realizada em caráter voluntário, pois apenas alguns poucos acadêmicos tiveram acesso aos dispositivos móveis e também, com plataforma de trabalho compatível a utilizada neste trabalho. A pesquisa apresenta que a aprendizagem com mobilidade aumenta o interesse, a motivação e principalmente, a curiosidade dos acadêmicos em aprender de uma maneira diferente, mas, as limitações técnicas e sociais dos acadêmicos ainda são um grande problema a ser enfrentado.

Palavras-chave: Formação de professores. Aprendizagem móvel. Dispositivos móveis

Abstract: *In cyber culture everything seems to be networked and the network is everywhere (Paz, Neves and Alves, 2012). Being connected is at the heart of government, business, science, culture and education. The ability to access information in cyberspace using mobile devices with Internet access with wireless connection is revolutionizing the learning processes and the functioning of various institutions, including schools. However, the academic literature suggests that to incorporate ICT in a*

¹ Professora do Departamento de Ciência da Computação. Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciências e Matemática PPGECEM da Rede Amazonica de Educação em Ciências e Matemática REAMEC. liliane285@hotmail.com

² Professora do Departamento de Química da Universidade Federal de Mato Grosso UFMT. Docente do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática PPGECEM da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática REAMEC. icmello@terra.com.br

³ Professora do Departamento de Química da Universidade Federal de Rondônia. Doutoranda em Educação pela Universidade de Campinas UNICAMP. acgdeoliveira@yahoo.com.br

pedagogical way that result in real change in the teaching-learning process is necessary to rethink the undergraduate curriculum, identifying and transforming the practices of future teachers to employ this mobile technology pedagogically into their pedagogical praxis. This paper presents an exploratory study developed through cooperation and collaboration by two trainers who prepared a study aiming to be used in mobile devices, in order to enhance the learning process of the students of the Degree in Chemistry, Federal University of Rondônia (UNIR), providing pedagogical practice beyond the formal and physical presence. In despite of the great expectation of employment of technology in education, research was conducted on a voluntary basis, for only a few scholars had access to mobile devices and also to the compatible work platform used in this work. Research shows that learning mobility increases the interest, motivation and most importantly, the curiosity of scholars to learn in a different way, but the technical and social limitations of academics are still a major problem to be faced.

Keywords: *Teacher training. Mobile learning. Mobile devices.*

Resumen: *En la cibercultura todo parece estar en una red y la red está en todas partes (Paz, Neves y Alves, 2012). Estar conectado está en el corazón de los gobiernos, los negocios, la ciencia, la cultura y la educación. La posibilidad de acceder informaciones en el ciberespacio con el uso de dispositivos móviles con acceso a Internet con conexión inalámbrica está revolucionando los procesos de aprendizaje y el funcionamiento de las diversas instituciones, entre ellas la escuela. Sin embargo, la literatura académica indica que para añadir las TIC de manera pedagógica y que se traducen en un cambio real en el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario repensar los planes de estudios de formación, identificando y transformando las prácticas de los futuros docentes a emplear pedagógicamente esta tecnología móvil en su praxis pedagógica. Este artículo presenta un estudio exploratorio desarrollado a través de la cooperación y la colaboración de dos formadoras que prepararon un estudio dirigido para ser utilizado en dispositivos móviles, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes Del Curso de Licenciatura en Química de la Universidad Federal de Rondônia (UNIR), dando la oportunidad para una práctica pedagógica más allá del contexto formal físico y presencial. A pesar de la gran expectativa de empleo de esta tecnología en el área de la educación, la investigación fue concretizada de forma voluntaria, pues sólo unos pocos estudiantes tuvieron acceso a los dispositivos móviles y también, con plataforma de trabajo compatible a la utilizada en este trabajo. La investigación muestra que el aprendizaje con movilidad aumenta el interés, la motivación y principalmente, la curiosidad de los estudiantes en el aprendizaje de una manera diferente, pero las limitaciones técnicas y sociales de los académicos siguen siendo un problema importante que enfrentar.*

Palabras-clave: *formación de profesores. Aprendizaje móvil. Aparatos móviles*

INTRODUÇÃO

Assiste-se, nas últimas décadas, a um acentuado movimento de transformação nas organizações sociais, em consequência de mudanças nos cenários econômicos e políticos. Esse movimento foi, também, impulsionado pelos avanços científicos e por um crescente desenvolvimento tecnológico. Muitas vezes compreendido como uma definição de condição de vida do indivíduo contemporâneo e de inclusão social, o acesso à informação, a conexão e a mobilidade tornaram-se importantes/imprescindíveis em um contexto de mundo

globalizado. A conexão, muito além da rede mundial de computadores, passou a ser entendida como uma rede entre pessoas. E, neste cenário, os dispositivos móveis despontam-se como os protagonistas na garantia de um recurso favorável à conexão, minimizando sobremaneira as nossas limitações espaço-temporais. Este significativo avanço no uso destes recursos permite-nos, portanto, imaginar que, muito provavelmente, está em curso um novo paradigma dominante na área das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que oportuniza o emprego emergente da aprendizagem com mobilidade (*m-learning*).

Para incorporar esta tecnologia em sala de aula, cabe aqui uma questão: estão os professores devidamente preparados para esta tarefa? É preciso pensar a formação do professor na utilização das TIC fundamental para o sucesso (ou o fracasso) desta proposta. Portanto, surge o seguinte questionamento: como preparar os professores em formação inicial a empregarem pedagogicamente esta tecnologia de conexão a rede sem fio, em sua práxis pedagógica? Vale lembrar que a aproximação entre professor e tecnologia deve ocorrer, de preferência, nas licenciaturas e nos cursos de pedagogia.

Este artigo tem por objetivo apresentar uma pesquisa que investiga como potencializar o processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos químicos com a incorporação dos dispositivos móveis mediante uso de tecnologia de conexão à rede sem fio. Por meio de cooperação, colaboração e principalmente de forma dialogada, duas educadoras (uma da área de Química e a outra da área da Computação) elaboraram um estudo dirigido (baseado no modelo de ensino *m-learning*) e refletem com outra pesquisadora sobre sua aplicação em um grupo de alunos da Licenciatura de Química da Universidade Federal de Rondônia. Nos tópicos a seguir serão apresentados a fundamentação teórica e os procedimentos metodológicos da pesquisa em questão.

A ERA DA CONEXÃO

A rápida evolução das tecnologias e das telecomunicações, em todos os setores da sociedade, permite afirmar que vivemos numa sociedade em rede (LEMOS, 2005, sp). Mello (2009) afirma que: “As redes de computadores tem proporcionado uma multiplicação nas visões do mundo, na medida em que interligam diversas culturas, pois as diferenças que nelas existem tornam-se polos geradores de novas articulações. O trabalho passa a ser mais cooperativo e a inteligência, coletiva” (MELLO, 2009, p. 15).

O acesso e o uso criativo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estabelecem novos espaços digitais e virtuais de aprendizagem. Novas relações com o saber vão-se instituindo num processo híbrido entre o homem e a máquina, possibilitando criações coletivas em rede. O surgimento do espaço antropológico do saber – também conhecido como espaço virtual ou simplesmente **ciberespaço** – exige do ser humano uma nova postura diante do conhecimento (MELLO, 2009, p. 16). Para Santos (2012), o ciberespaço constitui-se como “dispositivo de comunicação interativo e comunitário, além de instrumento de inteligência coletiva que se desenvolvem sistemas de aprendizagem cooperativa”, tais como troca de ideias, imagens e experiências sonoras/verbais.

A convergência entre o social e o tecnológico, da cultura contemporânea associada às tecnologias digitais, promovem o desenvolvimento de novas formas de inteligência coletiva, ou seja, a chamada **Ciber cultura** (SANTOS, 2012). E uma das palavras chave da ciber cultura é a mobilidade, que é definida como o movimento do corpo entre espaços, entre localidades, entre espaços privados e públicos...

A internet sem fio, os objetos sencientes⁴ e a telefonia celular de última geração trazem novas questões em relação ao espaço público e o espaço privado [...] Nas cidades contemporâneas, os tradicionais espaço de lugar (rua, praça, avenidas, monumentos) estão, pouco a pouco, transformando-se em espaços de fluxos, espaços flexíveis, comunicacionais, lugares digitais (LEMOS, 2005, p.4)

A era da conexão é a era da **mobilidade** (Lemos, 2009) e ela é efetivamente sem fio (LEMOS, 2005). As tecnologias sem fio, com forma de conexão *wi-fi* à internet, criam uma nova dinâmica social sobre a cidade, instaurando uma mudança de percepção espaço-temporal (LEMOS, 2005). Isto possibilita uma nova relação do sujeito com a cidade ao permitir o ato de mover-se estando conectado à internet (PAZ, NEVES e ALVES, 2012). A possibilidade de acessar informações no ciberespaço revolucionam definitivamente os processos de aprendizagem e o funcionamento de diversas instituições, entre elas, a escola (MOLIN e RAABE, 2012).

OS DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO

Atualmente existe uma tendência cada vez maior para a inclusão de dispositivos móveis em sala de aula, disponibilizados com o intuito de melhorar o aprendizado e as

⁴ Objetos sencientes são aqueles que passam informações aos diversos dispositivos

práticas de ensino. Estes dispositivos, tais como *tablets*, celulares, *smartphones*, entre outros, que fazem uso de tecnologia com conexão sem fio, oferecem grande potencial para área educacional, aplicáveis aos mais variados contextos. A mobilidade é vista como a principal característica destes dispositivos que possibilitam mapear, acessar, manipular, criar, distribuir e compartilhar informações e conhecimentos a qualquer tempo e espaço acessados por tecnologias de redes sem fio.

As principais características destes dispositivos são: mobilidade, flexibilidade temporal e espacial (MORAN, 2012). Os computadores portáteis, tais como *notebooks*, *laptops*, *netbooks* e *ultrabooks* são equipamentos que utilizam tecnologia de conexão a rede de comunicação sem fio e são facilmente transportados. Já os dispositivos móveis, tais como *tablets* e *smartphones*, além de oferecer estas mesmas características, possuem dimensões ainda mais reduzidas, acrescidos de maior facilidade de uso pois o estudante pode estar continuamente em movimento.

Surge, assim, um novo modelo de ensino a distância aliado a redes de comunicação sem fio e o uso de dispositivos móveis denominado *Mobile Learning* (ou *m-learning* cuja tradução é aprendizagem móvel). Dias (2010) afirma que o *m-learning* agrega, além do conceito de mobilidade, também o conceito de ubiquidade que se caracteriza por estar em toda parte ao mesmo tempo; onipresente. Ou seja, “a ubiquidade resulta da integração dos sistemas e informações que esses processam. Assim, os dispositivos móveis geram a mobilidade e estes, por sua vez, permitem a ubiquidade” (Dias, 2010, p. 56). E com a popularização destes dispositivos, esta possibilidade se torna cada dia mais viável. O governo federal, acreditando neste potencial, lançou um programa para distribuir 600 mil *tablets* para professores e alunos do ensino médio (MEC, 2012). Moran (2012) acrescenta que estes dispositivos são, atualmente, a forma mais barata de se ter acesso à internet, além de possibilitar seu uso em qualquer lugar e a qualquer momento.

O PROFESSOR E A SUA FORMAÇÃO INICIAL EM TIC

Os alunos que estão nos bancos da universidade conhecem e utilizam as novas tecnologias, por fazerem parte da geração de nativos digitais. Lima e Loureiro (2012, sp) afirmam que “[...] alguns deles usam isto em seu dia a dia com muita desenvoltura. E o professor? Como o docente recebe esta situação em sala de aula?”. Estes autores defendem

que o professor precisa estabelecer conexões e integração entre seus saberes e os dos alunos e, também, que na formação de professores a utilização de tecnologias é muito importante para estimulação de outras formas de fazer docente.

Bastos (2010, sp) afirma que “[...] enquanto a formação dos docentes não for capaz de incorporar o uso pedagógico das TIC, [...] sua mobilização para o ensino-aprendizagem nas escolas será sempre um enxerto de algo estranho e feito de fora para dentro”. Ela ainda aponta que alguns professores se tornaram imigrantes digitais por iniciativa própria, incentivados pelos avanços tecnológicos na sociedade circundante ou pelos cursos de capacitação em serviço, enquanto que os membros das novas gerações são atualmente chamados de “nativos digitais”, uma vez que nasceram e estão se desenvolvendo em uma cultura em que a tecnologia digital faz parte do seu cotidiano.

Para Bastos e outros como Baima (2012), os programas públicos de formação em TIC apoiam, de forma evidenciada, ações de formação continuada de professores e que são escassas as ações para a formação inicial do professor, de modo que o desenvolvimento de competências em TIC nas licenciaturas é muito limitado nos países da América Latina e, quando existe, atinge níveis mais básicos, não chegando a preparar os futuros docentes para a incorporação dessas tecnologias ao ensino-aprendizagem na educação básica. Esta autora defende a necessidade de alteração curricular dos cursos superiores de formação de professores para o uso das TIC.

Um dos programas de iniciativa pública é o programa da CAPES denominado Programa de Apoio a Laboratórios Interdisciplinares de Formação de Educadores – LIFE. O projeto LIFE visa promover a valorização dos cursos de licenciatura e de pedagogia, e tem por objetivo promover a formação de caráter interdisciplinar, a articulação entre conhecimentos, práticas e tecnologias educacionais em diferentes cursos de licenciatura; o domínio e o uso das novas linguagens e tecnologias da informação e da comunicação; a criação de espaço para o desenvolvimento de atividades pedagógicas que envolvam os alunos das escolas públicas de educação básica, os licenciandos e os professores dos programas de formação das instituições de ensino superior.

METODOLOGIA

A pesquisa consistiu no estudo de caso de uma experiência de *m-learning* realizada por pesquisadoras-formadoras ligadas ao Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIÊNCIA), da Universidade Federal de Rondônia, utilizando uma abordagem exploratória e qualitativa. Uma professora-formadora do Departamento de Computação e uma professora-formadora do Departamento de Química elaboraram um Estudo Dirigido e aplicaram-no a 7 (sete) alunos da licenciatura em Química que dispunham de equipamentos móveis compatíveis com o programa utilizado na elaboração do material didático. Esta pesquisa foi realizada entre dezembro de 2012 e abril de 2013. A estratégia escolhida pelas educadoras foi a realização de um “Estudo Dirigido” com o emprego de dispositivos móveis. No estudo proposto, o aluno acessa o *site* “Ponto Ciência⁵”, cujo projeto é desenvolvido por alunos e professores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Neste *site*, ao acessar o experimento sobre conservação de massa, existem fotos, textos e vídeo, explicativos para uma adequada compreensão do assunto. Ainda no estudo proposto, tem-se uma avaliação na forma de um questionário, no qual o aluno responde e envia as respostas para o professor responsável. Ou seja, a aplicação do estudo dirigido em dispositivo móvel propicia ao aluno a decisão sobre o local e o horário mais adequado para a realização dos seus afazeres acadêmicos. As sete questões sobre o experimento de conservação de massa que fazem parte deste estudo foram elaboradas pela professora formadora da área química.

A aplicação intitulada “A massa se conserva?” para ser utilizada em dispositivos móveis, tais como *tablets* e *smartphones* e a plataforma de trabalho escolhida foi o *Google Android*, pois possui grande aceitação no atual cenário da computação móvel e também pelo fato dos *tablets* de ambas as educadoras utilizarem esta plataforma.

Numa primeira etapa, foram realizados esboços e *layouts* da aplicação em papel e, posteriormente, foi implementado o programa com a apresentação de telas e as diversas formas de interação, tais como: botões, menus, entrada de texto via teclado virtual (digitação) ou por comandos de voz. As telas iniciais permitem o acesso ao *site* “Ponto Ciência” e a entrada no nome do aluno.

⁵ <http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=965&A+MASSA+SE+CONSERVA#top>

No programa desenvolvido, a tela de avaliação contém um *menu*, na lateral esquerda, para facilitar acesso às sete questões da avaliação (Figuras 1a, 1b e 1c). As questões não precisam ser respondidas na sequência, além da aplicação permitir alteração posterior das respostas. As Figuras 1a e 1b ilustram as formas de interação empregadas na avaliação: a Figura 1a apresenta uma questão de múltipla escolha que aceita uma única resposta e, a Figura 1b, uma questão dissertativa.

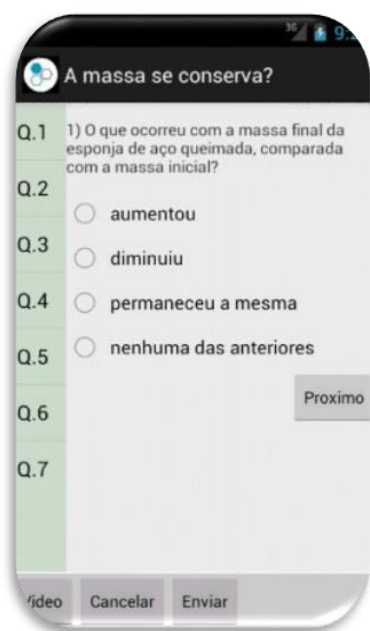


Figura 1a. Tela com *menu* para acesso às 7 questões da avaliação apresentando uma de múltipla escolha.

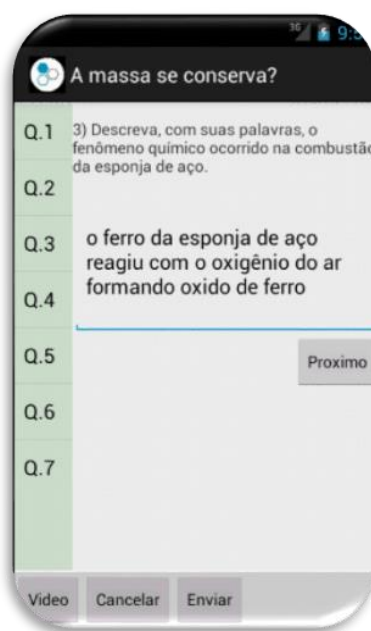


Figura 1b. Tela contendo uma questão que exige resposta de forma dissertativa

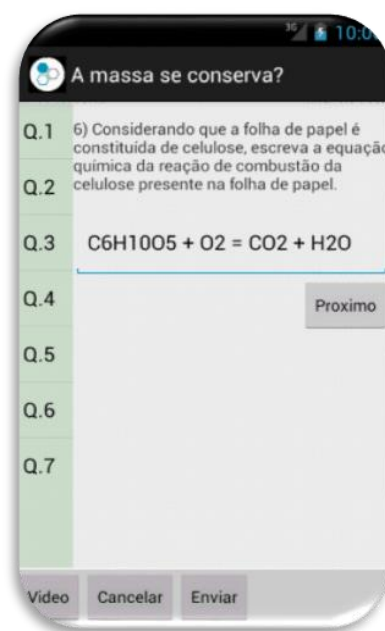


Figura 1c. Questão que exige a resposta no formato de equação química.

Nesta etapa ficou evidente a dificuldade de escrita nos dispositivos móveis utilizados, detectada principalmente pela formadora da área da Química. As questões que exigem respostas como a digitação de equações químicas não atendem as exigências mínimas de apresentação, pois o teclado não disponibiliza teclas para digitação de números em formatos subscrito e sobrescritos (Figura 1c). Mesmo utilizando o microfone (recurso de reconhecimento de voz do *tablet*), que se mostrou como uma forma mais fácil para interagir, as respostas que exigem equações químicas permaneceram sem solução.

Nestes encontros, discutiu-se a proposta de enviar por *bluetooth* o resultado da avaliação (do aluno para o professor). Inicialmente, esta transferência por *bluetooth* foi

idealizada para ser realizada durante uma aula presencial e, novamente, surgiram alguns questionamentos. O professor pode discutir em sala de aula as respostas enviadas pelos alunos, mas a aprendizagem móvel deve flexibilizar o espaço físico e temporal deixando o aluno decidir “onde” e “quando” realizar seus afazeres acadêmicos. Devido a isto, optou-se por enviar as respostas por *email* para o professor responsável.

A **Figura 2** ilustra o exemplo de um email recebido pelo professor, com as respostas da avaliação.

Figura 2 – Exemplo de um email recebido pelo professor

Pedro Silva segunda-feira, fevereiro, 18, 2013 10:28:39

Questao 1:
A - aumentou a massa da esponja

Questao 2:
B - diminuiu a massa do papel

Questao 3:
O ferro da esponja de aco reagiu com o oxigenio do ar, formando oxido de ferro.

Questao 4:
o papel reage com o oxigenio do ar liberando gas carbonico e agua.

Questao 5:
 $Fe + O_2 = FeO_2$

Questao 6:
 $C_6H_{10}O_5 + O_2 = CO_2 + H_2O$

Questao 7: B - 0,656 g-

Fonte: Elaboração própria.

Em um segundo momento, a aplicação foi enviada para os alunos da disciplina de Prática de Ensino do curso de licenciatura em Química da UNIR, cuja professora responsável é a formadora de professores participantes desta pesquisa. Dos 16 (dezesesseis) alunos da turma, apenas 3 possuíam algum dispositivo móvel com acesso à internet e, um deles, com plataforma diferente da adotada neste estudo. Desta forma, optou-se por realizar um estudo com alunos de outras turmas que se apresentassem voluntariamente por possuir dispositivos compatíveis, sendo que apenas 7 (sete) alunos participaram deste estudo. Nesta etapa, a professora da área computacional fez uma breve abordagem com os alunos da graduação em

química sobre a instalação da aplicação em aparelhos com plataforma *Android*. Foi solicitado aos alunos que respondessem a um breve questionário, composto por um conjunto de perguntas-guia para uma melhor reflexão sobre o estudo realizado (anexo 1).

A primeira questão do questionário teve por objetivo descobrir quando (horário), onde (lugar) e quanto tempo durou para o aluno concluir o estudo dirigido sobre a conservação de massa, em dispositivo móvel. Uma das voluntárias realizou seu estudo em sua casa, e todos os outros em um laboratório de química dentro do campus da universidade. Todos fizeram seus estudos no período da manhã, e o tempo médio de duração foi entre 30 minutos e 1 hora. A questão 2 indaga qual o dispositivo utilizado pelo aluno para participar da pesquisa e, a questão 3, se o aluno é o proprietário ou não do aparelho móvel. O *tablet* foi o equipamento utilizado por todos, mas estes foram emprestados de terceiros.

A questão 4 teve por objetivo levantar quais as dificuldades enfrentadas, fossem elas de origem técnica ou pedagógica. Além de enumerar algumas possíveis dificuldades, a questão reservou um espaço para o aluno fazer o seu relato de forma descritiva. A maioria das dificuldades relatadas eram técnicas, tais como: problema na visualização de imagem (muito pequena); dificuldades de navegação no site acessado na tela inicial do estudo; conexão ruim ou de baixa qualidade, dificuldade de interação com a tela (*touchscreen*); o recurso do microfone se mostrou insatisfatório, pois não reconhece as palavras pronunciadas (principalmente termos da área química) e, também, a dificuldade na escrita das equações químicas. Um dos alunos relatou sua principal dificuldade *“minha falta de experiência com o tablet”*.

Sobre os aspectos positivos que o aluno julgou serem pertinentes para a construção do seu aprendizado, indagado na questão 5, obtiveram-se os seguintes relatos: *“menos cansativo”*; *“[...] de alguma forma vai estimular os alunos a lerem algo além dos livros didáticos com uma linguagem diferente”*. Um dos alunos relatou *“[...] a motivação, o interesse e a curiosidade de estar aprendendo de uma maneira diferente”*, mas acrescentou que é preciso garantir o acesso a todos, pois isto sim possibilitaria maior interação entre seus colegas e o professor. Dois alunos relataram que o acesso à Internet possibilita que haja interação entre eles durante a resolução das questões, além de permitir a consulta a outros sites, para aprofundar e ampliar o domínio sobre o assunto abordado.

A questão 6 indaga sobre a viabilidade de se incorporar pedagogicamente o dispositivo móvel na prática docente (após o término da graduação). Eles relataram o

seguinte: “*não é possível, pois não permite a digitação de fórmulas químicas*”; “*sim, os alunos vão adorar algo diferente, e depois quero que me ensinem a colocar outros assuntos dentro do programa*”. Há, também, o seguinte relato: “*sim, existe a possibilidade, mas com restrições, como por exemplo, através da apresentação de vídeos ilustrando as reações [no dispositivo] como forma de antecipar uma aula prática presencial*”. Uma das participantes relatou que, primeiramente, é preciso garantir o acesso aos equipamentos, para aí sim, viabilizar a incorporação destes dispositivos na educação.

DISCUSSÃO

Importante destacar que este estudo ocorreu dentro de uma universidade, cujos participantes são professores em formação inicial juntamente com o formador de professores responsável pela disciplina de prática de ensino. A intenção foi promover o desenvolvimento da prática profissional, mediante uma proposta pedagógica que fez uso dos dispositivos móveis, no processo de ensino-aprendizagem em ciências químicas. Importante destacar também que a finalidade não era simplesmente incorporar os dispositivos móveis, mas propiciar que o formador de professores, bem como os professores em formação inicial, refletissem sobre a metodologia de ensino baseada no modelo *m-learning*, como forma de potencializar o aprendizado em química.

Neste estudo, uma primeira discussão se faz pertinente: trata-se do acesso de professores e alunos aos dispositivos móveis. A pesquisa teve caráter voluntário, pois poucos alunos possuíam um dispositivo móvel com acesso à Internet. Há de se considerar ainda que, dentre estes poucos que possuíam o equipamento, havia aqueles com plataforma incompatível com a qual foi elaborado o estudo dirigido. Os alunos voluntários, para participar deste estudo, emprestaram equipamentos de terceiros e, alguns deles se dirigiram a um laboratório que oferecia conexão a uma rede sem fio. Entre os alunos participantes, apenas uma única aluna possuía um equipamento próprio e, para os demais, esta era a oportunidade do primeiro contato com um *tablet*. Pode-se observar que a falta de experiência dos alunos voluntários na interação com o dispositivo, acarretou em evidenciar as dificuldades técnicas deles com o equipamento utilizado.

A incompatibilidade decorrente da grande diversidade de aparelhos e, também, de plataformas, pode acarretar em novos desafios que precisam ser superados, devido a diferentes configurações e aos aplicativos utilizados. Isto significa que o professor, ao elaborar

o seu material didático, além de conhecer e dominar uma tecnologia específica (e os seus aplicativos) precisa saber de antemão se os equipamentos dos seus alunos são compatíveis com a sua plataforma de trabalho. Um problema enfrentado neste estudo foi quanto à entrada de equações químicas (via teclado). Os profissionais da área química necessitam dos efeitos de formatação, como subscrito e sobrescrito, mas o teclado não oferecia tais recursos.

CONSIDERAÇÕES

Os dispositivos móveis, tais como o *tablet*, trazem em sua essência, uma revolução nos conceitos de presença, espaço, comunicação, inteligência, interação e conhecimento. O modelo de ensino a distância *m-learning* desafiou as professoras-pesquisadoras envolvidas a repensarem suas práticas e fazeres docentes. Esta parceria também propiciou o crescimento simultâneo dos conhecimentos técnicos e pedagógicos das educadoras, uma demandando novas ideias para a outra.

A comunicação e a forte interação proporcionada pelos dispositivos possibilita que alunos e professores tenham acesso e discutam de forma instantânea (*online*) suas dúvidas. A disseminação do uso das tecnologias móveis na era da conexão exige a compreensão de que os praticantes na e da ciber-cultura atestam o potencial da comunicação em rede. No entanto, as principais limitações que os professores em formação inicial enfrenta(ram) estão diretamente ligadas às questões econômicas, pois poucos alunos possuíam um dispositivo móvel com acesso à internet. Primeiramente é preciso garantir o acesso aos equipamentos, para aí sim, viabilizar a incorporação destes dispositivos na Educação.

Outro grande desafio no uso pedagógico destes dispositivos pelos professores reside na necessidade de promover um sólido processo de formação destes profissionais em TIC. Apesar do estágio embrionário em que se encontram as práticas e a formação envolvendo a incorporação dos dispositivos móveis na educação, acredita-se que é necessário repensar as práticas pedagógicas, assim como investir na formação e capacitação dos professores que envolvam a utilização desta tecnologia. Espera-se que a vivência de situações didáticas auxilie a incorporação dos dispositivos móveis em suas salas para uma aprendizagem contextualizada numa sociedade em que o acesso das novas gerações é cada vez maior aos dispositivos móveis de comunicação.

REFERÊNCIAS

- BAIMA, E.T.de M. (2012) O processo histórico da inserção das novas tecnologias da informação e comunicação no cenário educacional brasileiro. In: **Anais do III Seminário Web Currículo PUC-SP. Educação e Mobilidade**, São Paulo. ISBN: 978-85-60453-25-2.
- BASTOS, M. I. (2010) **O impacto das TIC's na Educação**: O desenvolvimento de competências em "TIC's para a Educação" na formação de docentes na América Latina. Texto para discussão (Unesco). Brasília. Abril, 2010.
- DIAS, Rosilãna Aparecida. Tecnologias digitais e currículo: possibilidades na era da ubiquidade. **Revista de Educação do COGEIME**. Ano 19. n.36. jan/jun 2010. p.55-64.
- LEMOS, André. Cibercultura e Mobilidade: a era da conexão. **XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação – Intercom. Universidade Estadual do Rio de Janeiro UERJ. 5 a 9 nov.2005. Rio de Janeiro.
- _____. Cultura da Mobilidade. **Revista FAMECOS**. n.40 dez.2009. p.28-35. Porto Alegre RS
- LIMA, L. de; LOUREIRO, R.C. (2012) O uso das TDIC na formação do professor universitário. In: **Anais do III Seminário Web Currículo PUC-SP. Educação e Mobilidade**, São Paulo. ISBN: 978-85-60453-25-2.
- MEC Ministério da educação e cultura). **Tecnologia na educação**. 2012. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17479. Acesso em 12.nov. 2012.
- MELLO, Irene Cristina de. **O ensino de Química em ambientes virtuais**. Ed. edUFMT, Cuiabá.MT. 2009.
- MOLIN, Suênia Lino e RAABE, André. Novas tecnologias na educação: transformações da prática pedagógica no discurso do professor. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, de 27 a 30 de setembro de 2012. Rio de Janeiro. 2012.
- MORAN, J. M. **Tablets e netbooks na educação**. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/tablets.pdf>. Acesso em: 5 abr 2012.
- PAZ, Tatiana; NEVES, Isa Beatriz da Cruz; ALVES, Lynn. Constituição do currículo multirreferencial na cultura da mobilidade. In: **Educação e Mobilidade**. III Seminário Web Currículo Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC-SP. Realizado de 12 a 14. nov. 2012, São Paulo.
- SANTOS, M.C.D. Cibercultura e educação: as novas tecnologias integrando currículos. In: **Anais do III Seminário Web Currículo PUC-SP Educação e Mobilidade**. São Paulo. ISBN: 978-85-60453-25-2, 2012.
- WARSCHAUER, M. Eventually Tablets will Facilitate more Personalized and Interactive Learning. **Tablet Computers in Education**. Educational Technology Debate – Exploring Learning

in: Developing Countries. April 2011. Disponível em <https://edutechdebate.org/tablet-computers-in-education/eventually-tablets-will-facilitate-more-personalized-and-interactive-learning/> Acesso em 04 out.2012.

Recebido em 30 de outubro de 2013
Aceito em 14 de março de 2014