

ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE APLICATIVOS PARA *IPAD* E *IPHONE*

São Leopoldo - RS - Abril 2014

Aline Grunewald Nichele - UNISINOS; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS, Campus Porto Alegre - aline.nichele@poa.ifrs.edu.br

Eliane Schlemmer - UNISINOS - elianes@unisinis.br

Classe: Investigação Científica

Setor educacional: Educação Média e Tecnológica

Classificação da área da pesquisa em EaD: Nível Macro -A, Meso –H, Micro –N

Natureza do trabalho: Descrição de Projeto em Andamento

RESUMO

Tecnologias móveis e sem fio, em especial tablets e smartphones, estão alterando nossa relação com a informação e a forma de produzir conhecimento. No âmbito educacional a adoção desses dispositivos e seus aplicativos impulsionam mudanças relacionadas à mobilidade espacial e temporal na escola, tornando o mobile learning uma importante estratégia de para o ensino e para a aprendizagem. Na área da educação química, para além da mobilidade, vislumbra-se que tais dispositivos e alguns aplicativos proporcionam vivências e situações de aprendizagem que eram restritas a softwares de elevado custo ou que necessitavam de um laboratório químico para serem experimentadas. Diante desse cenário e sua importância à educação, objetivando conhecer os aplicativos com potencial para a educação química e seu crescimento, investigamos na loja virtual App Store, de maio/2012 a dezembro/2013, os aplicativos para iPad e iPhone relacionados à educação química. A partir dessa pesquisa apresentamos a evolução dos números de aplicativos para esses dispositivos, bem como discernimos os respectivos números de aplicativos gratuitos para download. Finalizamos apresentando os temas mais recorrentes nos aplicativos, relacionados à química, com a intenção de fornecer aos docentes da área informações que possam auxiliar na implementação de estratégias de ensino e aprendizagem no contexto da mobilidade.

Palavras-chave: educação química; aplicativos; tablet; smartphone

1. Introdução

A onipresença das tecnologias digitais móveis e sem fio (TMSF) em nossas vidas têm proporcionado alterações na maneira como nos relacionamos com a informação e produzimos conhecimento, favorecendo a constituição de novos espaços para os processos de ensino e de aprendizagem. Isso pode ser observado quando ao surgir uma dúvida ou curiosidade, o sujeito rapidamente, por meio de TMSF, tem a possibilidade de acessar um site de busca (realizando pesquisas sobre qualquer tema na internet) ou uma mídia social (construindo redes de interação). Ambas situações podem ocorrer, em qualquer local e a qualquer momento por meio de dispositivos como *smartphones* e *tablets*, cuja mobilidade propiciada amplia de maneira significativa a possibilidade de acesso à informação, bem como a oportunidade de criar redes de interações.

No contexto escolar, a flexibilidade espacial e temporal propiciada pelas TMSF conferem novas possibilidades na educação, como o prolongamento das atividades escolares para além das paredes da escola tradicional; além disso, “descentraliza-a” no que se refere ao docente como única fonte de informação. Essas características ampliam as possibilidades de desenvolvimento do *mobile learning*.

O *mobile learning* é a modalidade educacional em que “utilizamos dispositivos móveis sem fio para promover a comunicação e interação *on-line* entre sujeitos e destes com o seu contexto” (SACCOL, SCHLEMMER, BARBOSA, 2011, p. 2). Um dos aspectos positivos do *m-learning*, segundo esses autores (2010, p. 3), é que “a informação é acessível, o que faz com que se torne mais ‘presente’ em qualquer tempo e espaço, pois (...) não são necessários sequer fios para acessá-la e (...) é muito mais prático e simples acessá-la em função da portabilidade das tecnologias.” O mais relevante aspecto do *mobile learning* não está somente na tecnologia, mas sim no conceito de mobilidade vinculado à aprendizagem, sendo que esta mobilidade se desdobra em mobilidade física, tecnológica, conceitual, sociointeracional e temporal (SACCOL, SCHLEMMER, BARBOSA, 2011). A mobilidade física está relacionada aos “novos” espaços de aprendizagem que surgem nos momentos de deslocamento físico do aprendiz; por sua vez, a mobilidade tecnológica está vinculada aos diferentes dispositivos móveis que o usuário pode utilizar; a

mobilidade conceitual está relacionada às oportunidades e novas necessidades de aprendizagem oriundas da própria mobilidade; e, a mobilidade sociointeracional está relacionada com a aprendizagem decorrente da interação com diversos níveis e grupos sociais.

Desta maneira entende-se que o *mobile learning* está evoluindo no que se refere à interação entre os sujeitos, e as TMSF tornam-se o meio viabilizador de uma rica interação, servindo de suporte para a aprendizagem independente do tempo e lugar, voltada à comunicação, conversação e cooperação entre alunos e professores.

Globalmente, as TMSF têm presença cada vez maior na educação formal. Os modelos mais populares de aprendizagem móvel nas escolas são os programas governamentais do tipo 1:1 (tal como o UCA – Um Computador por Aluno, que provê a cada estudante um dispositivo móvel, seja ele um *laptop*, um *smartphone* ou um *tablet*), e os do tipo “traga o seu próprio dispositivo” (Bring Your Own Device – BYOD), no qual cada aluno usa o dispositivo que já tem em casa (UNESCO, 2014).

No Brasil é crescente o número de usuários de algumas tecnologias digitais, tais como telefones celulares. No contexto educacional, dados oficiais mostram que, em 2005, 36,3% dos estudantes brasileiros tinham telefones celulares (IBGE/PNAD, 2007) e em 2011 esse número cresceu para 62,3% (IBGE/PNAD, 2013) dos estudantes.

Paralelamente, algumas políticas públicas do governo federal brasileiro para inserção das tecnologias digitais na educação vêm sendo implementadas por meio de diversos projetos e programas, tais como o “Programa Banda Larga nas Escolas”, o “Programa Computador Portátil para Professores”, o “Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo”, o “Projeto Um Computador Por Aluno – UCA”. Mais recentemente, em fevereiro de 2012, foi anunciado o projeto Educação Digital – Política para computadores interativos e *tablets* para as escolas de ensino médio, que prevê, entre outras ações, a entrega de *tablets* aos professores das escolas públicas, que iniciou em 2013. Este último projeto, estimula-nos a investigar os aplicativos (*Apps*) disponíveis para *tablet* e *smartphone* que podem contribuir para a implementação e

consolidação do *mobile learning* na educação formal, tanto em nível médio quanto superior.

Em especial, esta pesquisa está voltada ao ensino e aprendizagem de Química, ciência que articula diferentes dimensões da realidade, como a simbólica, a submicroscópica e a macroscópica (GIORDAN, 2008). Um dos desafios da educação química é proporcionar ao estudante correlacionar um fenômeno em sua dimensão macroscópica com as dimensões submicroscópica e simbólica. Por exemplo, alguns aplicativos para *tablets* e *smartphones* proporcionam a construção de representações simbólicas tridimensionais de moléculas químicas, que contribuem para o entendimento de características e propriedades físicas e químicas dessa molécula em nível macroscópico.

Nesse sentido, entendemos que o *mobile learning* por meio do uso de *tablets* e *smartphones*, bem como de aplicativos vinculados a Química, pode viabilizar oportunidades não possíveis em salas de aula convencionais e em laboratórios presenciais físicos. Entretanto, poucos estudos envolvendo *tablets*, *smartphones* e *mobile learning* para a educação Química têm sido relatados (LIBMAN, HUANG, 2013; FELDT et al., 2012; BONIFACIO, 2012; WILLIAMS, PENCE, 2011; GARCÍA-RUIZ et al., 2012).

Nesse contexto emerge a necessidade de ampliar a possibilidade de adoção das TMSF nos processos de ensino e de aprendizagem de Química. Em especial, dedicamo-nos aos aplicativos para *tablets* e *smartphones*, uma vez que os *Apps* têm potencial para incrementar a prática do *mobile learning* no contexto do BYOD. Há disponível uma diversidade de *Apps* para estes dispositivos com potencial para uso na educação, no entanto, para um professor utilizá-los é imprescindível que os aplicativos disponíveis sejam conhecidos e que sejam identificadas suas possibilidades, limites e potencialidades para o processo educativo. Assim, nesse trabalho temos como objetivo investigar e verificar a disponibilidade de aplicativos para *tablet* e *smartphone* com potencial para o ensino e aprendizagem de Química, bem como identificar os temas dessa área do conhecimento mais recorrentes nos *Apps*. Nesse trabalho, os estudos contemplam, em especial, o sistema operacional iOS, embora também estejamos desenvolvendo outros estudos com *Apps* para o sistema operacional Android.

2. Aplicativos para *tablets* e *smartphones* para o ensino aprendizagem de Química

Com o intuito de conhecer os *Apps* para *tablets* e *smartphones* com potencial para a Educação Química, disponíveis na *App Store*, efetuamos por meio de aplicativo específico pesquisas mensais nesta loja, utilizando-se um *iPad 2*. O conhecimento no número de aplicativos na loja virtual nos permite presumir o quão evoluído está o desenvolvimento de *Apps* para a área de Química e pode viabilizar a utilização desses para fins educacionais, estando esse pressuposto presente na sua criação ou não.

Categorias específicas, mesmo que exista a categoria “educação”, não foram selecionadas, pois observamos que alguns aplicativos que podem ser úteis para a educação Química em outras categorias.

Com relação ao tipo de “dispositivo” foram registradas as quantidades de aplicativos disponíveis para *tablet (iPad)* e *smartphone (iPhone)*; bem como foram registrados os números de aplicativos totais em relação ao custo para *download*, discernindo-se a quantidade de *Apps* gratuitos. Não foram considerados data de lançamento dos aplicativos e avaliação dos clientes.

2.1 Aplicativos para *iPad* e *iPhone*: número de *Apps* disponíveis

A simplicidade e rapidez para utilização, a interface amigável, a facilidade para instalar os aplicativos que aos *tablets* e *smartphones* dão múltiplas funcionalidades, são aspectos que contribuem para a rápida aceitação e disseminação mundial deste tipo de dispositivo e que tornam natural pensar a utilização desses dispositivos no contexto educacional. Entretanto, a funcionalidade educacional é propiciada por meio da instalação de *Apps* específicos. Com o intuito de identificar os aplicativos para *tablets* e *smartphones* com potencial para os processos de ensino e aprendizagem em química, ao longo dos anos de 2012 e 2013, mensalmente, no interstício de maio/2012 a dezembro/2013, efetuamos a busca de *Apps* para o *iPad* e o *iPhone*, na loja virtual *App Store*. Para identificá-los foi utilizada a palavra “chemistry” como única palavra de busca. O total de aplicativos para *iPad* encontrados está sumarizado na Figura 1.

No interstício de 20 meses – de maio/2012 a dezembro/2013 - o número de aplicativos para *iPad* teve um crescimento de cerca de 92%, de 344 para 661 aplicativos, indicando a disseminação mundial desse tipo de tecnologia no contexto da educação química.

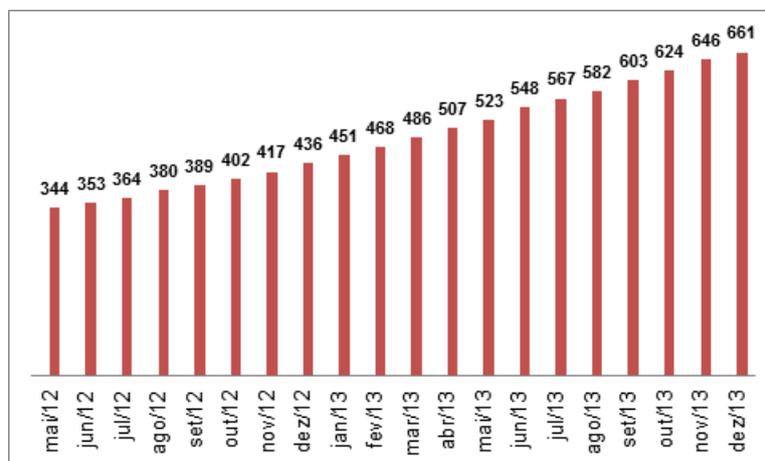


Figura 1. Gráfico da evolução mensal do número total de aplicativos para *iPad* disponíveis na *App Store* para a educação química.

A adoção de *tablets* e aplicativos no contexto educacional em países em desenvolvimento, mesmo que programas governamentais viabilizem o acesso da população a esses dispositivos, pode ser prejudicado pelo custo de *download* de alguns *Apps*, mesmo que este seja da ordem de poucos dólares. Assim, discernimos nas buscas por aplicativos na *App Store* os *Apps* gratuitos para *download*, pois entendemos esta característica como um facilitador para sua inserção na escola. O total de aplicativos gratuitos para *iPad* no interstício de maio/2012 a dezembro/2013 pela palavra “chemistry” está sumarizado na Figura 2.

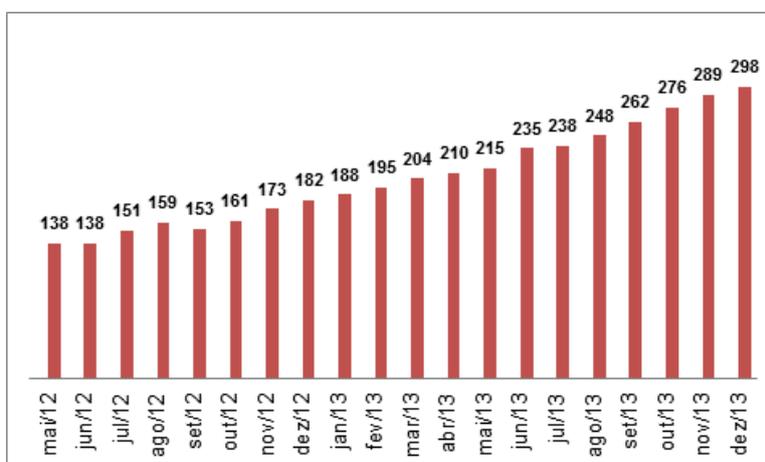


Figura 2. Gráfico da evolução mensal do número de aplicativos para *iPad* gratuitos para *download* disponíveis na *App Store*.

Um importante crescimento do número de aplicativos sem custo para *download* de cerca de 115% foi observado no período analisado. Em números absolutos este incremento é de 138 *Apps* gratuitos para *iPad* em maio/2012 para 298 em dezembro/2013.

Porém, a comparação entre o número total de aplicativos para *iPad* com potencial para a educação química (Figura 1) e o de *Apps* gratuitos (Figura 2) explicitam que a quantidade desses é significativamente inferior. Considerando-se os dados referentes a dezembro/2013, eram ao total 661 para 298 aplicativos sem custo para *download*. Ainda assim, consideramos que o número de *Apps* gratuitos para *iPad* é significativo, compondo um universo de possibilidades educacionais.

Pesquisa semelhante foi realizada para os aplicativos para *iPhone* com potencial para o ensino e aprendizagem de química. Foi observado o mesmo interstício (maio/2012 a dezembro/2013), bem como observado o número total e o número de aplicativos gratuitos para *download*, respectivamente apresentados nas Figuras 3 e 4.

Em valores absolutos o número de aplicativos para *iPhone* – total, bem como os gratuitos – superam o de *Apps* para *tablets*, em todo o período analisado. Comparativamente, em dezembro de 2013, ao total eram 911 *Apps* para *iPhone* e 661 *Apps* para *iPad*; e respectivamente, 361 e 298 aplicativos sem custo para *download*. Em termos percentuais o crescimento do número de aplicativos para *iPad* foi maior no período analisado.

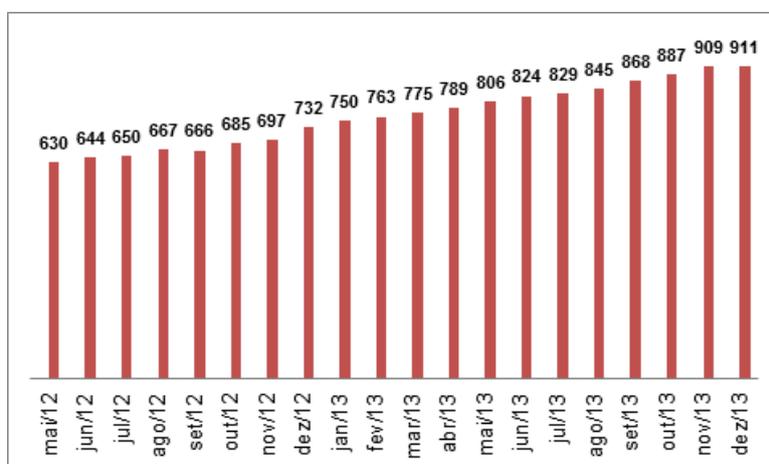


Figura 3. Gráfico da evolução mensal do número total de aplicativos para *iPhone* disponíveis na App Store.

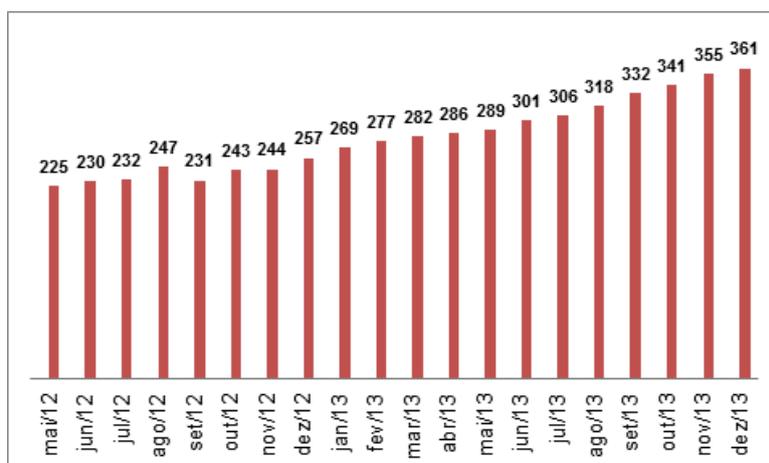


Figura 4. Gráfico da evolução mensal do número de aplicativos para *iPhone* gratuitos para *download* na *App Store*.

Acredita-se que o número maior de *Apps* para *iPhone* em relação aos disponíveis para *iPad* são justificados pelo maior tempo de mercado do *smartphone* (lançado em 2007). Felizmente, independente do dispositivo, a quantidade de aplicativos disponíveis encoraja a sua utilização nos processos de ensino e aprendizagem em Química.

2.2 Aplicativos para *iPad* e *iPhone*: temas da química abordados

A análise do total de aplicativos disponíveis na *App Store* em dezembro/2013 permitiu verificar que a maioria dos *Apps* disponíveis concentra-se em apenas três temas da Química, sendo eles: tabela periódica; moléculas, abrangendo sua estrutura tridimensional, ligações químicas; e, química orgânica, desde a identificação de funções orgânicas até mecanismos de reações. Na Figura 5 é possível observar o número de *Apps* totais e gratuitos para *iPad*, bem como o número de *Apps* totais e gratuitos para *iPhone* disponíveis para cada um desses três temas.

Entre os aplicativos que abordam tabela periódica, moléculas e química orgânica é possível encontrar *Apps* concebidos para os processos de ensino e de aprendizagem de Química de nível básico e também de nível superior. Nesse último destacam-se alguns aplicativos relacionados aos mecanismos das reações orgânicas.

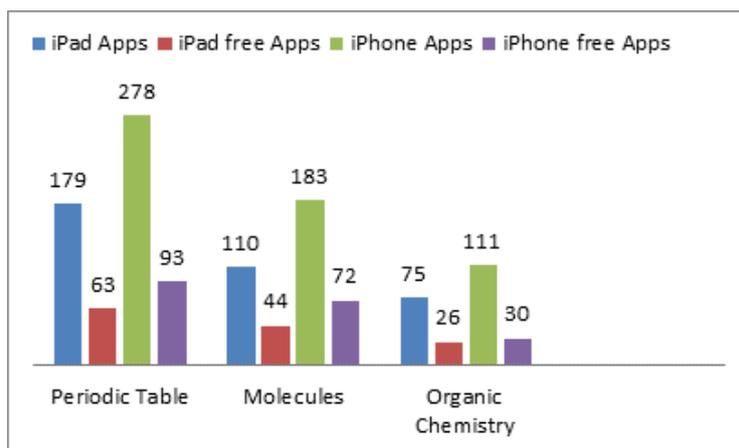


Figura 5. Gráfico do número de aplicativos para *iPad* e *iPhone* por temas da química, disponíveis na *App Store* em dezembro/2013.

A continuidade dessa pesquisa contemplará a implementação de estratégias de ensino e de aprendizagem em Química no contexto da mobilidade e do BYOD. Para atender o contexto do BYOD, também estão sendo estudados os *Apps* para o sistema operacional Android, identificando-se os *Apps* multiplataforma com potencial para a Educação Química. As estratégias de ensino e de aprendizagem em Química serão aplicadas, testadas e avaliadas junto a um grupo de alunos de uma licenciatura em Ciências da Natureza. A partir da análise dos resultados desse curso será possível apontar caminhos profícuos para aplicação de metodologias de ensino e de aprendizagem associadas às TMSF.

3. Considerações finais

A evolução do número de aplicativos destaca o potencial das TMSF - como *tablets* e *smartphones* - como uma real tendência que pode provocar inovação nos processos de ensino e aprendizagem de Química, principalmente quando associados a metodologias, práticas e processos de mediação pedagógica capazes de provocar mudanças significativas na forma como se ensina e se aprende em contexto de mobilidade. No que se refere aos *Apps* para a área de Química, observou-se um crescente número com potencial para a educação, tanto no número total quanto no número de *Apps* gratuitos para *download*. No âmbito da escola pública brasileira, consideramos a gratuidade um importante fator para a adoção de dispositivos móveis e seus aplicativos. No que tange os temas da Química abordados, identificamos que estão concentrados em três: tabela periódica, moléculas e química orgânica. Essa

informação pode mobilizar docentes da área a desenvolver atividades no contexto da mobilidade abrangendo esses temas. No entanto, faz-se necessário que esses docentes atribuam sentido ao que significa aprender em contexto de mobilidade, para que dessa forma possam propiciar situações de ensino e de aprendizagem a partir de metodologias, práticas e processos de mediação pedagógica que levem em conta as especificidades e as potencialidades das TMSF em contexto de mobilidade física, tecnológica, conceitual, sociointeracional e temporal.

Referências

- BONIFÁCIO, V. D. B. QR-Coded Audio Periodic Table of the Elements: A mobile-learning tool. **Journal of Chemical Education**, n. 89, p. 552-554, 2012.
- FELDT, J.; MATA, R. A.; DIETERICH, J. M. Atomdroid: A Computational Chemistry Tool for Mobile Platforms. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 52, p. 1072-1078, 2012.
- GARCÍA-RUIZ, M. A.; VALDEZ-VELAZQUEZ, L. L.; GÓMEZ-SANDOVAL, Z. Estudio de usabilidade de visualización molecular educativa em um telefono inteligente. **Química Nova**, v. 35, n. 3, p. 648-653, 2012.
- GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 2011**. IBGE. 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 2005**. IBGE. 2007.
- LIBMAN, D.; HUANG, L. Chemistry on the Go: Review of Chemistry Apps on Smartphones. **Journal of Chemical Education**, n. 90, p. 320-325, 2013.
- SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- UNESCO. **O Futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas**. Brasília: UNESCO, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/ed_unesco_fb_23_07_14>. Acesso em 25 jul. 2014.
- WILLIAMS, A. J.; PENCE, H. E. Smart Phones, a Powerful Tool in the Chemistry Classroom. **Journal of Chemical Education**, n. 88, p. 683-686, 2011.