

Aplicativos Educacionais para Smartphone e sua Integração Com o Ensino de Química

Educational apps for Smartphone and its Integration with the Chemistry Teaching

Marcella Cristyanne Comar Greszczyszyn^{a*}; Paulo Sérgio de Camargo Filho^a; Eduardo Lemes Monteiro^a

^aUniversidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza.

*E-mail: marcella.comar@gmail.com

Resumo

A tecnologia digital é uma grande promessa para o ensino de Química na escola, acredita-se que a implementação dessas tecnologias produz melhoria na educação. No entanto, pouco se sabe sobre a articulação coordenada dos aplicativos para *smartphone* propostos para este fim e as demais representações semióticas tradicionais da Ciência e efeitos sobre a aprendizagem dos alunos. É importante acrescentar que a escola ainda não conseguiu integrar todas as mudanças da sociedade com a rápida evolução das tecnologias, afastando-se dos jovens inseridos nessa evolução. Ao professor se exige um esforço para a readaptação a essa integração, o papel desse educador deverá ser ativo e responsável no enquadramento pedagógico das tecnologias, para que possa tornar-se um meio de renovação do ensino e não apenas um mero reforço de práticas tradicionais. Atualmente, na área da Educação Química, nota-se que a informatização e os aplicativos tão acessíveis a qualquer classe da população, podem proporcionar situações de aprendizagem que acabavam restritas, pelo alto custo. Nesse contexto e, com o objetivo de conhecer os aplicativos para a Educação Química e o crescimento de sua oferta para incentivar sua adoção na educação, são trazidos, nesse artigo, os resultados de uma pesquisa sobre aplicativos para *Android*[®] relacionados à área, realizada a partir da busca de aplicativos em repositórios livres tais como *Free and Open Source Software - FOSS*[®] e *Google Play*[®] disponíveis em um período de 2012 a 2016, apresentando a evolução do número de aplicativos disponíveis, os temas mais recorrentes e indicando aplicativos para a Educação Química.

Palavras-chave: Ensino. Química. Aplicativos. Smartphone. Tecnologia Digital

Abstract

The use of digital technology holds great promise for teaching chemistry in school, it is believed that the implementation of this new technology produces education improvement. However, little is known about the coordinated joint applications for smartphone proposed for this objective and other traditional Sciences semiotic representations and effects on the students' learning. It is important to add that the school was still not able so far to integrate all the changes in society with the rapid technology evolution, moving away from our young people who are inserted into this evolution. To the teacher, it is required an effort to rehabilitate this integration, the educator's role should be active and responsible in the technologies educational environment, so they can become a means of teaching renewal and not just a mere reinforcement of traditional practices. Currently, in the Chemical Education area, it is noted that the computerization and applications so accessible to any class population can provide learning situations which used to be limited due to their high cost. In this context and in order to know the Chemistry Education applications and the growth supply to encourage their adoption in education, are covered in this article, the results of a survey on applications for Android[®] related to the area, accomplished from search applications for free repositories such as Free and Open Source Software - FOSS[®] and Google Play[®] available in a period from 2012 to 2016, showing the evolution of the number of available applications, the most recurrent themes and indicating applications for Chemical Education.

Keywords: Education. Chemistry. Applications. Smartphone. Digital technology.

1 Introdução

Tecnologia e educação sempre tiveram uma relação morosa, sobretudo em se tratando de sala de aula. Embora o modelo de escola tenha pouco se alterado com o passar dos anos, a cultura digital é uma realidade entre alunos e professores – o que tem desafiado a tradição. Com a disseminação dos *smartphones*, escolas, governos e demais instituições se voltam para potencializar essa tecnologia na melhoria do ensino e da aprendizagem. A posse destes dispositivos móveis multifuncionais pelos estudantes tem crescido exponencialmente nos últimos anos (DIXIT *et al.*, 2011) ao passo que formas de fazer uso de *smartphones* na educação básica e superior têm sido exploradas, tomando como base o interesse e inovação no uso de tecnologias móveis para a aprendizagem.

Observando esse avanço tecnológico que ocorre em alta velocidade, emerge a necessidade de refinamento nas competências para utilização de ferramentas digitais e acesso

ao mundo virtual. O desenvolvimento dessas competências e habilidades associadas à tecnologia é importante na integração das ideias, das experiências adquiridas durante séculos, uma vez que se produzem equipamentos com grande capacidade produtiva e com baixo custo, necessitando, portanto, de mão de obra qualificada, para manusear esses equipamentos.

Dentre os impactos provocados pela evolução tecnológica encontra-se o ensino nas escolas, que está diretamente relacionado aos jovens que estão inseridos nessa evolução, e diante disso vêm-se estabelecendo e implantando diversas formas de ensino, fundamentadas em uma diversificada associação de recursos que favorecem a utilização da multimídia no processo de ensino e aprendizagem, suportada pelas tecnologias.

O acesso aos dispositivos móveis a todas as populações tem gerado mudanças na forma de produzir e compartilhar conhecimento e, apresentam diversificadas possibilidades para a aprendizagem, apoiadas na mobilidade dos dispositivos, dos

alunos, dos conteúdos e no acesso ao conhecimento disponível no momento em que se acessar o conteúdo, a qualquer hora e em qualquer lugar. Segundo estudos da UNESCO (2013) há no mundo mais de 3.200 milhões de usuários de dispositivos móveis, o que faz que esta seja a modalidade de tecnologia da informação e comunicação (TIC) mais utilizada no planeta.

De acordo com as Diretrizes para as Políticas de Aprendizagem Móvel (UNESCO 2013), as tecnologias móveis atualmente estão presentes até mesmo em áreas em que as escolas, os livros e os computadores são escassos. Portanto, os dispositivos móveis podem se tornar ferramentas potentes para contribuir com a melhoria e ampliação da aprendizagem, principalmente, para estudantes que tradicionalmente não tinham acesso à educação de alta qualidade, por questões geográficas, econômicas e sociais.

Muitos estudos têm destacado as possibilidades e benefícios na utilização das tecnologias móveis (*Smartphones, Celulares, E-readers, Tablets* e outros) apresentam para ampliar e facilitar a aprendizagem em qualquer momento e lugar (TAROUÇO *et al.*, 2004; TRAXTER, 2005; VALENTIM, 2009). Tais autores definem a aprendizagem móvel como a aprendizagem ampliada e apoiada a partir do uso dos dispositivos móveis (equipamentos portáteis, geralmente de baixo custo, controlados por pessoas e não por instituições) que permitem o acesso à internet, a integração com diferentes mídias e tecnologias digitais e ainda a mobilidade e flexibilidade dos sujeitos, que podem estar fisicamente e geograficamente distantes uns dos outros e ou em espaços físicos formais de aprendizagem.

Como os dispositivos móveis e mídias sociais ainda são bastante recentes e em evolução, a pesquisa sobre o assunto tende a se concentrar em avaliar a eficácia da implementação do uso desses dispositivos (WU; KRAJCIK; SOLOWAY, 2001, p.824), em detrimento à busca por estratégias de ensino, que integrem tal tecnologia às representações semióticas mais tradicionais da Ciência, visando seus efeitos sobre a aprendizagem dos alunos de forma ao auxiliar o aluno.

O desenvolvimento informatizado tem influenciado fortemente o uso de representações semióticas na escola, de forma que a miniaturização pode ser considerada como um dos fatores que possibilitaram a popularização dessa tecnologia ao permitir o acesso dos usuários domésticos ao processamento e armazenamento massivo de informação no computador de mesa e até mesmo nos *smartphones*. Além disso, os efeitos produzidos pelas interfaces gráficas vêm sendo aprimorados desde a criação de ambiente de janelas. Com isso, a comunicação entre usuário e computador é feita por meio de ícones, e a execução dos aplicativos não exige conhecimento de programação por parte do aluno (GIORDAN; GOIS, 2005).

Quando as representações são mediadas pelos recursos gráficos oferecidos atualmente pelo computador, a relação entre os signos e seus objetos, em algumas dimensões da realidade química, pode ser modificada profundamente. Os

recursos de animação de imagens e simulação oferecidas pelo uso dos computadores e tecnologia dos *smartphones* podem trazer um novo caminho de construção do conhecimento na sala de aula de Química.

Diante disso, esse trabalho foi elaborado com o intuito de olhar para essas tecnologias que avançam rapidamente, principalmente, para as tecnologias computacionais que evoluíram para os *smartphones* dando acesso ao mundo virtual com grande facilidade a uma boa parte da maioria da população, que não possuía esse acesso, e diante desse fato, integrar o ensino ao uso dessas ferramentas digitais, e as demais representações semióticas mais tradicionais da Ciência, visando seus efeitos sobre a aprendizagem dos alunos de forma ao auxiliar o aluno, por meio de investigação sobre os aplicativos disponíveis para *Android*[®] em alguns em repositórios livres tais como *Free and Open Source Software - FOSS*[®] e o *Google Play*[®] disponíveis em um período de 2012 a 2016 podem contribuir para a implementação e consolidação de estratégias de ensino e de aprendizagem de Química no contexto da mobilidade (*mobile learning*) e da possibilidade de se ampliar o nível de compreensão da Química por meio de simulações, modelos, exercícios, jogos e acesso a tabelas de dados disponíveis em lojas virtuais, apresentando a evolução do número de aplicativos disponíveis em um curto espaço de tempo.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Fundamentando-se em Gil (2007), e tendo em vista o cumprimento dos objetivos propostos, podem-se caracterizar os procedimentos metodológicos empregados na realização da pesquisa quanto à natureza como quantitativa, considerando-se que se propõe a analisar, essencialmente, os aspectos numéricos referentes à disponibilidade dos aplicativos para *Android*[®] em alguns repositórios livres, tais como: *Free and Open Source Software - FOSS*[®] e o *Google Play*[®] disponíveis em um período de 2012 a 2016.

O F-Droid (*FOSS Apps for Android*) é um projeto criado por um grupo de desenvolvedores ingleses da comunidade FOSS (*Free and Open Source Software*) com o objetivo de reunir e disponibilizar alternativas livres, que garantam e respeitem a privacidade dos usuários de tecnologias móveis (os aplicativos disponíveis neste repositório não retêm dados pessoais dos usuários, nem exibe publicidades ou anúncios). O repositório de aplicativos F-Droid oferece uma grande diversidade de aplicações e serviços e dispõe de aplicativos educacionais livres desenvolvidos para apoio da aprendizagem móvel.

O Google Play é um serviço fornecido pela: *Google Inc.* A *Google Play Store* é uma loja virtual do *Google* para celulares com o sistema Android, na qual seus usuários podem encontrar todos os aplicativos destinados à plataforma, assim como jogos, músicas, filmes e livros. Conhecida anteriormente como Android Market, a loja conta com milhões de apps de

diversos gêneros – entre eles redes sociais, mensageiros, para entretenimento, navegadores, de segurança e softwares de fotografia, além de vender e alugar filmes online, oferecidos por terceiros, centenas de milhares de desenvolvedores enviam conteúdos para o Google Play armazenar e milhões de usuários fazem o download do conteúdo. O serviço permite a instalação remota de apps, ou seja, a partir do PC o usuário pode acionar a instalação de um app no smartphone. A Play Store permite ainda ao internauta personalizar sua experiência de leitura, compartilhar livros e encontrar diversos e-books do mundo ou assistir aos seus filmes favoritos. A sincronização na nuvem possibilita que o conteúdo esteja disponível na web e em seus dispositivos *Android*.

A App Store é um serviço para o *iPhone*, *iPod Touch* e *iPad* criado pela *Apple Inc.*, que permite aos usuários navegar e fazer download de aplicativos da iTunes Store. Dependendo da aplicação, ela pode ser grátis ou paga. As aplicações podem ser baixadas diretamente no dispositivo, ou baixados para um computador via *iTunes*. O serviço requer uma conta de usuário, denominada de ID Apple, essa conta é usada para acessar todos os serviços da Apple que oferecem os aplicativos para IOS. Com apenas uma conta, uma sessão é iniciada em todos os serviços.

A população ou universo a ser investigado são os aplicativos científicos on-line, sendo que a escolha desse tipo de fonte deve-se à importância destes e do que representam para o acesso aos aplicativos, seja de forma gratuita ou paga. Optou-se por analisar somente aplicativos da área de Ensino de Química. Essa escolha é justificada pelo fato da pesquisa propor a análise do conteúdo disponível para o conteúdo específico dessa área.

Depois de realizado o levantamento dos aplicativos nos repositórios foi realizada uma triagem, pois quando a pesquisa foi feita foi possível observar apps em duplicidade e apps que apesar de terem o nome vinculado a química ou chemistry não possuíam relação com o Ensino de Química.

2.2 As tecnologias e o ensino de química

De acordo com as orientações curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade.

Apesar das Orientações Curriculares Nacionais na disciplina de Química contemplarem o descrito acima, o ensino dessa matéria tem atraído olhares aflitos, pois tem gerado preocupação, considerando que além das dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão dos conteúdos de Química, muitos não entendem o motivo pelo qual precisam estudar este conteúdo, visto que nem sempre esse

conhecimento é transmitido de maneira que o aluno consiga entender a importância.

Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano. Essa prática tem influenciado na aprendizagem dos alunos de forma negativa, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que tem sido estudado na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007).

Para que a tecnologia favoreça o ensino da química e para que o aprendizado seja efetivado como significativo, é preciso agir com objetividade, pois não adianta introduzir a tecnologia se não se tem um planejamento. Lima e Moita (2011, p.133-134) afirmam que:

Hoje, a química que nos circunda tem seus fundamentos negligenciados ao ser, ensinada na escola, porquanto, não raras vezes, é trabalhada superficialmente, desconsiderando-se toda a sua abrangência. Porém, se sua implantação for planejada, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva.

Devido a essa realidade, surge a necessidade de inovação na forma de ensino considerando os segmentos sociais e no planejamento escolar, que aponta novos e modernos rumos voltados para uma nova forma de ensinar química, uma forma que possa contemplar as novas tecnologias, que têm avançado rapidamente e se fazem tão presentes no cotidiano dos alunos. Essas novas tecnologias fornecem instrumentos imprescindíveis para essa empreitada, pois os recursos que possuem são capazes de facilitar e simplificar a vida da sociedade contemporânea e de fornecer formação educacional, no campo da química, permitindo, assim, a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem por meio dos recursos tecnológicos.

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (KENSKI, 2004, p.23).

A abordagem descrita mostra o desenvolvimento de novas formas de interação cultural, de mediação escolar, consolidando que a tecnologia se configura como uma “caixa de ferramentas” úteis à elaboração e à ampliação de conhecimentos, que favorecem procedimentos pedagógicos voltados à realidade, propiciando a interação dos alunos com o meio tecnológico.

Para que a integração entre a tecnologia e o ensino de química obtenha bons resultados, é necessário haver direcionamento educativo de forma que o conhecimento e o saber sejam significativos e úteis para os discentes, por meio de uma educação em que o processo de ensino e aprendizagem

atinga o objetivo estabelecido.

Na tentativa de se promover um ensino de qualidade tem sido empregado o uso de tecnologias que se apresentem como uma ferramenta pedagógica que possa proporcionar a integração do aluno no mundo digital, através da utilização dos recursos disponíveis, possibilitando uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de maneira dinâmica, integrativa no que diz respeito ao uso de tecnologias prazerosas e atuais.

A integração das tecnologias ao processo ensino e aprendizagem, por meio do emprego dos meios de comunicação e interação, com abordagem pedagógica e didática, pode propiciar uma aprendizagem e desenvolvimento dos alunos por meio da inclusão digital. Para a Kenski (2004, p.22):

As mídias há muito tempo abandonaram suas características de mero suporte tecnológico e criaram suas próprias lógicas, suas linguagens e maneira particulares de comunicar-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas.

Apoiado neste pensamento da autora, a abrangência e a aplicabilidade dos recursos midiáticos na educação possibilitam aos docentes a construção de didáticas inovadoras, favorecendo o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos, considerando que muitos desses recursos fazem parte do seu meio sociocultural. Esse fato faz com que se reflita na necessidade de implementar as novas tecnologias no meio escolar, como uma ferramenta didática interativa e significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

O ensino não deve se limitar a uma mera transmissão dos conteúdos e, das abordagens tratadas pela disciplina apenas por meio de aulas expositivas, sem que haja reflexão e mudança no indivíduo, pois dessa forma a educação não cumprirá com sua função social. A aprendizagem será desenvolvida por meio de uma postura metodológica, que se insere na vida dos alunos e os liga ao contexto tecnológico.

Um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos na sociedade da informação. O amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional (KENSKI, 2004, p.92).

Faz-se necessário que o professor tenha conhecimento das novas tecnologias e o modo como estas possam valorizar a sua práxis. O trabalho do professor não consiste apenas na transmissão de informações, de conhecimentos e de saberes, mas em apresentá-los de forma inovadora, estimulante e consistente, com o propósito de que a aprendizagem, através do uso da tecnologia, possibilite um fazer educacional, em que sejam trabalhados os conteúdos de forma interativa, colaborativa e prazerosa, tendo como eixo norteador o contexto sócio-político-cultural em que o aluno está inserido.

Para que se alcance o proposto, os ambientes de

aprendizagem tecnológica precisam estar centrados na diversidade de recursos metodológicos, que contemplam o potencial do processo de produção do conhecimento. Entre esses recursos, podem ser colocados, também como fonte metodológica, os aplicativos para *smartphones*, que oferecem uma oportunidade de construir uma relação mais ‘plana’ com os estudantes, e trazê-los para o papel de protagonistas dessa mudança na aula, já que eles estão habituados com tal tecnologia, vencendo dessa forma o consenso subliminar de que são infrutíferos e nocivos, representando uma alternativa didática e digital fundamental ao processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, para que se promova o uso de novas tecnologias como *smartphones* e até o computador na escola como um processo de ensino-aprendizagem é necessário que o professor tenha um conhecimento de informática e que a possa usar como uma fonte de aprendizado. Para Serra (2009, p.124):

Difícilmente os sistemas de ensino irão obrigar o professor a ter domínio dos novos artefatos tecnológicos, entretanto, profissionais que não se apropriarem desse conhecimento irão manter-se à com informações científicas e fontes cada vez mais pobres que irá influenciar na aprendizagem do aluno. Sendo assim a responsabilidade da escola para além das escolhas individuais dos professores.

Contudo, o professor não precisa ser *expert* em informática, mas é necessário que ele tenha um conhecimento razoável na área, pois deve saber utilizar *softwares* que facilitem a transmissão de conhecimento e o trabalho dos alunos.

Para que se alcance o proposto acima, os ambientes de aprendizagem tecnológica precisam estar centrados na diversidade de recursos metodológicos que contemplam o potencial do processo de produção do conhecimento. Entre esses recursos, podem ser colocados, também, como fonte metodológica, o uso dos aplicativos para *smartphones*, que oferecem uma oportunidade de construir uma relação mais ‘plana’ com os estudantes, e trazê-los para o papel de protagonistas dessa mudança na aula, já que eles estão habituados com tal tecnologia, vencendo dessa forma o consenso subliminar de que são infrutíferos e nocivos, representando uma alternativa didática e digital fundamental ao processo de ensino e aprendizagem.

2.3 Discussão

A simplicidade e praticidade para utilização, a troca de informação amigável, a facilidade para instalar os aplicativos nos *smartphones* oferecem múltiplas funcionalidades, e são aspectos que contribuem para a rápida aceitação e disseminação mundial. Diante dessas características, a utilização desses dispositivos no contexto educacional torna-se óbvia e natural. Entretanto, a perspectiva educacional é propiciada por meio da instalação de aplicativos específicos, que conferem aos *smartphones* a possibilidade de se desenvolverem atividades no âmbito dos processos de ensino e de aprendizagem. Com

o intuito de identificar os aplicativos para *smartphones* com potencial para os processos de ensino e aprendizagem em Química, realizou-se uma busca de *Apps* para o *android*, nos repositórios livres *Free and Open Source Software - FOSS®* e *Google Play®* para o período de 2012 a 2016. Para identificá-los foi utilizada a palavra “química” e “chemistry” como palavra de busca, na categoria de educação e ensino. O total geral de aplicativos para *android* encontrado foi de 596 *Apps* que datava de um período de 2010 a 2016, assim, o foco nessa pesquisa se direcionou ao período a partir do ano de 2012 e logo abaixo na Figura 1 são sumarizados os aplicativos nos períodos descritos acima.

Figura 1: Gráfico da evolução anual do número de aplicativos para *android* disponíveis nos repositórios *FOSS®* e *Google Play®* para a Educação Química



Fonte: Dados da pesquisa

Avaliando o período pesquisado até o ano de 2016, observa-se que houve um crescimento do número de *Apps* disponíveis, e relacionando o período de 2012 a 2013 o crescimento foi de 246%, comparando o ano de 2013 a 2014, o aumento de *apps* de química foi de 165%, observando o período de 2014 relacionado a 2015 o aumento foi de 163%, e comparando o ano de 2015 a 2016, o crescimento foi de 115%, lembrando nesse momento que a pesquisa sobre a quantidade de aplicativos foi realizada em meados de junho de 2016, ou seja, pode haver um crescimento nesse número até a finalização do ano de 2016. Observa-se que o maior crescimento ocorreu no ano de 2013, pois obteve o maior percentual em relação ao ano anterior.

Outro fator importante que é possível citar além da identificação da quantidade de aplicativos para *androids* que estão disponíveis para os processos de ensino e aprendizagem em Química, é identificar as áreas de conhecimento que são contemplados esses *Apps* e, se são passíveis de serem utilizados pelos professores e alunos nos processos de ensino e de aprendizagem de química.

A análise do total de aplicativos disponíveis nos repositórios já citados até o ano de 2016 foi possível verificar áreas da Química mais recorrentes nesses *Apps*, a pesquisa identificou as áreas como sendo: Tabela Periódica que engloba elementos químicos; seguido de Química Orgânica relacionada à estrutura, funções e nomenclatura de compostos,

seguido do assunto: Laboratório Químico, relacionado com ligações químicas, estrutura e modelo molecular e, Química Inorgânica, desde a identificação de funções até formulação de reações.

Na tentativa de instigar os docentes da área de Educação Química a utilizarem esses aplicativos como uma ferramenta digital de auxílio no processo de ensino e de aprendizagem, foram selecionados alguns *apps* que possuíam maior recomendação por parte dos usuários, uma vez que podem ser classificados pelos usuários com estrelas de acordo com a utilidade e praticidade, também foram selecionados de acordo com as áreas mais recorrentes citadas acima, sendo indicado apenas um de cada área, todos quatro *apps* são gratuitos e destinados para o Ensino Médio e Ensino Superior, sendo a indicação feita de apenas um, porém existe uma grande variedade de aplicativos que podem ser utilizados para esse fim, e que possuem ótima aceitação e facilidade de uso.

Para apresentar os ícones representativos de cada um dos *apps* foi utilizada a imagem do aplicativo, uma vez que existem aplicativos com o mesmo nome, mas diferentes entre si. A Figura 2 ilustra as características e o nome do aplicativo recomendado para cada área, com a descrição de cada um dos aplicativos.

Figura 2: ícones de quatro aplicativos da área da Química mais recorrentes – Tabela Periódica, Funções Orgânica, Laboratório de Química e Química Inorgânica



Fonte: Os autores.

Nome e descrição de cada um dos quatro aplicativos demonstrados na Figura 2.

- 1) *Tabela Periódica Educalabs*, a Tabela Periódica Educalabs facilita o entendimento sobre o comportamento das propriedades periódicas dos elementos por meio da visualização 3D interativa. Possibilita, também, a observação tridimensional do modelo atômico de cada elemento e sua respectiva distribuição eletrônica.
- 2) *Funções orgânicas em química*, aplicação mais importante para os estudantes de química orgânica e inclui 80 grupos funcionais, as classes de compostos orgânicos (hidrocarbonetos, éteres, ésteres, etc) e de biomoléculas (aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos, etc.).
- 3) *Lab Interativo de Ciências* possui um conteúdo curricular enriquecido, oferecendo material didático e modelos 3D interativos para computadores, *tablets*,

smartphones e lousas digitais. A proposta é de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, levando às salas de aula uma evolução do livro didático impresso. O Laboratório Interativo de Ciências apresenta conteúdos relevantes às disciplinas de Física, Química e Biologia, voltado principalmente para alunos dos últimos anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

- 4) *Quimidroid, química inorgânica*, é o primeiro mercado de aplicativos para dispositivos Android, que permite formular nome binário e ternário de compostos inorgânicos. O seu principal objetivo é o de facilitar a aprendizagem de química e tornar-se uma ferramenta de ensino, individualmente, ou no nível da escola como uma ferramenta de autocorreção.

3 Conclusão

O caminho entre a sociedade-tecnologia é irreversível, não há como fugir desta realidade. É necessário que a escola, juntamente com os professores, reflita sobre este novo viés que a tecnologia trouxe à vida do homem. Sendo importante sobre a clareza da utilização desta dentro de um contexto escolar, pois se for utilizada dentro de um objetivo pedagógico, pode vir a agregar conhecimentos tanto aos educadores quanto aos educandos. Diante disso, destaca-se o potencial do dispositivo *smartphones* como nova tecnologia e como tendência real, capaz de provocar inovação no processo de ensino e de aprendizagem de Química, por meio de aplicativos e de características inerentes a esse tipo de dispositivo, como a interatividade e a mobilidade, desde que vinculados a transformações nas metodologias, práticas e processos de mediação pedagógica.

O presente artigo sobre a integração de uma ferramenta digital com o ensino da Química permitiu catalogar os aplicativos disponíveis para *android* nos repositórios livres *Free and Open Source Software - FOSS®* e *Google Play®* para o período de 2012 a 2016. Após a elaboração desta pesquisa, pode-se perceber, claramente, que a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Química está vinculada ao docente da disciplina e ao colégio, uma vez que existe uma variedade de *apps* disponíveis em várias áreas de conhecimento da Química. Basta que as escolas avaliem a utilização desse tipo de recurso, colocando-o no planejamento das atividades mensais dos seus professores, com criticidade, planejamento e organização didática, mobilizando os professores da área, a desenvolver essas atividades no contexto da Educação Química.

Porém, é necessário um olhar crítico e problematizador para os discursos que apenas visam incorporar as tecnologias móveis na escola sem nenhuma discussão sobre a proposta

pedagógica, sobre os tempos e os espaços de aprendizagem, contribuindo para um uso meramente passivo das tecnologias móveis sem explorar todo o potencial que os dispositivos móveis apresentam para a apropriação criativa e para o ensino e aprendizagem para além dos espaços da sala de aula.

Referências

- DIXIT, D. *et al.* A study of variations in the origin of profunda femoris artery and its circumflex branches. *Int. J. Biol. Med. Res.*, v.2, n.4, p.1084-1089, 2011.
- GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2007.
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. SEMTEC. PCN+. *Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 2008.
- GIORDAN, M.; GOIS, J. Telemática educacional e Ensino de Química: considerações em torno do desenvolvimento de um construtor de objetos moleculares. *Rev. Latinoamericana Tecnol. Educ.*, v.3, n.2, p.41-59, 2005.
- LIMA, E.R.P.O.; MOITA, F.M.G.S.C. *A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica*. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 279p.
- MIRANDA, D.G.P; COSTA, N.S. *Professor de química: formação, competências, habilidades e posturas*. Disponível em: <http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>. Acesso em: 23 jun. 2016.
- SERRA, G.M.D. *Contribuição das TIC no ensino e aprendizagem de Ciências: tendências e desafios*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009, p.123-124.
- TAROUÇO, L.M.R. *et al.* *Objetos de Aprendizagem para M-Learning*. 2004. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf Acesso em: 23 jun. 2016.
- TRAXLER, J. *Defining, discussing and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ*. *Int. Rev. RES. Open Distance Learning*, v.8, n.2, 2007. Disponível em: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/346>. Acesso em: 23 jun. 2016.
- UNESCO. *Policy Guidelines for Mobile Learning*. 2013. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>. Aceso em: 23 jun. 2016.
- VALENTIM, H. *Para uma compreensão do mobile learning: reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem*. Lisboa. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Nova Lisboa, Lisboa, 2009.
- WU, H.K.; KRAJCIK, J.S.; SOLOWAY, E. Promoting conceptual understanding of chemical representations: students' use of a visualization tool in the classroom. *J. Res. Sci. Teaching*, v.38, n.7, p.821-842, 2001.