



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Katheryne Ferreira Carvalhaes

O USO DE APLICATIVOS GRATUITOS COMO RECURSO DIDÁTICO
NO ENSINO DE QUÍMICA

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

Orientador
Gerson Mól

Brasília – DF
1º/2016

RESUMO

A evolução e o progresso exigem um professor atualizado e capaz de integrar a tecnologia com a educação em sala de aula. Este profissional, que é mentor e interlocutor entre aluno e conhecimento, deve estar apto a selecionar, avaliar e transmitir os aspectos relevantes das novas tecnologias. O aluno, por muitas vezes, não é capaz de filtrar a gama de informações que recebe todos os dias e, quando requisitado, não sabe selecionar as informações verídicas. Tais informações estão dispostas na tecnologia da moda: os aplicativos para *tablets* e aparelhos com sistema *android* e *iOS*. Portanto, este trabalho tem como objetivo avaliar o uso de aplicativos correlacionados com a ciência, mais especificamente a Química, por professores e alunos no ambiente escolar como um recurso didático. Para isso, foi feita uma seleção e análise de aplicativos com potenciais usos educacionais objetivando, principalmente, observar erros de conceitualização e prescrever formas eficientes de utilização dos mesmos. Como base teórica, o presente trabalho utilizará a teoria de Michel de Montaigne.

Palavras-chaves: Tecnologia – Educação – Recurso didático – Aplicativos – Inclusão

ABSTRACT

The evolution and progress needs an updated teacher who is able to integrate technology with education in the classroom. This professional, who is the mentor and interlocutor between student and knowledge, should be able to select, to evaluate and to transmit the relevant aspects of technology. The students, many times, isn't able to filter all information that they receive every day and, when is necessary, they don't know how to select the real information. These are at the vogue technology: the *apps*. Therefore, the currently study presents an evaluation of the use of the *apps* about science, more specifically Chemistry, by teachers and students at school environment as didactic resource. For that, it was made a selection of the *apps* that has potential educational uses aiming, especially, observe the conceptualization errors and to prescribe efficiently forms to use that. As theoretical basis, this research will use the theory of Michel de Montaigne.

Keywords: Technology – Education – Didactic Resources – *Apps* – Inclusion

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Em “A origem das espécies”, Charles Darwin (1859) afirma que os seres vivos passam por diversos processos evolutivos durante os anos de suas existências. Para que isto aconteça, é preciso que haja adaptação ao meio, esta, por sua vez, pode ser benéfica ou não, mas é necessária para que haja a seleção natural e consequente evolução da espécie. Com os seres humanos isto não é diferente, ainda que ela deva ser entendida não só como uma evolução biológica, mas também cultural. O desenvolvimento das tecnologias está inserido nessa evolução cultural da espécie humana e é natural que haja incorporação destas nos meios socioeducativos. Portanto, os espaços acadêmicos devem acompanhar essas mudanças, afinal, este é o espaço propício para educar a sociedade não somente quanto aos aspectos científicos, mas também quanto ao devido uso das tecnologias em geral.

Para Michel de Montaigne (1533 - 1592), a educação deveria ser o meio formador de indivíduos capazes de fazer julgamento, ter discernimento moral e, ainda, manifestar-se na vida prática. Ele acreditava que a educação baseada apenas nos livros distanciaria os alunos dos “assuntos mais urgentes da vida” e, por isso, era um grande crítico da educação livresca e mnemônica. Segundo este pensador, o que deveria ser estudado em sala de aula era como se tornar um ser crítico e pensante na sociedade, para contribuir de forma ativa. Este trabalho tem justamente a proposta de levar para a sala de aula instrumentos cotidianos e familiares para os alunos diferente dos livros como as novas tecnologias e, assim, poder desenvolver a capacidade crítica e garantir uma melhor obtenção de conhecimento nestas plataformas alternativas.

As Tecnologias de Informação e Comunicação fazem parte dos mecanismos fundamentais para transformações da sociedade, como um exemplo básico, basta olharmos para a comoção da população brasileira por melhoras políticas, ajudando a disseminar as informações e permitindo que mais pessoas tivessem acesso a elas. Esta comoção foi importante no auxílio às diversas operações contra a corrupção, por exemplo. Portanto, elas influenciam diretamente no desenvolvimento individual e coletivo e pode ser tida como uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem de grande extensão e valor.

Ademais, pesquisas realizadas pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE -, em um estudo do Programa Internacional de Avaliação de alunos –

PISA -, mostraram que o interesse pelas aulas dos mais diversos componentes curriculares aumenta com a inserção deste tipo de recursos, ocasionando melhoramento do desempenho escolar (Vicária, 2006). Este estudo nos revela que a escola não só pode como deve inserir a tecnologia no processo de ensino-aprendizagem uma vez que o mundo está cada vez mais dependente dela e o ambiente escolar deve ser o meio formador de cidadãos capazes de usá-la, além de produtivos.

Sendo assim, é fundamental fazer o estudo das ferramentas de pesquisa que estão disponíveis na *rede*. Afinal, atualmente grande parte da população tem acesso e nem tudo que está disposto é verídico. Cabe ao professor, como educador, mostrar meios para que a sociedade saiba como filtrar as informações e, para isso, ele precisa estar ciente do que o cerca. Sousa, *et. Al.* (2015), afirma que: “o professor como mediador do processo educativo deve fazer uso de diversos meios didáticos, a fim de alcançar uma interação positiva e construtiva entre o saber e a aprendizagem dos alunos”. Mesmo que o professor não opte por utilizar estas ferramentas como um recurso didático, é fato que os alunos têm acesso e podem querer utilizá-las por conta própria. É importante que aquele, como educador, saiba como lidar com isso. Por isto a urgência em se conhecer o material disposto na *rede*.

Bomtempo (2007, p. 118) afirma que “nos três níveis de ensino formal (fundamental, médio e superior), são raras as escolas públicas e poucas particulares que se utilizam da informática em suas disciplinas”. No mesmo trabalho, o autor afirma que o uso de *softwares* educativos possibilita a exploração de vários recursos em um só instrumento. Isto pode ser claramente estendido ao uso de aplicativos, uma vez que eles estão também disponíveis em ambientes virtuais. Além disso, estes são bem mais acessíveis, pois não necessitam estar em um computador ou obter algum tipo de *driver*: estão nos celulares e *tablets* e são mais facilmente obtidos e acessados. Talvez por isso, eles tenham tomado a proporção atual: para se ter uma ideia, entre Abril e Junho de 2015, 329,6 milhões de *smartphones* foram vendidos no mundo e, deste total, 319 milhões, ou seja, 96,8% rodam Android ou iOS (dados retirados do site techtudo.com.br da globo.com – acessado em 01.11.2016).

Assim como já afirmava Silva, *et. Al.* (2012), o Ensino de Química - e não apenas ele como todo o Ensino Médio brasileiro - passa por um tempo de reflexões devido aos elevados índices de reprovação e evasão. Os alunos não se sentem motivados a estarem em sala de aula por diversos motivos. Não é surpresa um professor ouvir de um deles a seguinte indagação: “pra que devo estudar isto? Isto não serve para nada na minha vida” ou “não preciso disso

para o que quero fazer...”. Isto pode estar relacionado ao fato de que os professores, principalmente os das áreas da ciência, tornam suas aulas maçantes ao apresentarem apenas fórmulas e conceitos que devem ser memorizados. Há muito é de consenso geral que este tipo de trabalho não rende frutos positivos, apenas “robotiza” o ensino e não desenvolve a criticidade nem a visão de mundo. O ensino voltado para a cidadania grita por mudanças nesta metodologia e a tecnologia pode e deve ser usada a nosso favor, uma vez que os alunos estão cada vez mais interessados em ficar nos seus aparelhos eletrônicos e sabem lidar com esses recursos tecnológicos de uma maneira hábil.

Há de se pensar, então, na melhor forma de fazer uso destas tecnologias, tanto no âmbito escolar, quanto como fontes de pesquisa e informação. Afinal, dependendo de como elas são utilizadas, podem gerar resultados positivos ou negativos. Eichler e Pino (2002), ao citarem Adam Schaff (1985/1990), colocam que “a revolução da microeletrônica poderia ser utilizada pelo homem para abrir caminho a um novo paraíso ou a um novo inferno”.

Existe uma vasta biblioteca de estudos relacionados à inclusão de novas tecnologias como recurso didático. Porém, pouco se fala sobre a inclusão de aplicativos celulares específicos; os trabalhos disponíveis tratam, em sua maioria, sobre a produção de *sites* ou *blogs*, uso de *e-mail* ou *whatsapp* como ferramentas de comunicação professor/escola e aluno, introdução de vídeos educativos em sala de aula, filmes como ferramentas educacionais para desenvolver criticidade, uso de *Softwares* de simulação, dentre outros. Dessa forma, o presente trabalho tem o propósito de debater o uso de novas tecnologias, com ênfase nos aplicativos para *smartphones* e *tablets*, como recursos didáticos no Ensino de Química a fim de ampliar o conhecimento do professor acerca dos recursos disponíveis para a multiplicação das formas de saberes.

Para isso, foi feita uma análise de alguns aplicativos gratuitos e de fácil acesso tanto para alunos quanto para professores, visto que, atualmente, apesar de ainda não ser comum a todos, os dois grupos (na maior parte do país, principalmente Brasília) dispõem desses aparelhos eletrônicos e possuem acesso à internet em algum lugar do seu dia a dia. Essa realidade, ao contrário do que alguns possam propor, é evidente tanto no meio do ensino na rede pública quanto da rede privada do Distrito Federal. Portanto, aqui iremos abranger de uma forma geral o Ensino Médio desta região, mas isto não restringe o uso dos métodos e resultados na educação em outros estados, desde que se leve em consideração a realidade sociocultural de cada lugar.

Uma das grandes vantagens de se usar aplicativos celulares como recurso didático, além da sua facilidade de acesso e mobilidade, é o fato deles serem recursos que podem sofrer atualizações e correções de erros a todo o momento. Inclusive, se um usuário encontrar erros, ele pode entrar em contato com os produtores do aplicativo que poderão corrigi-lo.

METODOLOGIA

Sendo assim, a escolha dos aplicativos foi baseada, primeiramente, naqueles que tinham um conhecimento químico envolvido. Depois, se verificou a gratuidade do aplicativo, visto que nem todos têm acesso àqueles que são pagos. Então se observou as plataformas de compra que eles estavam disponíveis, no caso *AppStore* (Apple) e *Playstore* ou *GooglePlay* (Google), que são as mais usadas. À análise, coube a verificação dos conceitos: as informações que o aplicativo disponibiliza são verdadeiras? O aluno consegue fazer uma pesquisa segura? O aplicativo traz informações ou ele é apenas uma ferramenta de diversão ou entretenimento? O professor conseguiria incorporá-lo às suas aulas e como o faria? O que o aplicativo traz pode levar o usuário a ter deturpação dos conceitos aprendidos em sala de aula?

Apesar de o jogo estimular o raciocínio, o pensar e a cognição, propiciando a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor fazendo com que ocorra facilmente a memorização do conteúdo (LIMA, *et. Al.*, 2011), o presente trabalho não irá se atentar aos jogos que têm apenas o objetivo de entreter, mas irá observar os aplicativos que são mais explicativos, cujo conteúdo poderia ser utilizado pelo aluno ou professor como fonte de pesquisa.

É importante frisar que a escolha dos aplicativos também se baseou nas possibilidades de não se haver internet *wifi* no ambiente escolar, bem como da gratuidade e facilidade em baixar o material. Isso possibilitará uma ampliação dos métodos utilizados aqui para outros aplicativos que possam surgir com o tempo bem como a utilização dos mesmos em áreas distintas do país.

Para acessar qualquer plataforma de compras em *smartphones* ou *tablets* de qualquer empresa é preciso estar com acesso à internet, seja por via *wifi* ou outro tipo. Após acessar a plataforma de compra, pode-se pesquisar por aplicativos específicos digitando o nome ou fazer uma busca naqueles que estão nas primeiras páginas ou, ainda, colocar uma palavra – chave para que o sistema forneça os aplicativos parecidos com sua busca.

Para a realização deste trabalho, foram feitas pesquisas utilizando as plataformas de compra *PlayStore* da Google utilizando aparelho celular com sistema do tipo *Android 5.0.2* e *AppStore* da Apple utilizando um iPad 2 com sistema do tipo iOS 9.3.5. Ao entrar nestas plataformas, digitou-se a palavra Química nos campos de busca.

Na plataforma *PlayStore*, ao realizar a busca, aparecem mais de cem aplicativos relacionados à Química, alguns que são de questões de provas como ENEM e outros sobre Biologia, Matemática ou Física. Quanto mais você caminha para abas novas, mais vão aparecendo aplicativos que nada têm a ver com o pesquisado. A maioria deles associados à Química em si (que é o foco deste trabalho) está disponível gratuitamente e aborda, principalmente, os temas: tabela periódica, nomenclatura ou balanceamento.

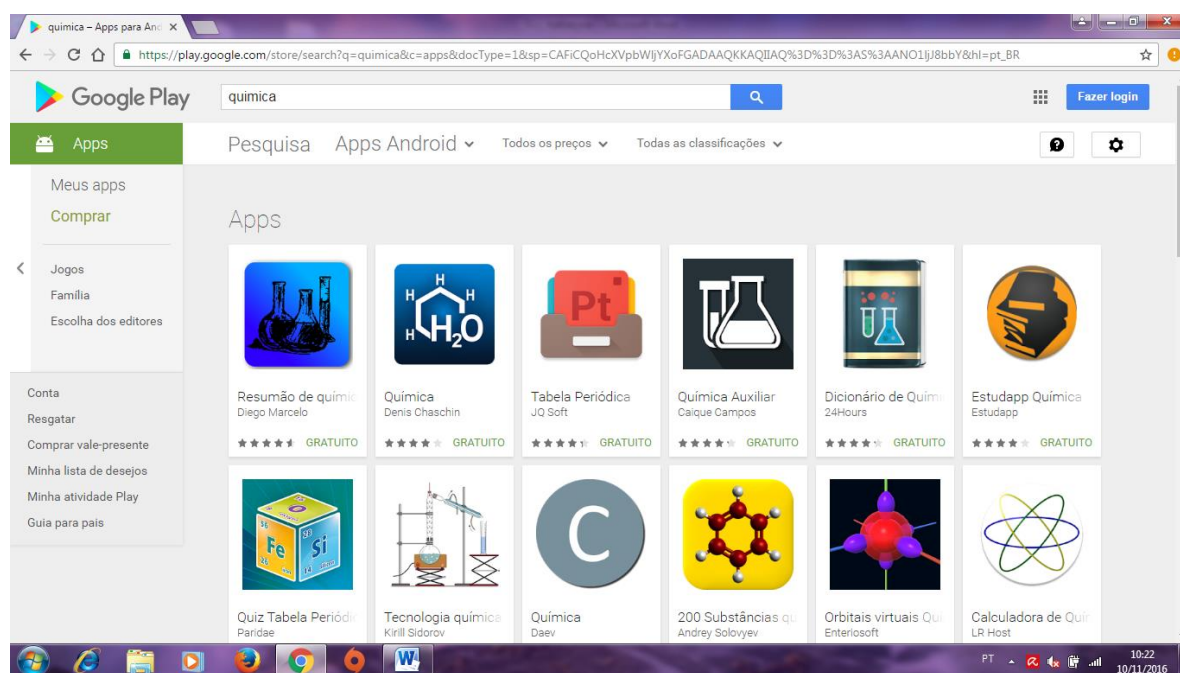


Figura 1 Cópia da primeira página do site da GooglePlay ao realizar a pesquisa de aplicativos de Química

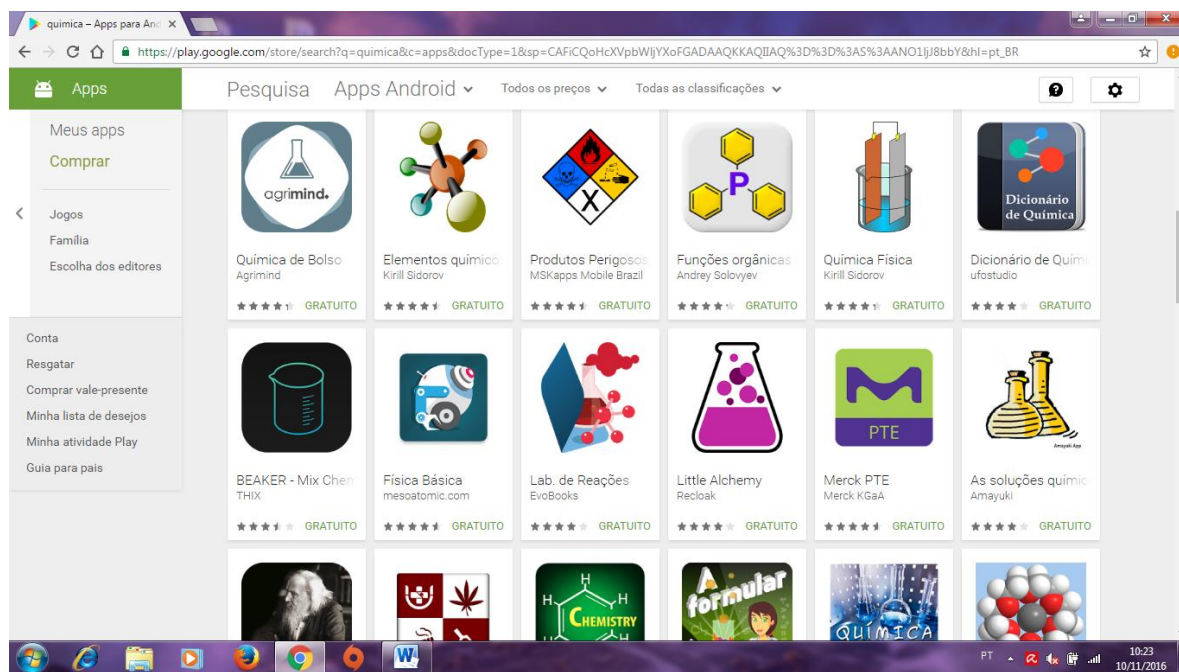


Figura 2 Cópia da página do site do GooglePlay com mais aplicativos relacionados à pesquisa.

Já na plataforma de compras da Apple – AppStore -, ao pesquisar pela palavra Química, aparecem quarenta e oito aplicativos na primeira página porém ocorrem atualizações toda vez que se avança com a barra de rolagem. Destes primeiros aplicativos, quatro são jogos que nada tem a ver com Química. E, assim como na plataforma GooglePlay, existem aqueles que são relacionados a provas como ENEM e aqueles que envolvem conhecimentos de outras áreas da ciência que não somente a Química. A maioria deles é gratuita e apresenta conteúdo sobre, principalmente, tabela periódica e nomenclatura. A seguir encontram-se as imagens tiradas da pesquisa feita seguindo esses padrões.

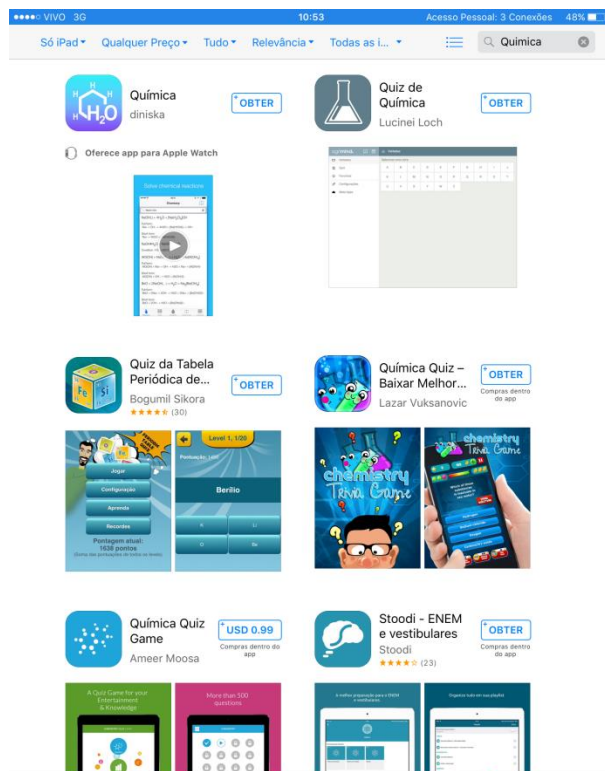


Figura 3 Cópia da página com resultados da pesquisa da AppStore.

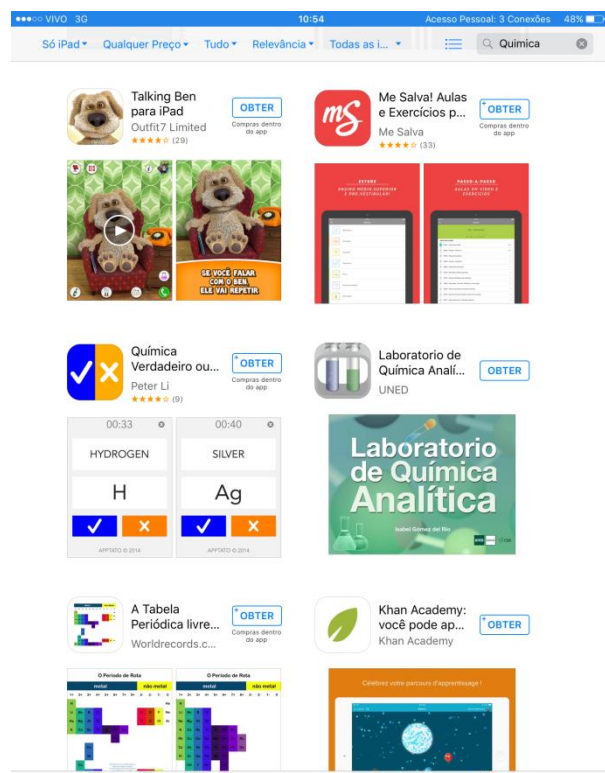


Figura 4 Cópia dos resultados da pesquisa com exemplo de aplicativo de jogo que não tem nada a ver com Química.

Uma vez que as pesquisas apresentam uma variedade enorme de aplicativos e nem todos são relacionados à Química nem tampouco são de conteúdos simplesmente educativos – existem muitos jogos -, a escolha dos aplicativos a serem avaliados neste trabalho seguiu os seguintes critérios:

1. Apresentar conteúdo relacionado à Química;
2. Não ser apenas um jogo que não apresente conhecimentos químicos associados;
3. Estar disponível gratuitamente;
4. Estar disponível nas duas plataformas de compra (AppStore e PlayStore);
5. Aparecer na lista dos vinte mais populares.

Definidos os critérios de escolha dos aplicativos que seriam trabalhados, determinaram-se quais seriam os critérios de avaliação quanto ao uso na educação em Química. São eles:

- I. Usabilidade;
- II. Confiabilidade;
- III. Características pedagógicas.

Aqui, entende-se por usabilidade a facilidade de manuseio das operações do aplicativo, a necessidade ou não de internet para o funcionamento e a quantidade de espaço de memória requerido. Quanto à confiabilidade, foram avaliadas se as informações dispostas estão atualizadas e corretas, se elas são suficientes para a utilização como recurso didático substituto do livro didático ou não e se a simbologia está correta e usada de maneira adequada. Já para as características pedagógicas, coube ajuizar se o aplicativo seria viável como substituto/auxiliar do livro didático, se apresenta sugestões e possibilidades de experimentação, se a sua utilização enriquece o processo de ensino no contexto da sala de aula, se estimula o pensamento cognitivo e julgamento e, por fim, se é pertinente aos objetivos educacionais adotados pelo professor (neste caso serão expostas as diferentes possibilidades).

RESULTADOS

Como primeira escolha para análise, seguindo os critérios já pré-estabelecidos, selecionou-se o aplicativo “Química” cuja descrição se encontra detalhada nas imagens a seguir.



Figura 5 Informações fornecidas sobre o aplicativo na plataforma de compra



Figura 6 Informações sobre o aplicativo na plataforma AppStore



Figura 7 Informações do aplicativo na plataforma PlayStore

O aplicativo não exige internet para seu funcionamento, quando *online*, a única diferença é que há propagandas na parte inferior. Sua principal característica é fornecer informações sobre reações, tabela periódica, solubilidade, cálculo de massa molar e reatividade. Portanto, se caracteriza como um aplicativo de consulta e apresenta quatro plataformas intituladas: reações, mesa, solubilidade, massa molar e esquemas.

Na plataforma “reações” existe um campo de busca onde o usuário pode inserir alguma reação química e o aplicativo procura no banco de dados por todas as reações parecidas e fornece o resultado logo abaixo. As reações aparecem balanceadas, entretanto não há nenhuma informação adicional, apenas a representação das mesmas. Quanto à maneira como elas vêm escritas, não há erro ortográfico. Por exemplo, quando digitado no campo de busca $\text{HCl} + \text{NaOH}$ aparecem oito resultados, dentre eles a reação $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, escrita desta maneira.

Em “mesa” encontra-se disponível uma tabela periódica dos elementos e, ao clicar em cima de algum deles, aparece outra janela com informações a respeito do elemento retiradas da Wikipédia. Como este é um site editado pelo público em geral, não se torna muito confiável. Já na plataforma “solubilidade” há uma tabela de solubilidade de ânions e cátions.

Na plataforma “massa molar”, aparece um espaço para que o usuário possa digitar a estrutura da molécula. Ao clicar no botão calcular ou apertar “enter”, o aplicativo apresenta o valor da massa molar da estrutura e dos elementos e também a “percentagem msica” (este é a maneira como se encontra o nome que, na verdade, deveria ser percentagem mássica), entretanto, ele não explica como o cálculo foi feito.

Na parte de “esquemas” existem três tipos de informação: eletronegatividade, peso molecular e série de reatividade. Basta clicar na informação desejada que ela aparece. No caso da eletronegatividade, aparece uma tabela com os elementos dispostos em ordem crescente dos seus valores de eletronegatividade seguidos dos mesmos e dos valores de afinidade eletrônica em kJ/mol; para o peso molecular, aparece uma tabela com os valores de algumas moléculas orgânicas com diferentes substituições; e para a série de reatividade, aparece uma lista colocando os elementos em ordem crescente de reatividade, mas ele não trás informações sobre as condições que estes elementos estão para serem classificados de tal maneira.

Apesar das informações contidas no aplicativo “Química” estarem corretas, elas não são suficientes para substituir um livro didático, mas podem ser usadas como uma ferramenta de auxílio aos livros e às aulas. Isto porque elas são de caráter mais representativo do que explicativo, seria necessário um conhecimento extra para se entender o que pesquisar e como interpretar os resultados.

Este seria um material mais de consulta, mas há possibilidades de se trabalhar com as informações contidas no aplicativo de maneira a fazer com que os alunos sejam críticos como, por exemplo: o professor propõe uma reação entre duas substâncias para seus alunos que deverão buscar na plataforma “reações” uma solução; depois de encontrada, o professor solicita que eles verifiquem o correto balanceamento e, então, complementa o estudo com uma situação problema para que eles usem o cálculo da massa molar com base nesta reação

que eles tivessem escolhido. Com esse tipo de uso, se torna possível estimular o pensamento cognitivo e o julgamento e o uso do aplicativo se torna pertinente para este objetivo.

Como segunda escolha para análise selecionou-se o aplicativo “Dicionário de Química” que funciona como um dicionário de palavras usadas em Química. Ele pode ser acessado tanto com *internet* quanto sem ela (*off-line*), a diferença está apenas nas propagandas que aparecem quando o usuário está *online*.



Figura 8 Cópia da página do aplicativo Dicionário de Química.

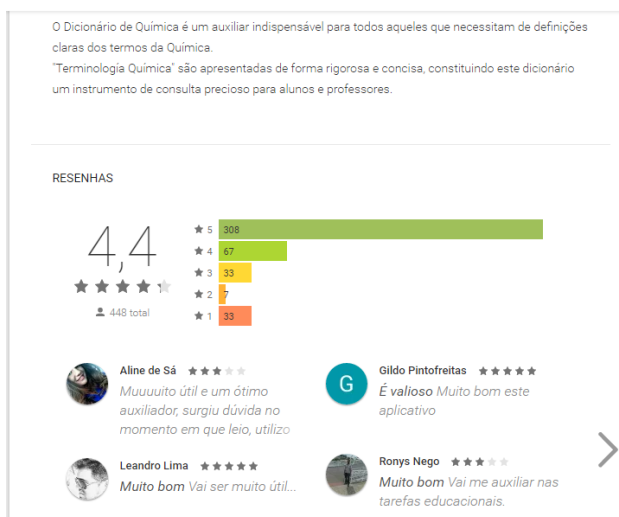


Figura 9 Descrição do aplicativo e comentários dos usuários.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS		
Atualizado 18 de maio de 2016	Instalações 50.000 - 100.000	Versão atual 1.1.2
Requer Android 2.3 ou superior	Classificação do conteúdo Classificação Livre Saiba mais	Elementos interativos Compartilha informações, Compras digitais
Produtos no app R\$10,99 por item	Permissões Ver detalhes	Reportar Sinalizar como impróprio
Oferecido por 24Hours	Desenvolvedor E-mail 24sorffhours@gmail.com 194358, Sankt-Peterburg ul. Fedora Abramova 9, kv. 65	

Figura 10 Informações sobre o aplicativo.

Com estas características, este seria uma boa ferramenta de busca que o professor poderia pedir para seus alunos realizarem em diferentes atividades, desde a obtenção de uma resposta de cunho conceitual até a correta ortografia da palavra. Entretanto, o “Dicionário de Química” apresenta erros conceituais que variam desde o básico até aqueles mais graves, como por exemplo:

- Falar que a Alquimia era a Química desenvolvida na Idade Média quando na verdade o que diferencia a Química da Alquimia é o fato daquela ser ciência e não a época que ela se desenvolveu;
- CNTP: condições normais de temperatura e pressão onde a temperatura é 0°C e a pressão 1 atm quando na verdade é 273,15 K e 101320 Pa, respectivamente;
- Corpo de chão: mesmo que precipitado (ppt). Neste caso encontramos duas fontes de erro, uma com relação ao próprio nome “corpo de chão” e outra com relação à sigla ppt, que pode ser entendida como parte por trilhão; ou
- Elemento químico: é o conjunto de todos os átomos com o mesmo número atômico.

Mirando estes erros conceituais que o aplicativo apresenta bem como as definições vagas e/ou ambíguas, o professor poderia solicitar aos alunos que fizessem uma pesquisa sobre uma palavra qualquer no “Dicionário de Química”, mas também em livros e na *internet* para que eles próprios observassem as diferenças e propusessem uma definição mais correta para a palavra no aplicativo. Este tipo de trabalho estimularia os alunos a realizarem pesquisas em diferentes fontes assim como desenvolveria a criticidade deles. Um fato nada animador que ocorre com os alunos atualmente é a maneira como eles “correm atrás” do conhecimento: apesar de terem uma gama maior de informações disponíveis, eles normalmente fazem

pesquisas em uma fonte apenas e simplesmente confiam que ela esteja correta; os alunos não vão em busca da verdade, apenas aceitam o que lhe é dado.

A terceira escolha foi o aplicativo intitulado “Pró-Química online”. Em sua descrição, é informado que ele foi desenvolvido para profissionais do setor de emergências que atuam com produtos perigosos da marca Hazmat. Este é basicamente um guia de produtos químicos com caráter perigoso e trás uma lista de substâncias químicas e seus riscos à saúde.



Figura 11 Cópia da página do aplicativo.



Figura 12 Cópia da descrição do aplicativo

Assim como os outros, este não precisa de *internet* para seu funcionamento, entretanto, ao contrário dos demais, quando *online*, não aparecem propagandas. No *layout* do aplicativo aparecem cinco abas de pesquisa intituladas: produtos, guias, rótulos, info e mais. Na primeira, há uma lista de A-Z de diferentes substâncias químicas descritas com os seus nomes segundo a IUPAC e acompanhadas de seus símbolos de risco. Por exemplo, o 2,3-Dimetilbutano vem escrito desta maneira e acompanhado do símbolo de líquido inflamável

com classe 3 de risco. Ao clicar no nome, aparece uma página com informações de transporte, médicas, riscos potenciais, segurança pública e ação de emergência, bem como descreve as características físico-químicas da substância. Também mostra o código da substância, no caso ONU 2457.

Na parte de “guia”, ele trás algumas definições como a de gases tóxicos inflamáveis ou gases corrosivos. Na de “rótulos”, ele explica o que representa cada um dos símbolos de risco e na parte “info”, ele apresenta algumas dicas de ação em situações de emergência. Na parte “mais”, apenas coloca informações de telefones úteis e de contato da empresa responsável pelas informações.

Verifica-se que as informações trazidas neste aplicativo são bastante úteis principalmente para quem trabalha com este tipo de produto, seja dentro de laboratórios, ou no transporte, etc. Com relação à aplicabilidade em sala de aula, à primeira vista, não parece ser útil. Entretanto, dependendo da abordagem e metodologia que o professor utilizar, ele se mostra interessante para ser trabalhado nas aulas, principalmente no Ensino Superior para alunos de Química ou cursos similares. Porém, aqui traremos possibilidades de usá-lo em um ambiente escolar.

Principalmente professores que gostam de inserir em suas aulas conteúdos de segurança em laboratórios químicos ou toxicidade de produtos que possamos encontrar no dia a dia, esta se torna uma ferramenta de pesquisa interessante. Em uma abordagem desta natureza, o professor pode fazer um trabalho de pesquisa com seus alunos sobre substâncias que eles poderão se deparar na vida. Ele pode solicitar que os alunos formem grupos e escolham alguma substância com diferentes classes de risco, por exemplo: o grupo 1 fica com uma substância inflamável, o grupo 2, com uma corrosiva e assim por diante. O grupo, então, deverá descrever as características da substância, seus riscos, forma de armazenamento e transporte, usos e trazer outros exemplos que são classificados com o mesmo risco.

Além de ser um trabalho que fará o uso do aplicativo incentivando os alunos a correrem atrás de informações auxiliando na formação de um pesquisador, ele tratará de temas relevantes à saúde e segurança pública. Nesta visão, ele entrará como uma atividade extracurricular e o aplicativo por si só já se tornaria suficiente como recurso pedagógico.

CONCLUSÃO

Os aplicativos celulares estão facilmente disponíveis e são amplamente utilizados pela população em geral. Não podemos negar o fato de que eles podem ser usados como ferramenta de pesquisa pelos alunos assim como são usados pela grande maioria como instrumento de comunicação e entretenimento. Desta maneira, se torna imprescindível a análise crítica dos mesmos para que os professores compreendam as informações que seus alunos têm acesso e “levam” consigo para dentro das salas de aula.

Aqui, apresentamos a análise de três diferentes aplicativos disponíveis tanto para aparelhos com sistema iOS quanto para aqueles com sistema *android* seguindo os critérios já mencionados. Além disso, descrevemos maneiras que o professor pode inseri-los no contexto

escolar. A seguir, apresentamos uma tabela que traz uma síntese dos resultados, bem como nosso parecer sobre a aplicabilidade em um contexto de aula de Química no Ensino Médio.

Tabela 1: Síntese do parecer da análise dos aplicativos.

Nome	Apresenta erros conceituais que influenciariam negativamente no processo ensino-aprendizagem	A sua utilização enriquece o processo de ensino	Pode ser utilizado como substituto do livro didático	É recomendável a sua utilização
Química	Não	Sim	Não	Sim, desde que utilizado como uma ferramenta para resolução de problemas.
Dicionário de Química	Sim	Sim	Não	Sim, desde que não seja apenas uma ferramenta de consulta.
Pró-Química Online	Não	Sim	Sim, se utilizado da maneira como foi descrito no trabalho.	Não, pois abrange conhecimentos diferentes daqueles necessários para o EM.

Percebe-se que não basta que as informações trazidas pelos aplicativos estejam corretas, é preciso que o professor encontre meios de utilizá-lo de maneira a enriquecer o processo ensino-aprendizagem. Também não é verdade que aqueles que trazem informações equivocadas não possam ser utilizados em sala de aula. Basta que haja uma análise da melhor maneira de se trabalhar com os recursos disponíveis.

Para compreendermos a importância deste trabalho, basta olharmos para os comentários feitos pelos usuários dos aplicativos aqui analisados. Percebe-se que eles, por possuírem uma visão leiga do assunto, tomam como verdadeiras as informações dispostas nestas ferramentas. O “Dicionário de Química”, como foi bem detalhado aqui, apresenta muitos erros conceituais que podem passar despercebidos pela massa, mas que geram influências negativas no processo de ensino-aprendizagem.



Figura 13 Comentários feitos por usuários do aplicativo "Dicionário de Química".

Observa-se que os usuários falam muito bem do aplicativo, um deles, inclusive, diz: “muito bom. Vai me auxiliar nas tarefas educacionais”. Percebe-se aí que eles se utilizam de aplicativos com informações desta natureza para realizar suas “tarefas educacionais” sem ao menos estarem cientes de que, muitas vezes, as informações dispostas nestes aplicativos podem estar incorretas.

Portanto, o professor como mediador no processo ensino-aprendizagem, deve trabalhar com seus alunos maneiras para que eles desenvolvam o pensamento crítico frente às informações que eles têm acesso. Para isso, ele próprio deve analisar com cuidado as informações contidas nas diferentes ferramentas de conhecimentos, uma delas os aplicativos para celulares e *tablets*.

Esta é uma área em desenvolvimento rápido e constante. Este trabalho apenas deu início ao processo de análise e mostrou maneiras como o educador pode inserir a utilização dos aplicativos no contexto escolar, mas muito ainda há por se fazer.

Referências Bibliográficas

BOMTEMPO, Adriano Pessoa. **A informática como instrumento mediador do Ensino de Química aplicada na formação inicial dos professores.** Dezembro/2007. 171. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Brasília – DF.

EICHLER, Marcelo; PINO, José Claudio Del. **Popularização da ciência e mídia digital no Ensino de Química.** Química nova na escola, nº 15, Maio 2002.

LIMA, E.C. *et. Al.* **Uso de jogos lúdicos como auxílio para o Ensino de Química.** Educação em Foco. UniSepe. São Paulo. 3 ed., 2011.

SILVA, Glenda Rodrigues da; MACHADO, Andréa Horta; SILVEIRA, Katia Pedroso. **Modelos para o átomo: atividades com a utilização de recursos multimídia.** Química nova na escola, São Paulo, v. 37, p. 106-111, Maio 2015.

SILVA, José Luiz da. *et. al.* **A utilização de vídeos didáticos nas aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem histórica e contextualizada do tema Vidros.** Química nova na escola, vol. 34, nº 4, p. 189-200, Novembro 2012.

SOUSA, Tatiane Neves de, *et. Al.* **Inovações metodológicas no ensino de ciências com o uso da inclusão digital em sala de aula.** Ensino, Saúde e Ambiente – V8 (3), pp. 32-43, Dezembro, 2015.