

A utilização de aplicativos por meio de smartphone como possibilidades para o Ensino de Química

*José Francisco Zavaglia Marques (FM)¹; Keiciane Canabarro Drehmer Marques (FM)²

franciscoquimica12@gmail.com

1-Colégio Marista Roque- Rua Saldanha Marinho, 563- Cachoeira do Sul-RS- Brasil- CEP 96508-001

2-Colégio Marista Santa Maria- Rua Floriano Peixoto, 121- Santa Maria - RS - Brasil –CEP 97015-373

Palavras-Chave: Ensino de química, Aplicativos, História da Ciências

RESUMO:

O presente trabalho aborda sobre a utilização de smartphones com o uso de aplicativos voltados ao Ensino de Química, essa pesquisa foi realizada com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental II no Componente Curricular de Química. O trabalho foi dividido em três etapas: a primeira etapa contou com a parte teórica dos conteúdos acerca dos elementos e história da Ciência. A segunda etapa os estudantes em aula utilizaram os aplicativos Doodle God e Alchemy, que permite a união e formação de elementos. A última etapa os educandos responderam a um questionário online sobre a utilização do smartphone e como foi à experiência de usar os aplicativos em aula, relacionado com a compreensão dos conteúdos. Os resultados obtidos indicam possibilidades da utilização de aplicativos nos smartphones, auxiliando na complementação de conteúdos e despertando o interesse dos estudantes.

INTRODUÇÃO

A Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) tem como propósito de integrar os conteúdos abordados em aula com as tecnologias, que cada vez mais estão presentes na nossa sociedade tais como o computador, internet, smartphone entre outros que unem o entretenimento com a aprendizagem. Conforme Tavares, Souza e Correia (2013) trazem que dependendo a forma de como é elaborado a proposta de aula, a utilização de TICs poderá ser considerado uma metodologia alternativa aliada ao ensino.

É de extrema importância buscar por metodologias alternativas que auxiliem no processo de aprendizado dos estudantes, diante da geração que está nas escolas à chamada geração Z (zapear/zap), uma geração dinâmica e inovadora. Segundo Siqueira (2012), as características que marcam essa geração Z é de grupos de jovens que estão sempre conectados a internet e fazem tudo de maneira muito rápida, convivem com a tecnologia diariamente e realizam diversas tarefas ao mesmo tempo. Esses adolescentes da geração Z, necessitam de novos métodos de ensinamentos atualizados e voltados aos seus interesses, sendo assim, não há como seguir as mesmas metodologias, a necessidade de inovação é urgente.

Cada vez mais as TICs tem caminhado para uma nova forma de comunicação, de pensar e agir e as escolas muitas vezes não dão conta de acompanhar ou muitas vezes fingem não existir no espaço da escola. Porém, para as TICs chegarem ao espaço escolar é imprescindível cursos de formação continuada para os docentes saberem como trabalhar com as diversas tecnologias.

A incorporação de TICs no ambiente escolar traz vários aspectos positivos e o enriquecimento na Educação em Ciências, conforme Martinho e Pombo (2009), a utilização de TICs torna o ensino mais interessante, autêntico e relevante. Além de

permitir momentos de interação, colaboração e comunicação, ocorre melhora no empenho dos estudantes, auxiliando no aprendizado e nos resultados das avaliações.

Locatelli, Zoch e Trentin (2015), trazem a química como uma ciência experimental com alguns conteúdos de difícil compreensão, abstratos e sem a visualização por parte dos estudantes. Dessa forma para auxiliar na compreensão e aprendizagem dos estudantes a utilização das TICs podem ajudar no processo.

Um dos desafios da realidade escolar é a questão de permitir o uso ou não do celular em sala de aula. No estado do Rio Grande do Sul, segundo a Lei Nº 12 884, de 03 de Janeiro de 2008, Artigo 1º descreve que é proibido a utilização de aparelhos de telefonia dentro das salas de aula, nos estabelecimentos de ensino público do Estado do Rio Grande do Sul, não levando em consideração de seu uso para fins educacionais. Cabe uma reflexão acerca dessa lei sobre a utilização de celulares para a aprendizagem dos educandos.

Contudo é um grande desafio para os educadores trabalhar com a tecnologia em aula, pois a maioria deles não nasceu dentro do mundo da computação e dos smartphones, em que as crianças estão crescendo acompanhadas de tecnologias em sua volta (MOUSQUER e ROLIM, 2011).

O uso de aplicativos em aula permite uma possibilidade a mais, um meio de aprendizagem com interação com os estudantes e que podem incrementar o ensino dentro e fora da sala de aula. Diversas formas podem ampliar o ensino e aprendizagem de química por meio de aplicativos de jogos, exercícios, simuladores e acesso a pesquisas, quando conectado a rede (NICHELE & SCHLEMMER, 2014). O uso da tecnologia em aula permite que os alunos deixem de ser passivos para alunos ativos, tornando-se os construtores do conhecimento e o professor o facilitador desse processo (VALENTE, 1999).

Além de buscar um ensino diferenciado utilizando as TICs, também é de suma importância no ensino da química apresentar aos estudantes de onde surgiu o conhecimento da química. De acordo com Chassot (2011), não se deve apresentar o conhecimento pronto e sim resgatar os rascunhos, fazer relação com o passado, marcar o ensino com a historicidade, trazendo a história e filosofia da ciência junto aos ensinamentos.

Como objetivo de aproximar um pouco mais o trabalho do docente com o mundo digital, aperfeiçoar a prática pedagógica e melhorar o ensino-aprendizagem esse trabalho tem como objetivo descrever um relato de experiência do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação utilizando o smartphone como recurso pedagógico de sala de aula no Componente Curricular de Química.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com uma turma do 9º ano, do Ensino Fundamental II, no Componente Curricular de Química, com 33 estudantes de uma escola privada do município de Cachoeira do Sul – RS.

O trabalho foi dividido em três etapas, na primeira etapa foi apresentados para os estudantes os conteúdos teóricos relativos aos conceitos de matéria, propriedades da matéria, substâncias simples e composta, misturas homogênea e heterogênea, elementos, átomos e modelos atômicos, o tempo utilizado foi de cinco períodos de 50 minutos cada.

Na segunda etapa foi trabalhado o contexto histórico da Ciência com intuito de desenvolver a curiosidade, criatividade e a imaginação. Para essa etapa realizou-se com o auxílio aplicativos (Apps) os jogos Alchemy e Doodle God. O docente solicitou

aos estudantes que aqueles que pudessem instalassem em seus smartphone pelo menos um dos jogos e agendamos para próxima semana de aula a sua utilização em aula. Esses Apps foram buscados no smartphone através do acesso a internet no App “Play Store” para o sistema Android e “App store” para o sistema IOS, além de apresentar em versões gratuitas, não precisa estar conectado para jogar após a sua instalação.

A realização da atividade foi em duplas para garantir que todos tivessem contato com um dos jogos e a atividade teve duração total de um período de aula 50 minutos. Esses dois aplicativos possibilitaram que os discentes pudessem simular a união entre os elementos a partir do ar, terra, água e fogo assim gerar novos elementos como, por exemplo, a formação da lava a partir do fogo mais terra, os elementos formados vão sendo salvo na lista do jogo.

No dia da atividade os estudantes em duplas, tiveram que escolher qual dos aplicativos usar e tinham como objetivo formar 40 elementos no jogo e descreve-los. Na descrição eles deveriam citar, quais foram os elementos unidos para formação dos novos elementos e como avaliação dos resultados no final da aula os discentes entregaram em uma folha para o professor de química as descrições dos elementos utilizados, além de colocar também qual dos aplicativos haviam escolhido para realização da atividade.

No aplicativo Alchemy representado na Figura 1 tem como objetivo formar os 270 elementos diferentes contando com os quatro elementos essenciais, ele não apresenta mais fases no jogo. Quando comparado ao outro aplicativo, o Alchemy apresenta imagens gráficas inferiores, também se encontra somente no idioma inglês e ocorre o surgimento de abas de propagandas na parte inferior do jogo, mas nada impede em jogá-lo. Outra vantagem do Alchemy é de ocupar menos espaço no smartphone que o Doodle God.

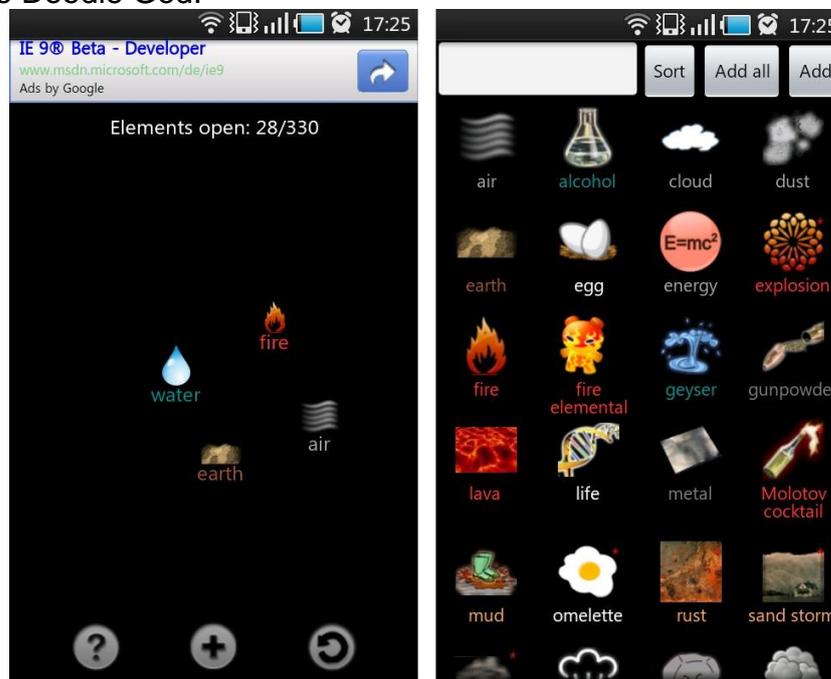


Figura 1: Layout do aplicativo Alchemy

Fonte: <http://www.giga.de/spiele/alchemy/news/alchemy-android-app/Alchemy> Oferecido por Andrey ‘Zed’ Zaikin

O jogo Doodle God representado na Figura 2 possibilita escolher outros idiomas de instalação como o português e possui uma representação gráfica superior ao Alchemy, porém é necessário mais espaço em disco para sua instalação. O chamado jogo principal era o alvo do trabalho em aula e é formado por fase única, possibilitando criar 249 elementos. O jogo vai desafiando a pessoa a criar os elementos, quando realizado ganha recompensa chamada de *mana* que possibilita comprar dicas, molduras e etc. A cada novo elemento formado, o jogo apresenta sagacidade e sabedoria de filósofos e comediantes de todos os tempos, por meio de frases. Além disso, o jogo apresenta a possibilidade de jogar as missões, quebra-cabeças, artefatos em minijogos.



Figura 2: Layout do aplicativo Doodle God

Fonte: https://play.google.com/store/apps/details?id=joybits.doodlegod&hl=pt_BR e produzido por JoyBits Co. Ltd

No encontro posterior, em aula ocorreu a terceira etapa da aplicação do questionário online. Esse questionário foi produzido anteriormente no Google Drive e aplicado no computador da sala de aula. Sua finalidade foi levantar dados sobre o perfil dos estudantes e avaliar a aula com o uso dos jogos. O questionário elaborado era anônimo e continha 14 questões fechadas, onde 13 delas eram de múltipla escolha e somente uma questão eles poderiam escolher mais de uma opção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização das três etapas descritas na metodologia: momento teórico, utilização dos aplicativos pelos estudantes e aplicação do questionário virtual obteve-se os resultados que serão discutidos a seguir.

A primeira etapa deste trabalho contou com a participação dos discentes por meio de questionamentos e discussões referentes à parte teórica do conteúdo. Foi trabalhado um pouco da história e filosofia da Ciência que desde o tempo da antiguidade sempre se procurou entender do que era constituída a matéria, levando

muitos filósofos a procurarem respostas a essa pergunta. Um dos filósofos estudados no Ensino de Ciências do 9º ano é o Empédocles de Agrigento nascido e morto por volta de 484 a.c – 421 a.C., esse filósofo dizia que toda matéria era formada por quatro elementos, são eles: fogo, água, terra e ar. Empédocles acreditava que para criação e separação dos mesmos dependiam de forças antagônicas do amor e a da discórdia, que constrói e desconstrói e reconstrói o universo. A partir desses quatro elementos em proporções diferentes era possível criar todas as substâncias existentes.

Cabe ressaltar que é de substancial importância trazer aos educandos a História da Ciência e como ocorreram suas construção e modificações dos conhecimentos com o passar dos anos, uma vez que essa demanda aparece nos documentos oficiais como nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs) e PCN+ Ensino Médio Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.

Historicamente, o conhecimento químico centrou-se em estudos de natureza empírica sobre as transformações químicas e as propriedades dos materiais e substâncias. Os modelos explicativos foram gradualmente se desenvolvendo conforme a concepção de cada época e, atualmente, o conhecimento científico em geral e o da Química em particular requerem o uso constante de modelos extremamente elaborados. Assim, em consonância com a própria história do desenvolvimento desta ciência, a Química deve ser apresentada estruturada sobre o tripé: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos (PCN+, p.87,2002).

Os estudantes devem ter contato com a História da Ciência durante o ensino de química para compreenderem o processo de elaboração dos conhecimentos com erros, acertos e avanços. Conforme Cebulski e Matsumoto (2008) a abordagem da História da química auxilia na compreensão de teorias, trazendo o contexto histórico nos quais os conceitos químicos foram elaborados e posteriormente substituídos com as novas descobertas, aproximando assim os estudantes com a História e Filosofia da Ciência.

Duarte e Epoglou (2009) trazem em seu trabalho que a História da Ciência no ensino de química, pode contribuir no interesse ao conhecimento científico e atrair mais o estudante para discussões voltadas a ciências.

Na segunda etapa os estudantes em duplas realizaram a utilização dos aplicativos *Alchemy* e / ou *Doodle God*. A participação e envolvimento foram características marcantes nessa etapa, pois os estudantes estavam motivados com a utilização dos smartphones em aula para realizar a atividade apresentada. Após a organização das duplas, eles iniciaram a utilização do(s) aplicativo(s), sendo que o objetivo proposto foi a montagem de 40 elementos. Os discentes após terminarem a atividade proposta anotaram em uma folha do caderno quais os dois elementos utilizados na união e o elemento final gerado, para posteriormente entregar os resultados obtidos ao professor de química para avaliação.

Quando questionado aos estudantes, será que era possível formar todas as matérias e objetos a partir de quatro elementos? Como por exemplo, no jogo a junção de fogo mais terra forma a lava. A turma concordou que não era possível, que eram necessários bem mais do que dois elementos para a formação da lava. As pesquisas em busca da explicação do que é formada a matéria avançaram muito nos últimos anos e a tabela periódica e os seus elementos vão ganhando espaço em sala de aula quando os estudantes relatam o exemplo da água, que é formado por átomos de hidrogênio e oxigênio. Ao iniciarmos a discussão de que elementos eram necessários para produzir um telefone celular, os estudantes com seus conhecimentos prévios descreveram que era necessário cobre, lítio e o plástico. Quando questionado se o

plástico é formado por apenas um elemento químico, eles responderam que era uma mistura de vários elementos. Portanto, a utilização dos aplicativos possibilitaram o aprendizado dos estudantes acerca dos elementos químicos e suas diversas composições.

Essa proposta teve uma ótima aceitação pelos educandos, dos 33 apenas dois estudantes da turma já conheciam um dos aplicativos utilizados e já haviam finalizado todo jogo, mesmo assim eles retomaram a montagem dos elementos para realizar a atividade proposta.

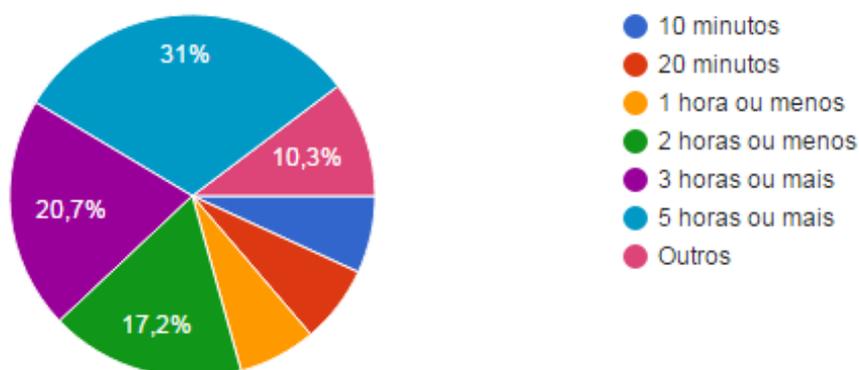
A terceira etapa consistiu na obtenção de dados por meio do questionário virtual, elaborado anteriormente, cujo objetivo era coletar informações acerca da utilização do smartphone pelos estudantes e a opinião sobre o uso dos Apps selecionados na aula.

O questionário foi respondido em outro dia de aula, após a utilização dos Apps, no computador da sala de aula, um estudante por vez respondia e voltava a suas atividades, o tempo médio para responder o questionário foi de aproximadamente dois minutos. O total de respondentes foi de 29, pois quatro estudantes não estavam presentes nesse dia.

Em relação o perfil da turma, dos respondentes 18 eram do sexo masculino e 11 do sexo feminino. A idade média dos educandos é de aproximadamente 14 anos, esses são estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II de um colégio particular. Um dado interessante é que dois estudantes declararam não possuir celular, uma vez que essa geração Z é conectada com a internet, celulares, computadores a todo o momento (SIQUEIRA, 2012).

Quando questionados sobre o tempo que utilizam celular ao longo do dia as respostas podem ser visualizadas no Gráfico 1.

Gráfico 1- Quanto ao tempo dedicado pelos estudantes ao celular ao longo do dia



Fonte: elaborado pelo autor

Com base no Gráfico acima, constata-se que o grupo com maior representatividade com 31%, é dos estudantes que dedicam 5 horas ou mais do dia no celular. Cabe também discutir que 10,3% dos estudantes que marcaram a opção outros afirmam ficar o tempo todo no celular.

Em outro questionamento os educandos deveriam selecionar quais as funções que mais utilizavam o smartphone, como essa questão não era de múltipla escolha, eles poderiam marcar mais de uma opção, as respostas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Funções mais utilizadas no smartphone pelos estudantes da pesquisa

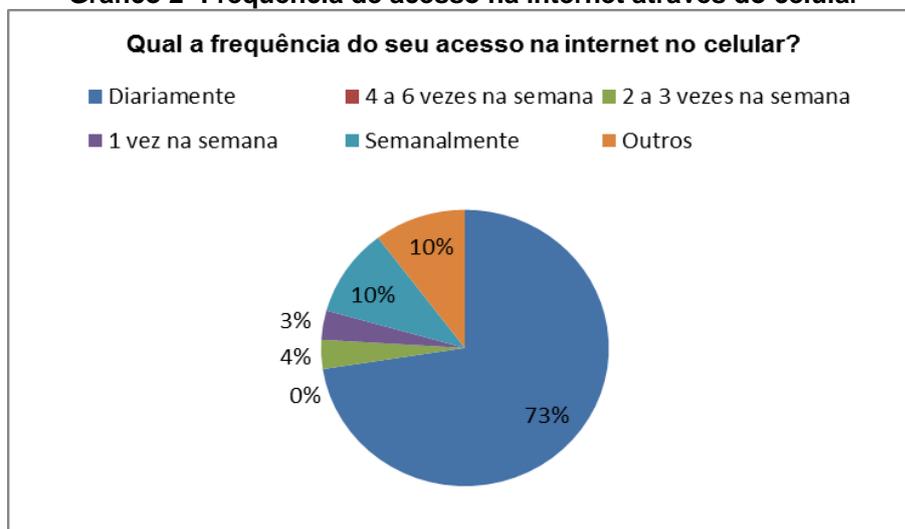
O que você mais utiliza no smartphone	Frequência absoluta (N=29)
Redes sociais	20
Escutar músicas	19
Jogos	12
Leitura de livros e notícias	8
Tirar foto e vídeo	11
Ligações	18
Outros	2

Fonte: elaborado pelo autor

Por meio da Tabela 1, verifica-se que a maior utilização do smartphone nessa turma analisada é para acesso de redes sociais e escutar música, ficando em terceiro lugar a utilização do telefone para ligações.

Em relação à frequência do acesso na internet através do celular as respostas estão no Gráfico 2.

Gráfico 2- Frequência de acesso na internet através do celular



Fonte: elaborado pelo autor

Aproximadamente 73% dos estudantes acessam diariamente a internet por meio do celular. E uma porcentagem reduzida acessa uma vez ou de duas a três vezes na semana, esses dados apontam a grande dependência do uso da internet pelos educandos. Esses resultados descrevem um pouco do perfil dos educandos participantes dessa pesquisa e o quanto o uso do celular está presente em suas vidas.

Os discentes também foram questionados em relação ao manuseio e acesso ao uso dos aplicativos Alchemy e Doodle Gog, e apenas um estudante considerou que houve necessidade da explicação do professor para usá-los e também apenas um estudante declarou ter dificuldade em encontrar os aplicativos. Durante a realização da aula cabe ao docente auxiliar os grupos nas atividades e observar o comportamento e atitudes dos estudantes em relação ao uso do celular.

Quando os educandos foram questionados como foi o uso dos aplicativos na aula de química? Dos 29 respondentes, 24 julgaram que foi muito interessante, 4 consideraram interessante e apenas um estudante considerou que não houve diferença em utilizar o aplicativo.

Os discentes responderam ao questionamento se o uso do aplicativo ajudou a entender o conteúdo, os resultados desse questionamento estão na Tabela 2.

Tabela 2- A utilização dos aplicativos e a compreensão do conteúdo

O uso do aplicativo ajudou a entender o conteúdo?	Frequência absoluta (N=29)
Sim	21
Não	1
Em parte	7

Fonte: elaborado pelo autor

Os dados obtidos em que a maior representatividade dos estudantes consideraram que o uso do aplicativo auxiliou na compreensão dos conteúdos e analisando a questão anterior também julgaram interessante o uso do celular na aula vão ao encontro dos dados obtidos por Leite (2014) em que aproximadamente 83% dos educandos acreditam que o celular pode permitir o aprendizado e 64% admitem que o uso do aparelho eletrônico deixa a aula mais interessante. Em suma, a utilização do aparelho móvel auxiliou na aprendizagem do que são elementos químicos e como podem surgir novos.

Com relação ao uso de aplicativos no smartphone utilizados em outros componentes curriculares, 24 estudantes afirmaram que não haviam utilizado. Os dados obtidos nessa pesquisa vão ao encontro dos resultados encontrados na pesquisa de Melo e Melo (2014), em que aproximadamente 77% dos estudantes acreditam que o uso de TICs facilitam o aprendizado na aulas de química e também afirmam que as aulas ficam mais interessantes.

Os resultados deste trabalho apontam que a utilização do celular com o uso de aplicativos em aulas pode ser interessante aos educandos e serve como possibilidade de complementar o conteúdo trabalhado. Leite (2014) apresenta em seu trabalho que o uso de celular em sala de aula tem um grande potencial no processo de aprendizagem móvel no ensino, podendo ser utilizado como forma introdutória de conteúdos ou como revisão desses.

A utilização do celular pode tornar as aulas mais motivadoras e atrativas, despertando assim maior curiosidade e interesse por parte dos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de TIC com objetivos bem esclarecidos para os estudantes pode ser um importante aliado no processo de ensino-aprendizagem. A utilização dos aplicativos possibilita a criatividade e o ensino por descoberta pelos estudantes, os quais vão descobrindo conforme vão jogando.

É necessária a renovação de metodologias para trabalhar com a geração Z, conectada com a internet a todo o momento. Como o uso de smartphones faz parte do dia a dia dessa geração à utilização dessa tecnologia pode favorecer no processo de compreensão dos conteúdos, uma vez que os docentes devem buscar descobrir o interesse dos jovens e assim usar esses como estratégias de ensino.

O uso de qualquer aplicativo necessita de planejamento para que se possa alcançar os objetivos pretendidos e com devida organização pode-se amenizar situações que poderiam prejudicar a atenção e aprendizagem dos discentes. Cabe ressaltar que o uso do smartphone deve ser planejado, testado e gerar aprendizado, pois o seu uso sem o devido planejamento pode não alcançar os resultados esperados, assim como vale destacar que não são todas as experiências com o uso de aplicativos que irão gerar aprendizado.

Os resultados dessa pesquisa mostram que a inserção dos smartphones com o uso de aplicativos atraem os jovens e auxiliam no processo de compreensão dos conteúdos. Por isso o grande desafio que fica é a inserção desses aparelhos nos diferentes componentes curriculares, não apenas no ensino de química. Para ter os smartphones como aliados no processo de ensino, os professores necessitam de cursos de formação continuada trabalhando como o uso de aplicativos e outras tecnologias que podem auxiliar na atenção, interesse e aprendizagem dos adolescentes.

Por conseguinte, cabe aos professores de química e de outros componentes curriculares, a utilização das tecnologias de informação e comunicação na aulas, buscando por uma maior participação e interação dos adolescentes dessa geração Z.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Projeto de Lei nº 12.884, de 03 de janeiro de 2008. Dispõe sobre a utilização de aparelhos de telefonia celular nos estabelecimentos de ensino do Estado do Rio Grande do Sul. Assembleia Legislativa – Palácio Piratini. Porto Alegre, 3 jan. 2008. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/12.884.pdf> . Acesso em: 15 de abr. 2016.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília:1999.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Pcn+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: 2002

CEBULSKI, E. S.; MATSUMOTO, F. M. **A história da Química como Facilitadora da Aprendizagem do Ensino de Química**. Portal Educacional do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2035-8.pdf> Acesso em 20 de jun de 2016.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2011.

DUARTE, Cairo Borges; JAYME, Cristiano Ceron; EPOGLOU, Alexandra. A História da Ciência e o livro Didático de Química: uma análise do conceito de equilíbrio químico. **Anais do XVI Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química**, 2009.

LEITE, B. S. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Volume 22, n.3, 2014. Disponível em: < <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2475/2832> >. Acesso em: 19 jun. 2016.

LOCATELLI, A. ; ZOCH, A. N. ; TRENTIN, M. A. S. . **TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”**. Revista Tecnologias na Educação , v. 12, p. 1-12, 2015.

MARTINHO, T.; POMBO, L. **Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. V. 8, n. 2, 2009

MELO, J. B.; Melo, J. A. B.; **Uso de tecnologias no ensino de Química no Ensino Médio de escolas públicas.** In: Congresso Nacional de Educação, 2014, Campina Grande. Anais do I CONEDU. Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2014. v. 1

MOUSQUER, T.; ROLIM, C.O.; **A utilização de dispositivos móveis como ferramenta pedagógica na Educação Infantil.** In: II Simpósio de Tecnologia da Informação da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, 2011, Santo Ângelo. Anais do II Simpósio de Tecnologia da Informação da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, 2011.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E (2014). **Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química.** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação v. 12 n. 2, p 1-9 dezembro, 2014.

SIQUEIRA, R. N. **Métodos de ensino adequados para o ensino da geração Z, uma visão dos discentes.** Artigo curso de especialização em administração da universidade federal de Mato Grosso, 2012.

TAVARES, R. SOUZA, R. O. L.; CORREIA, A. O. **Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da química.** Revista GEINTEC, São Cristóvão, Vol. 3, n. 5, p.155-167, 2013.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.