

# O APP INVENTOR COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A APRENDIZAGEM DE ESTEQUIOMETRIA

Leonardo Figueiredo Soares<sup>1</sup>

Maria Goretti de Vasconcelos Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** A realidade atual é cada vez mais marcada pela presença da tecnologia. Dispositivos eletrônicos, especialmente os móveis, fazem parte da rotina em diversos aspectos como estudar, trabalhar, comunicar. Este trabalho relata uma intervenção pedagógica com o uso de aplicativos para dispositivos móveis, que foi desenvolvida em uma escola pública estadual em Maracanaú-CE, com estudantes do segundo ano do ensino médio. Foi utilizada a plataforma virtual *App Inventor* (MIT Media Lab) em sistema Android, para o desenvolvimento dos aplicativos com o conteúdo de química: “estequiometria”. Observou-se desenvolvimento de competências em diversos aspectos, que incluem desde a socialização mais efetiva até a melhoria de desempenho.

**Palavras-chave:** Educação Química. Estequiometria. App Inventor.

## THE APP INVENTOR AS A DIDACTIC TOOL FOR STOICHIOMETRY LEARNING

**Abstract:** The atual reality is increasingly marked by the presence of technology. Electronic apparatus, especially *mobile devices*, are part of our routine in many aspects, such as to study, to work, to communicate. This paper reports a pedagogical intervention with the use of mobile app, which was developed in a state public school in Maracanaú-CE, with second-year high school students. The App Inventor virtual platform (MIT Media Lab) was used in Android system for app with the chemistry content: "stoichiometry". It was observed the development of competences in diverse aspects, that included since the most effective socialization until the improvement of the performance.

**Keywords:** Chemical Education. Stoichiometry. App Inventor.

### INTRODUÇÃO

O ensino de Química tem sido exitoso em oferecer aos estudantes conhecimento científico capaz de estimular sua capacidade crítica. Podem-se citar diversos fatores que contribuem para esta situação, porém, sem dúvida, o fazer docente em sala de aula é uma das principais causas. Seja pela falta de formação adequada, desenho do currículo do ensino

---

<sup>1</sup> Mestrando do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), Professor da E.E.E.P. Maria Carmen Vieira Moreira- SEDUC-CE, Maracanaú, Ceará, Brasil. leofs1988@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Titular do Departamento de Química Analítica e Físico-Química da Universidade Federal do Ceará. Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA)/UFC. mgvsilva@ufc.br

médio ou qualquer outro fator, o fato é que a aprendizagem nesse componente curricular na maioria das instituições educacionais de ensino médio é baixa.

Para construir iniciativas que possam promover uma aprendizagem significativa é importante considerar aspectos do cotidiano dos estudantes, sendo este cada vez mais marcado pela presença da tecnologia. Dispositivos eletrônicos, especialmente os móveis, fazem parte da rotina atual e influenciam na forma de estudar, trabalhar, se comunicar. Devido a essa característica, é cada vez mais urgente a necessidade de se discutir, desenvolver e aplicar atividades escolares que atendam a esta demanda. Considerando-se os alunos que estão cursando o ensino médio, verifica-se que os mesmos podem ser incluídos na chamada geração Z (iGeneration) (KAMPF, 2011; SOUZA, 2013). Também nomeados de “nativos digitais” (INDALÉCIO, 2017), esta geração surgiu em um momento histórico marcado pela revolução tecnológica e abundância de informação. São indivíduos que já nasceram na era da *web 2.0* e manipulam com facilidade equipamentos tecnológicos como *smartphones*, *tablets*, notebooks e demais aparelhos eletroeletrônicos, o que impacta a relação que estabelecem com a tecnologia e com a sua aprendizagem. O reconhecimento desse fato deve levar a iniciativas que integrem cada vez mais as tecnologias digitais ao fazer docente (JACON *et al.*, 2014; VALENTE, 2013).

O papel da metodologia empregada em qualquer iniciativa pedagógica é bastante relevante, portanto precisamos reconhecer que a aprendizagem é um processo ativo que se dá a partir da interação do aprendente com um material de aprendizagem de forma autônoma e principalmente significativa, pois de acordo com José Moran (2015):

Em um sentido amplo, toda aprendizagem é ativa em algum grau, pois exige do aprendiz e do docente, formas diferentes de movimentação interna e externa de motivação, seleção, interpretação, comparação avaliação, aplicação. (...) A aprendizagem mais profunda requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades. Por isso, é importante o estímulo multissensorial e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes para “ancorar” novos conhecimentos. (p. 3)

De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando um objeto de aprendizagem escolhido de forma não arbitrária e não literal é apresentado ao estudante, de modo que, respeitando seus subsunçores, o conhecimento adquirido se integre à estrutura cognitiva do ser. Logo, a possibilidade de promoção de aprendizagem significativa para alunos com um perfil tão impactado pela influência das tecnologias nas suas vidas deve levar em consideração as suas expectativas, habilidades e os desafios para o futuro.

Relatos recentes abordam diversas iniciativas no sentido do uso de tecnologias em sala de aula, como o uso de salas de aula virtuais (PALLOFF & PRATT, 2015; ALMEIDA &

ROSA, 2015; PUBLIO JUNIOR, 2018), de aplicativos prontos para o ensino dos mais diversos conteúdos (XAVIER *et al.*, 2017; SOARES *et al.*, 2018; ALMEIDA *et al.*, 2018; NEVES, 2018), e o de desenvolvimento de software por estudantes do ensino médio (NAYARA *et al.*, 2016).

A iniciativa pedagógica aqui descrita surgiu de uma necessidade presente em uma escola pública estadual no município de Maracanaú-CE: a baixa retenção do conteúdo de estequiometria em Química pelos estudantes do primeiro ano do ensino médio, o que repercutiu na aprendizagem dos discentes nos conteúdos subsequentes, frequentemente levando-os a baixo desempenho.

O objetivo central do trabalho é disponibilizar uma alternativa metodológica ativa para o ensino de Química, empregando-se a plataforma online *App Inventor* (MIT Media Lab) como ferramenta pedagógica, para potencializar a aprendizagem do conteúdo de estequiometria através do desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis pelos estudantes de uma turma do segundo ano do ensino médio.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho descreve-se um relato de experiência baseado nos aspectos pedagógicos ligados ao ensino e aprendizagem do conteúdo de estequiometria através do uso de programação básica, o que demonstra um caráter indutivo do mesmo. Nesse sentido, pode-se categorizá-lo como uma pesquisa descritiva na qual buscamos observar a eficiência da metodologia empregada para possibilitar a ocorrência de aprendizagem significativa do conteúdo acima mencionado.

A aplicação do projeto se deu em uma escola pública do estado do Ceará, localizada no município de Maracanaú, região metropolitana de Fortaleza, com uma turma de quarenta alunos do segundo ano do ensino médio integrado ao curso técnico em Química.

Optou-se por utilizar a programação como ferramenta didática para promover o desenvolvimento das habilidades de raciocínio, também necessário ao entendimento do conteúdo de estequiometria, pois apesar de, basicamente, as operações matemáticas realizadas pelos alunos encerrarem-se em combinações de regras de três simples para a resolução dos problemas, a não compreensão de como se dá a sequência de ações descritas em situações problema podem fazer com que os estudantes não consigam compreender este conteúdo.

Com a finalidade de utilizar a programação em um contexto adequado ao nível cognitivo e social dos estudantes, selecionou-se a plataforma *App Inventor* para o sistema Android, para a realização das ações descritas neste artigo. A escolha por esta ferramenta se

deu principalmente pela facilidade no manuseio e compreensão de seu mecanismo de funcionamento, uma vez que ela se baseia em um espaço virtual com duas telas, sendo a primeira intitulada de “*Designer*”, onde os usuários podem, clicando, arrastando e soltando com o mouse, criar layouts para os seus aplicativos. A outra aba, chamada de “Blocos” possui uma sequência de blocos lógicos, organizados por cores e com formatos específicos, como em um quebra-cabeça, para que seja intuitivo e bem simples de utilizar pelos alunos.

Além disso, esse instrumento possibilita que o usuário reconheça os erros com facilidade, pois dispõe de um alerta no canto inferior da tela, que com um design bastante amigável informa os eventuais erros no desenvolvimento das aplicações.

Utilizou-se neste trabalho a metodologia da sala de aula invertida (BACICH, 2015; LIMA JUNIOR et al, 2017), em que vídeos contendo exemplos de aplicativos construídos com a utilização do *App Inventor* através de uma sala de aula virtual, no AVA Edmodo, foram disponibilizados previamente para todos os estudantes. Estes “modelos de aplicativos” deveriam ser construídos, discutidos e questionados quanto à possibilidade de sua utilização para aprender Química. Ao mesmo tempo, disponibilizaram-se materiais sobre estequiometria, para que os estudantes fizessem uma revisão do conteúdo, forçando uma reaproximação com essa temática.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário prévio contendo questões sobre o perfil dos estudantes envolvidos e as suas concepções prévias do conteúdo de estequiometria, além de registros da aula realizados pelo professor na forma de imagens e texto.

Uma vez que o questionário possui uma amostra reduzida, com uma problemática sendo analisada de forma descritiva, não cabe um tratamento estatístico aprofundado dos dados coletados, sem prejuízo à sua fidedignidade. Examinaram-se os registros realizados pelo docente durante todo o projeto de acordo com a ótica da análise de conteúdo, pois esta permite a análise de uma série de materiais, sejam estes verbais ou não, e que podem pertencer as mais diversas áreas, dentre elas o ensino de química (PASTORIZA, 2017).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados obtidos a partir dos dados coletados são apresentados em ordem cronológica, ou seja, iniciando pelas concepções prévias apresentadas pelos estudantes, passando pela percepção nos encontros presenciais e finalizando com o que foi percebido no encerramento das atividades.

A aplicação do questionário com cinco questões, respondido pelos estudantes, permitiu a percepção dos subsunçores que os estudantes já traziam sobre o conteúdo de estequiometria, bem como seu conjunto de crenças e experiências com o estudo da disciplina de Química e a autopercepção de sua aprendizagem. A pergunta inicial objetivou identificar a existência de alguma conexão entre os estudantes e a Química (Tabela 1).

Tabela 1 – Respostas dos estudantes à pergunta “Qual é a relação com a Química?”

Opções de respostas indicadas no questionário	Número de respondentes
Gosto bastante, mas tenho dificuldade em entender suficientemente	14
Gosto moderadamente, porque tenho dificuldade de entender	13
Gosto bastante e não tenho dificuldade de entender	11
Não gosto da disciplina e não tenho dificuldade.	2
Não gosto da disciplina e tenho dificuldade	0
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

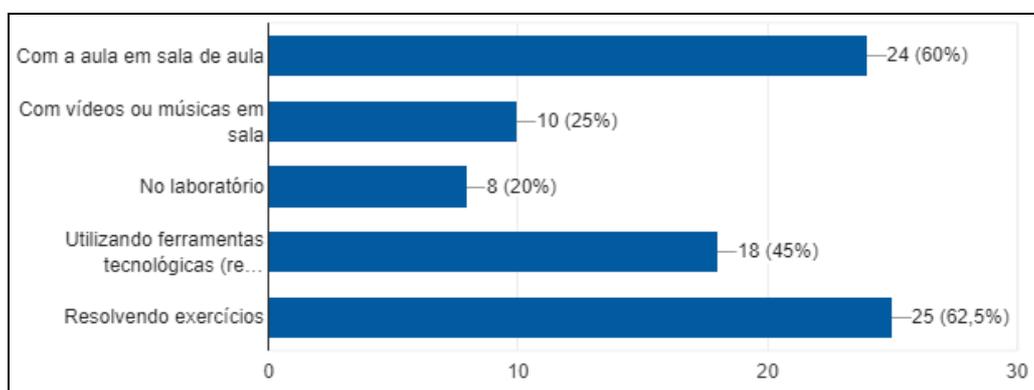
Fonte: Elaborada pelos autores.

Observou-se, ao analisar os dados fornecidos pelo questionário, que a maior parte dos estudantes possui uma relação positiva com a Química, contudo 67% das respostas apontam para o reconhecimento de dificuldades de aprendizagem em relação à disciplina.

Através da interpretação desses dados observou-se que a motivação dos estudantes em se envolverem com o projeto a ser desenvolvido levaria em consideração muito mais a superação da concepção de que programar seria muito difícil do que o conteúdo de Química a ser estudado.

A segunda pergunta do questionário visou identificar as metodologias de aprendizagem que mais tinham aceitação dos estudantes. Os resultados obtidos são mostrados na Figura 1. Os estudantes poderiam selecionar mais de uma opção de resposta.

Figura 1 – Respostas dos estudantes a pergunta “Como você aprende melhor?”



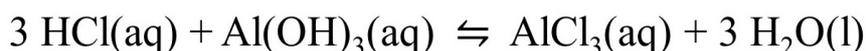
Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com os dados da Figura 1, os estudantes informaram que conseguem aprender melhor com aulas expositivas em sala ou resolvendo exercícios. Acredita-se que essa constatação se dê muito mais pelo acesso limitado a metodologias diversificadas do que por um fato, dado que praticamente todas as aulas envolvendo o conteúdo de estequiometria se deram de forma tradicional e os estudantes ainda apresentam um considerável déficit de aprendizagem neste conteúdo. Nesse contexto percebeu-se a necessidade e a oportunidade de se explorar metodologias ativas de aprendizagem, pois diversos autores apontam para a sua eficiência no sentido de garantir a ocorrência de aprendizagem quando bem empregada (MORAN, 2015; BACICH, 2015; MORAN, 2017).

A terceira questão abordou o significado do termo “estequiometria”. As respostas foram bastante diferentes e, por isso, foram analisadas de acordo com a frequência com que alguns vocábulos foram citados. Os termos “cálculo”, “regra de três”, “questões” e “reação”, evidenciando uma visão limitada, talvez oriunda da metodologia empregada para ensinar este assunto que envolve uma massiva quantidade de exercícios a resolver, sendo que os estudantes têm dificuldade em transcender esse conhecimento para seu cotidiano.

A quarta questão trazia em seu enunciado: “Você certamente lembra que ao reagir um ácido com uma base, sal e água são produzidos. Observe a equação química abaixo e indique como poderia traduzir o significado dessa equação química em palavras?”

Figura 2 – Equação química da reação de neutralização entre ácido clorídrico e hidróxido de alumínio



Este foi um questionamento elaborado para ser respondido por extenso, não sendo fornecidas opções de múltipla escolha, tanto para não induzir ao erro quanto para poder analisar melhor as respostas dos estudantes, pois, de acordo com Goldenberg (2011), “o pesquisador deve ter em mente que cada questão precisa estar relacionada aos objetivos de seu estudo. As questões devem ser enunciadas de forma clara e objetiva, sem induzir e confundir”. Apesar de abordarem em suas respostas diferentes enfoques, todos os estudantes conseguiram transpor a linguagem química contida na equação para uma linguagem acessível. Alguns estudantes focaram nos aspectos quantitativos, dando ênfase ao conceito de mol como indicador de quantidade, outros deram ênfase aos estados físicos nas quais substâncias pertencentes aos reagentes e produtos faziam parte, nos indicando que essa era uma habilidade bem desenvolvida nos alunos da turma.

A última pergunta teve um caráter mais quantitativo, pois buscava perceber se os estudantes conseguiriam, utilizando a mesma equação química da questão anterior, descobrir quantos gramas de sal seria produzido, quando 20 g de ácido reagissem, assumindo um rendimento de 100%.

Apesar de pouco mais da metade dos estudantes terem indicado o valor numérico correto, a maioria o fez utilizando unidades de medidas arbitrárias, como o grama por mol, o quilograma ou até não apresentando qualquer unidade para expressar a sua resposta.

Após a aplicação do questionário prévio iniciou-se as atividades com os estudantes voltadas ao desenvolvimento dos aplicativos. A partir deste momento, apresentam-se os dados contidos nos relatórios realizados pelo professor que acompanhou os estudantes durante todas as atividades.

Inicialmente houve uma necessidade de sensibilização dos estudantes por parte do professor, o que envolveu uma apresentação detalhada do projeto, incluindo as atividades a lhes serem atribuídas e os instrumentos de avaliação a serem utilizados no processo.

Observou-se uma rejeição inicial marcada pela negação da participação de um grupo de estudantes que acreditava não ter capacidade de realizar as atividades por se tratar de um processo muito difícil. Ao serem levados ao laboratório de informática da escola e estimulados a manipularem a plataforma online *App Inventor*, devido a sua facilidade de uso, estas incertezas que cercavam os estudantes se dissiparam e as atividades foram iniciadas.

Contornado este primeiro desafio, realizou-se um acompanhamento mais detalhado das ações desenvolvidas pelos estudantes, o que envolveu o uso de ambientes virtuais de aprendizagem e da metodologia híbrida: sala de aula invertida para que os estudantes pudessem atingir os objetivos de aprendizagem pré-selecionados. Além disso, foi fundamental a participação de alguns alunos que atuaram como monitores distribuídos para auxiliar no acompanhamento e execução das atividades.

Ao longo das aulas, notou-se um maior envolvimento dos estudantes com as atividades, pois à medida que conseguiam criar os aplicativos selecionados como modelos, se sentiam mais capazes de repensar como aquele conhecimento poderia fazer com que eles criassem um *app* para o ensino/estudo de estequiometria.

Durante os momentos de reunião com cada uma das equipes de trabalho, houve uma evolução na forma como os estudantes trabalhavam em grupo em prol de um objetivo comum: o desenvolvimento do seu aplicativo.

Quando encerraram-se as atividades do projeto, todas as equipes conseguiram construir seus aplicativos, sendo que estes possuem características e utilidades distintas para o

estudo desse conteúdo. Foram criados cinco aplicativos, sendo categorizados da seguinte forma: um *app* de notícias, um *podcast*, uma calculadora de regras de três simples, um jogo de perguntas e respostas (*quiz*) e um jogo para realizar o balanceamento de equações.

Realizou-se o último encontro do projeto em que cada equipe apresentou seu aplicativo. Identificou-se durante as apresentações um envolvimento maior com o conteúdo, pois em todas elas os estudantes tiveram que revisar, em algum aspecto, o conteúdo estequiometria para criar os seus aplicativos. Além disso, em todas as apresentações mencionou-se a melhora de habilidades socioemocionais, como desenvolvimento da empatia, tolerância, confiança e capacidade de negociação de significados, necessárias na resolução de problemas coletivamente e que certamente pode encaminhar a promoção de aprendizagem significativa.

Algumas iniciativas dentro da realidade brasileira no sentido de utilizar plataformas *online* para o ensino de Química foram identificadas (MARQUES *et al.*, 2016, SOUZA & LEITE, 2016, OLIVEIRA *et al.*, 2013) em consonância com este trabalho.

Considera-se que o desafio proposto aos estudantes estimulou o estudo, conseqüentemente a aprendizagem significativa do conteúdo de estequiometria, pois ao aproximar os aprendentes do desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, em todos os momentos também se proporcionou uma retenção significativa desse conhecimento.

Algumas limitações puderam ser identificadas neste trabalho, como o fato de apenas um professor pesquisador planejar, executar e avaliar o projeto ou o de trazer como problema de pesquisa apenas um conteúdo, em uma disciplina, para atender ao perfil do aluno direcionado ao estudo da Química. Supõe-se que ampliar o leque de trabalhos envolvendo o uso de plataformas *online* para desenvolvimento de aplicativos é relevante para que possamos ter dados mais robustos quanto ao uso de metodologias ativas aliadas a plataformas *online* para o ensino de Química.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do trabalho proposto, podemos inferir que a metodologia empregada para o ensino de estequiometria se mostrou eficaz no sentido de promover aprendizagem significativa, uma vez que as metodologias ativas de aprendizagem proporcionaram aos estudantes o desenvolvimento de habilidades como a autonomia, capacidade de resolver problemas colaborativamente. Adicionalmente, a metodologia empregada provoca nos estudantes uma ampliação de suas capacidades cognitivas ao utilizarem as suas habilidades tecnológicas para criar e utilizar um produto com finalidade pedagógica.

Em virtude das limitações do trabalho (realização, acompanhamento e avaliação realizados pelo mesmo indivíduo) pode-se ter provocado uma visão simplificada do processo, sendo que uma visão ampliada, interdisciplinar e integrada poderia trazer resultados mais robustos.

Há a necessidade da realização de mais estudos sobre a aplicação da programação no ensino de Química para que se utilizem métodos e técnicas mais adequadas à sua utilização ao abordar diferentes conteúdos ou atendendo a diferentes perfis de alunos e escolas. Devido às potencialidades do uso desses ambientes e da sua facilidade de manuseio, selecionar este tipo de ferramenta como estratégia promotora de aprendizagem pode ser bastante útil quando utilizada como metodologia ativa em sala de aula.

Os resultados desse trabalho podem oferecer subsídios para que professores em formação e em atuação se apropriem desta ferramenta alternativa para oferecer um ensino de Química mais próximo do que se espera de uma educação voltada para preparar os estudantes para os desafios do futuro.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. P.; ROSA, S. H. D. Práticas de escrita em sala de aula virtual: observações de um curso na modalidade a distância. **Scientia Plena**, v. 11, n. 2. p. 1-11, 2015.

ALMEIDA, S. N.; SAMPAIO, C. G.; VASCONCELOS, A. K. P.; SIQUEIRA, F. A.; SILVA, S. A. **Informática como Recurso Didático Educativo no Ensino de Química**. Caminhos da Educação Matemática em Revista, v. 8, n. 2, p. 115-127, 2018.

ALVES, Z. M. M. B. S., DIAS, M. H. G. F. **Análise qualitativa de dados de entrevista**: uma proposta. Paidéia, n. 2, p. 61-69, 1992.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, v.1, 2003.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. 12. ed. Rio de Janeiro: Record, 2011.

INDALÉCIO, A. B.; RIBEIRO, M. G. M. Gerações Z e Alfa: Os novos desafios para a educação contemporânea. Revista UNIFEV: **Ciência & Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 137-148, 2017.

JACON, L. S.C.; DE OLIVEIRA, A. C. G.; MARTI, E. A. L. M.; MELLO, I. C. Os formadores de professores e o desafio em potencializar o ensino de conhecimentos químicos com a incorporação dos dispositivos móveis. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1. p. 77-89, 2014.

LIMA JUNIOR, C. G.; CAVALCANTE, A. M. A.; OLIVEIRA, N. L.; DOS SANTOS, G. F.; MONTEIRO JUNIOR, J. M. A. Sala de aula invertida no ensino de Química: planejamento, aplicação e avaliação no ensino médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 3, n. 2, p. 121-145, 2017.

MARQUES, J. F. Z.; MARQUES, K. C. D. A utilização de aplicativos por meio de smartphone como possibilidades para o Ensino de Química. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) **Anais...** Florianópolis, SC, 2016.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Editora Penso. Porto Alegre, 2018.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (org.). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. v. 2, Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2015.

NAYARA, M. N. C. A. L.; ROCHA, E. SANTOS, W. XAVIER, E. MOUTINHO, M. FONSECA, J. Caruaru Arretado: Utilização de Problem-Based Learning (PBL) em um Curso de Desenvolvimento de Jogos para Alunos do Ensino Médio. In. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação. **Anais...**Uberlândia, MG, 2016.

NEVES, E. S. **Uso de aplicativo para smartphone celular como ferramenta facilitadora no ensino de reações orgânicas através da produção de sabão e biodiesel**. TCC- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Rio de Janeiro, 2018.

OLIVEIRA, F. C.; SOUTO, D. L. P.; CARVALHO, J. W. P. **Seleção e análise de aplicativos com potencial para o ensino de química orgânica**. *Revista Tecnologias na Educação*. v. 19, p. 1-12, 2006.

PASTORIZA, B. S.; DEL PINO, J. C. A. Educação Química em discurso: uma análise a partir da revista *Química Nova na Escola* (1995-2014). **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 204-219, 2017.

PÚBLIO JUNIOR, C. Formação docente frente as novas tecnologias: desafios e possibilidades. **InterMeio**: revista do Programa de Pós-Graduação em Educação, v. 24, n. 47, p. 189-210, 2018.

RODRIGUES, D. B. R.; DE OLIVEIRA, D. P. C.; DA SILVA, G. A.; ROCHA, S. R. Avaliação da aprendizagem no ensino médio: as concepções dos professores de Física sobre o uso da observação e dos registros para avaliar. **Revista Educação em Debate**. v. 35-38, n. 66-71, p. 70-82, 2016.

SOARES, M. A. G., CRUZ, S. M. S., CRUZ, F. A. O. Applets, Apps e Química. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias-CIET:ENPED, **Anais...** São Carlos, SP, 2018.

SOUZA, Q. S.; OLIVEIRA, B. S. L. **Perspectivas dos aplicativos Android para o ensino de Química**. X Jornada De Ensino, Pesquisa e Extensão (JEPEX) – UFRPE: Recife, 2013.

XAVIER, J. L.; BARRETO, G. S. N.; DOS SANTOS, J. D.; MESQUITA, N. A. S.  
Elaboração, concepção e desenvolvimento de um aplicativo educacional para o Ensino de Química. IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. **Anais...** Goiânia, 2017.  
Disponível em <<http://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10085/7510>>. Acesso em 20/06/2018.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 865-897, 2013.