

# USO DOS APLICATIVOS DE QUÍMICA PARA MELHORIA DO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Débora Fêu Lourenço desbrava.f@gmail.com

Jéssica Thais Trevisan jessicathaistrevisan91@gmail.com

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maura Vicenza Rossi (Orientadora) mauravrossi@gmail.com

## RESUMO

O uso da Tecnologia em sala de aula é um dos assuntos mais comentados na atualidade. Nos estágios realizados no curso de Licenciatura Plena em Química, notou-se inúmeras dificuldades dos docentes na utilização de tecnologias que interagissem com os alunos, pois foi possível perceber que os próprios docentes desconheciam completamente o uso dessas tecnologias. O presente trabalho tem como objetivo elaborar um manual para o docente com uma seleção de aplicativos de química gratuitos que possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da matéria de química em sala de aula. A metodologia utilizada caracterizou-se em uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa no intuito de recolher dados referente a utilização de tal tecnologia em sala de aula, afim de obter informações sobre a relevância de tais ferramentas tecnológicas. Foram escolhidos quatro aplicativos: Laboratório de Reações, Átomos, Elementos e Moléculas, Substâncias Químicas, Química Orgânica e Inorgânica e Elementos Químicos e Tabela Periódica. A aplicação prática em sala de aula, se deu por meio do professor que utilizou somente dois aplicativos, o Laboratório de Reações e os Elementos Químicos e Tabela Periódica. Após a utilização pelos alunos e da posterior aplicação de um questionário para obter o *Feedback* dos alunos, foi possível observar a integração do aluno com os aplicativos a partir do incentivo do professor e da prévia explicação feita por ele, indicando a importância do mediador conhecer tais ferramentas para melhorar o processo de ensino aprendizagem de Química.

**Palavras-chave:** Aplicativos de Química. Tecnologia e Aprendizagem. Instruções para uso de ferramentas tecnológicas.

## USE OF CHEMISTRY APPLICATIONS FOR IMPROVING THE TEACHING PROCESS LEARNING

### ABSTRACT

The use of technology in the classroom is one of the most talked about subjects today. In the stages of the Full Chemistry undergraduate course, it was noted that there were many difficulties faced by

teachers in the use of technologies that interacted with students, because it was possible to perceive that the teachers themselves were completely unaware of the use of these technologies. The present work aims to develop a manual for the teacher with a selection of free chemistry applications that can assist in the teaching and learning process of the chemistry in the classroom. The methodology used was characterized in an exploratory research with quantitative approach in order to collect data regarding the use of such technology in the classroom, in order to obtain information on the relevance of such technological tools. Four applications were chosen: Laboratory of Reactions, Atoms, Elements and Molecules, Chemical Substances, Organic and Inorganic Chemistry and Chemical Elements and Periodic Table. The practical application in the classroom was given by the teacher who used only two applications, the Laboratory of Reactions and the Chemical Elements and Periodic Table. After the students' use and the subsequent application of a questionnaire to obtain the Feedback of the students, it was possible to observe the integration of the student with the applications from the teacher's encouragement and the previous explanation made by him, indicating the importance of the mediator to know such tools to improve the teaching learning process of Chemistry.

**Keywords:** Chemistry Applications. Technology and Learning. Instructions for use of technological tools.

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos assuntos mais comentados quando se discute Educação é a utilização de tecnologias em sala de aula. A maioria dos professores que atuam no mercado de trabalho e os alunos que estão finalizando a licenciatura em Química se questionam como utilizar a tecnologia na sala de aula.

A palavra tecnologia indica inúmeras definições ao longo dos anos, sendo muita das vezes erroneamente interpretada, ocasionando desta forma um entendimento equivocado sobre seu uso e devida importância. A tecnologia não se trata mais de uma mera ferramenta ou instrumento. Atualmente ela deve ser entendida com uma área de interação, interface ou dispositivo utilizado para troca de informações. É a junção de duas ou mais facetas para que ocorra um diálogo. É uma transformação da simples transferência unilateral de conteúdo, para um desenvolvimento adaptado pela participação, interferência e bidirecionalidade (SILVA, 2005).

Das muitas tecnologias empregadas no ambiente escolar, poucas se tornaram tão convencionais como a lousa e o giz. Atualmente nas salas de aula já é possível perceber a presença de projetores multimídia e televisores digitais, porém são pouco utilizados devido a relutância dos docentes e gestores do espaço escolar, pois na maioria das vezes, estes não tiveram em sua formação de base a compreensão da importância do uso da tecnologia para promover a utilização de tais ferramentas de modo bilateral, com intencionalidade e direcionamento, por se tratarem de imigrantes digitais.

Historicamente as aulas são expositivas, que o professor é o detentor do conhecimento e sua principal função é a simples transmissão de conteúdo, cabendo ao aluno anotar todas as informações colocadas na lousa, pois se presumia que essa era a maneira mais eficiente de ensino. Porém mesmo sendo uma forma ultrapassada de ensino, essa metodologia permanece atual em seus quesitos principais:

[...] “Como as iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente” [...] (SAVIANI, 1991. p.18)

Entretanto, com o progresso das tecnologias digitais e em decorrência do acesso tem-se atualmente a informação, cabe a escola modificar seu espaço e repensar suas práticas, pois a escola necessita cumprir seu papel educativo. Sobre a importância desse processo educativo, segue um pensamento de Arendt (2011):

[...] “A educação está entre as atividades mais elementares e necessárias da sociedade humana, que jamais permanece tal qual é, porém se renova continuamente através do nascimento, da vinda de novos seres humanos. Esses recém-chegados, além disso, não se acham acabados, mas em um estado de vir a ser. Assim, a criança, objeto da educação, possui para o educador um duplo aspecto: é nova em um mundo que lhe é estranho e se encontra em processo de formação; é um novo ser humano e é um ser humano em formação.” [...] (ARENDR, 2011, p. 234-235).

Percebe-se então que somente transmitir o conteúdo, não corresponde mais com as novas gerações, que possuem todo tipo de acesso, principalmente com a utilização de computadores, *smartphones* e *tablets*. Cada vez mais é possível notar um distanciamento entre o conteúdo transmitido pelo docente e o que de fato se torna relevante para o aluno. Diante desse panorama surgem cada vez mais os debates sobre as novas formas de aprendizagem, envolvendo o cotidiano dos alunos e a experiências que eles possuem. Desta forma é possível notar que educar atualmente não se trata mais da simples transmissão de conteúdo, requerendo dos docentes que já atuam no mercado de trabalho e dos que irão se inserir, novas habilidades para além daquelas que se referem ao conhecimento específico adquirido na universidade, pois aprender atualmente demanda reestruturação do conhecimento (SILVA,2005).

Uma das formas de se alcançar esse propósito, é através do reconhecimento do uso da tecnologia como agente potencializador, para criar interfaces entre docentes, alunos, gestores e pais, pois uma vez que o docente inicie a utilização de tais ferramentas, não mais mecânicas e sim

tecnológicas, lhe sobrarão mais tempo para se empenhar na busca de técnicas de ensino e de aprofundamento das relações com seus respectivos alunos (SILVA, 2005).

Compreende-se que tradicionalmente a escola foi formada tendo o professor como autoridade e fonte de todo o conhecimento. Aguardava-se que esse profissional concedesse aos alunos todas as habilidades e competências necessárias para viverem durante suas vidas. Apesar disso, a quantidade de informações tem crescido de maneira exponencial, tornado essa responsabilidade impraticável há muitos anos. Em discrepância com essa realidade, atualmente é possível obter conhecimento através de vídeos, da internet e de *softwares*.

Outro aspecto da escola tradicional é que o uso de ferramentas tecnológicas dentro da sala de aula atrapalhe o processo de ensino aprendizagem, uma vez que o papel do aluno dentro do processo de ensino aprendizagem é principalmente de passividade, como citado no trecho de MIKUKAMI, 1992, p.11:

[...] “atribui-se ao sujeito um papel irrelevante na elaboração e aquisição do conhecimento. Ao indivíduo que está “adquirindo” conhecimento compete memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico.” [...]

Entretanto a tecnologia não veio para impedir ou dificultar o processo de ensino aprendizagem e sim para assegurar que novos recursos sejam empregados com eficiência por meio de uma integração das aprendizagens presenciais e *online*.

Diante das circunstâncias apresentadas, nota-se que o professor tradicional desconhece tais tecnologias, não estimulando assim o uso das mesmas em sala de aula, deixando de utilizar essas poderosas ferramentas que tem a finalidade de integrar o professor e o aluno no processo de ensino aprendizagem. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é a elaboração de um manual de aplicativos químicos para incentivar o uso dos mesmos pelo professor, conseqüentemente este estimulará os alunos a utilizarem os aplicativos para a melhoria do processo de ensino aprendizagem de química.

## **2 METODOLOGIA**

Este estudo foi norteado por uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa, a primeira parte da pesquisa realizada referiu-se ao uso de aplicativos para ajudar nos estudos em todas as áreas, e a segunda parte das perguntas questionadas, foram específicas, direcionando o público aos *downloads* de aplicativos de químicas para complemento de estudos em sala de aula. Coletou-se os dados por meio da ferramenta google formulários, compartilhado em redes sociais.

A pesquisa contou com a participação de 246 pessoas no dia 30 de abril de 2018 e no dia 01 de maio de 2018 através de formulários eletrônicos que foi disponibilizado nas principais redes sociais como: Instagram, Facebook e WhatsApp. Estes resultados preliminares mostraram a importância da abordagem do uso de aplicativos de química em sala de aula com o auxílio do professor.

Iniciou-se a prévia pesquisa com o questionamento da quantidade de tempo gasto diariamente utilizando o celular e os resultados estão apresentados na Tabela 1:

**Tabela 1: Tempo médio gasto diariamente pelos participantes da pesquisa**

Quanto tempo diariamente utilizando o celular?	10 minutos	30 minutos	1 hora	3 horas	6 horas ou mais
	0,8%	3,3%	10,5%	37,4%	48%

Levando em consideração o tempo gasto com a utilização de dispositivos móveis, a percentagem representada acima demonstra que 48% dos participantes passam 6 horas ou mais diariamente utilizando o celular, em seguida realizou-se o seguinte questionamento apresentado na Tabela 2:

**Tabela 2: Principais aplicativos e plataformas digitais utilizadas na área da educação**

Você já utilizou alguns destes aplicativos relacionados a área da educação?	Khan Academy	Brainly	Descomplica	Stoodi	TedTalks (TED)	Nenhum aplicativo
	15,9%	29,3%	35,4%	20,7 %	17,9%	39%

E os resultados obtidos demonstraram que a maioria dos participantes já utilizou algum aplicativo relacionado a área da educação.

Porém na mesma pesquisa foi questionado aos participantes se eles já haviam utilizado ou se conheciam alguns dos aplicativos listados na (Tabela 3). Foi constatado que 69,9% não conheciam nenhum dos aplicativos como mostra os resultados da tabela 3:

**Tabela 3: Aplicativos que os participantes já tinham ou não ouvido falar**

Você já conhece alguns destes aplicativos de química ou já ouviu falar?	XeNUBi	Atomas	EducaLabs	Quiz Tabela Periódica	Laboratório de Reações	Nenhum dos Aplicativos listados
		4,1%	11%	9,3%	15%	4,9%

Para aprofundar mais a pesquisa em relação a utilização dos aplicativos relacionados a matéria de química, realizou-se mais 5 perguntas referentes a utilização de aplicativos diariamente, se já haviam utilizado aplicativos para auxiliar nos estudos, se gostavam da matéria de Química na escola, se já haviam baixado algum aplicativo de Química e se gostariam que o professor utilizasse aplicativos em sala de aula, com as respostas dos participantes obteve-se a (Tabela 4) aonde de uma maneira geral é observado as percentagens relativas as respostas dos participantes:

**Tabela 4: Série de 5 perguntas relacionados ao uso de aplicativos e da matéria de Química**

Questões:	Respostas	Respostas	Respostas
	Sim	Não	Talvez
<b>Você utiliza aplicativos diariamente?</b>	97,6%	2,4%	-
<b>Você já utilizou aplicativos do Google Play Store ou da Apple Store para auxiliar nos seus estudos?</b>	82,5%	13%	4,5%
<b>Você gosta ou gostava da matéria de Química na escola?</b>	56,1%	22,8%	21,1%
<b>Você já baixou algum aplicativo de química no seu celular?</b>	22,8%	77,2%	-
<b>Você gostaria que seu professor utilizasse aplicativos de Química na sala de aula?</b>	77,2%	3,3%	19,5%

Da série de cinco perguntas realizadas que constam na tabela 4, duas delas revelam a importância da divulgação e do uso de aplicativos de química em sala de aula, dos 246 participantes, 77,2% nunca baixaram nenhum aplicativo de química em seu celular e 77,2% gostariam que seu professor utilizasse aplicativos de química na sala de aula. Percebe-se o papel fundamental do professor como portador da divulgação desses aplicativos, para obter sucesso num processo de ensino aprendizagem de química mais dinâmica e significativa para o aluno.

Pode-se concluir com os dados obtidos neste questionário que o professor necessita conhecer os aplicativos de química disponíveis na Apple Store e Google Play Store, e não somente conhecer,

este deve também aprender a utilizar o aplicativo e demonstrar a importância da utilização do mesmo no processo de ensino e aprendizagem.

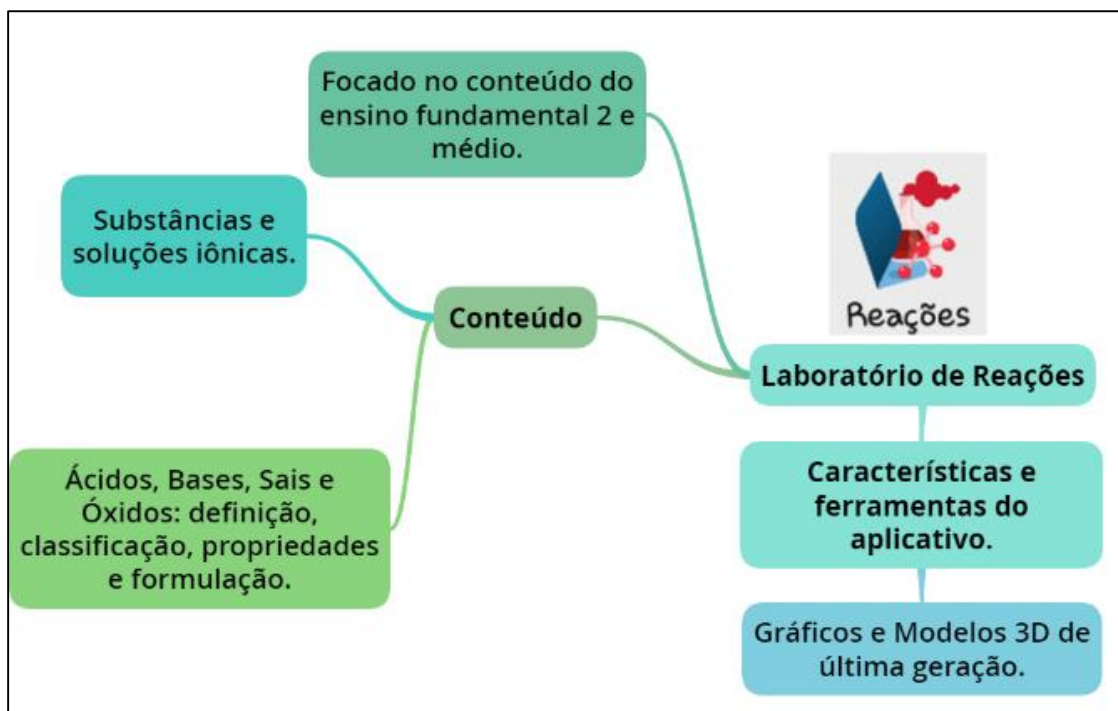
## 2.1 PROPOSTA

A partir destes dados obtidos pela pesquisa, obteve-se um *ranking* de quais aplicativos podem ser aplicados na metodologia de ensino e aprendizagem nos conteúdos de química, nas escolas. Pela pesquisa realizada selecionou-se 18 aplicativos de química dos quais apenas 4 foram escolhidos para a confecção do manual para utilização como complemento de aulas na sala de aula.

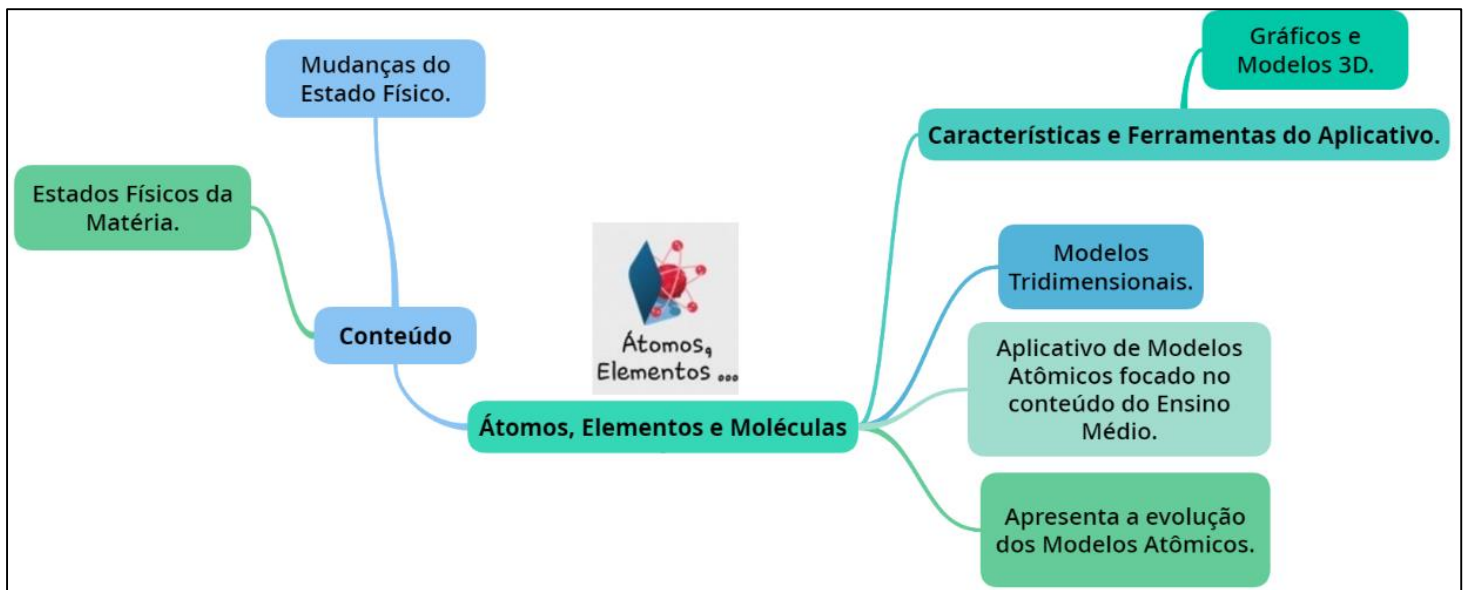
Os seguintes aplicativos possuem a capacidade de entreter os alunos, por terem as características de interatividade, competitividade e pelo fato de poder auxiliar na rotina de estudos de química, tornando assim a disciplina menos maçante para os alunos.

Estes aplicativos e suas funcionalidades foram selecionados para a produção da segunda fase deste projeto, representados nos fluxogramas abaixo:

### I- Laboratório de Reações



## II- Átomos, elementos e moléculas

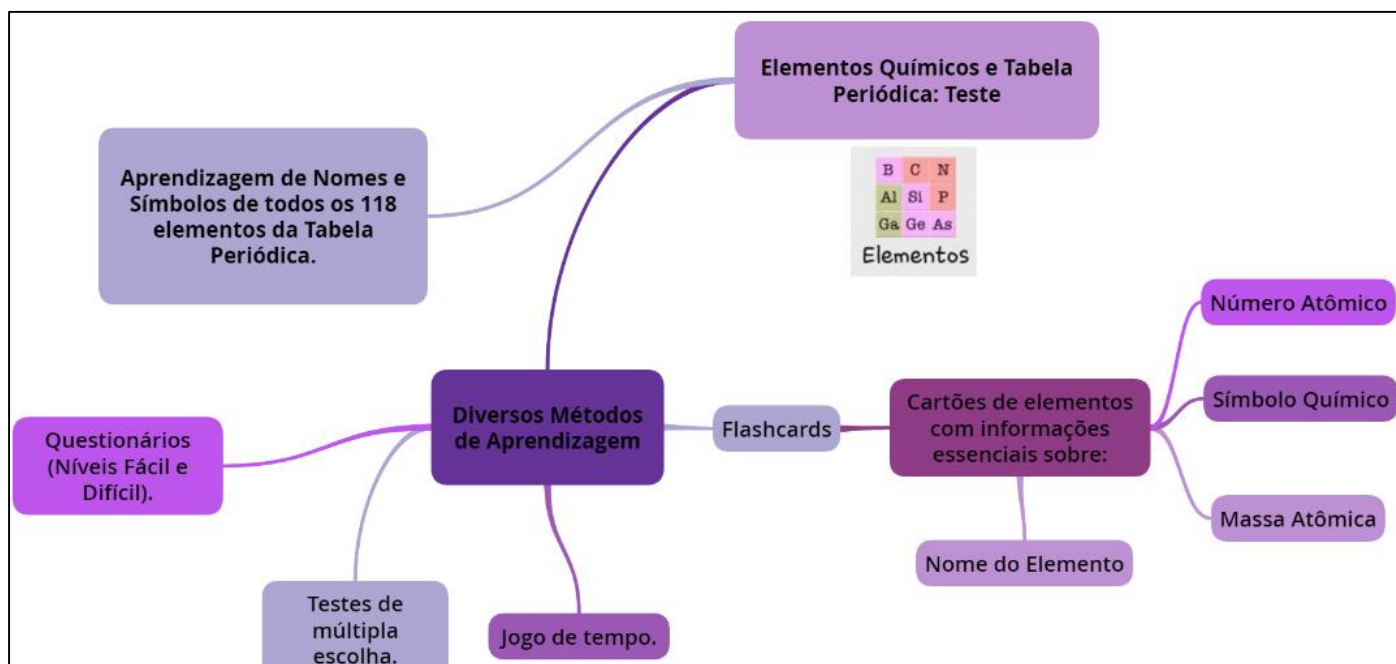


## III- Substâncias Químicas, Química Orgânica e Inorgânica





## IV- Elementos Químicos e Tabela Periódica



Nos dias 17/04/2019 e 08/05/2019, foi realizada a utilização dos aplicativos em sala de aula, no Colégio João Paulo I, situado na Vila Sônia, Zona Sul de São Paulo.

Foram escolhidos respectivamente para a utilização os aplicativos: Elementos Químicos e Tabela Periódica e Laboratório de Reações, para serem manuseados pelos alunos da 1º série do Ensino Médio nas respectivas matérias: estudo sobre a tabela periódica e utilização e importância dos Indicadores Ácido-Base.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Ensino da matéria de Química nas escolas públicas e privadas sempre ocasionou desânimo nos alunos por inúmeros fatores tais como: complexidade dos conteúdos gerais e específicos de química, falta de laboratório na escola para a exploração da parte procedimental e professores desestimulados com o sistema de ensino do colégio.

Constata-se que na maioria das escolas o ensino de Química vem sendo realizado de maneira tradicional, porém os principais estudiosos da área da educação sustentam que o estudo de Química deve proporcionar aos alunos a percepção das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma ampla e contextualizada (NUNES; ADORNI, 2010).

Compreende-se que lecionar a matéria de Química nas últimas décadas, tem-se tornado causa de preocupação devido aos inúmeros resultados negativos que são obtidos por meio de órgãos oficiais como: principais vestibulares do País e provas nacionais como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Nota-se que para os alunos em geral a matéria de Química trata somente de produtos

químicos ou de substâncias perigosas para o ser humano, não estabelecendo nenhuma relação com o seu cotidiano.

Deste modo, tendo em vista a defasagem destes alunos com relação ao nível de aprendizagem da matéria e a dificuldade em estabelecer relação com os conceitos vistos em sala de aula com o seu dia-a-dia, é que se faz extremamente necessário que ocorra debates, encontros e principalmente formação continuada para que somente com a discussão desses problemas seja possível propor novas soluções com relação a falta de significado que o aluno tem ao estudar a matéria de Química.

Partindo-se do pressuposto que a formação do docente inclui toda a sua experiência escolar, a formação adquirida na universidade e sua vivência no mundo de trabalho, existe a ideia de simplificar a profissão docente como [...] uma imagem espontânea de ensino, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos [...] (MALDANER,1999, p.289).

Para acrescer a concepção sobre lecionar química, Maldaner (1999 e 2000) considera a pesquisa sendo essencial para a formação do docente, ou seja, o docente sendo pesquisador da sua própria prática pedagógica. Ele chama a atenção que a partir do momento que a pesquisa passa a fazer parte do trabalho do docente, este sente a necessidade de constantemente rever sua práxis, pois somente deste modo ele será capaz de reinventar seus próprios conhecimentos, avaliando sua atuação como docente e sobre qual o papel que o discente necessita desenvolver em sala de aula e fora dela, para tornar o processo de ensino aprendizagem mais significativo e relevante.

Inicialmente observa-se certa resistência dos docentes em rever sua práxis, pois sua formação na maioria das vezes foi centrada em disciplinas científicas, desconsiderando a problematização ou o contexto dos conceitos assimilados em sala de aula. Nesse caso, a resistência da maioria dos docentes deve-se ao fato de que eles não obtiveram esse tipo de conhecimento, para modelar os conceitos teóricos e incorporá-los no cotidiano dos alunos e conseguir trabalhar situações reais, dando deste modo significado e relevância para o ensino de Química (MORTIMER 1996, 2000 e 2002).

Levando em consideração que no instante da aula nem tudo sai conforme o planejado, o docente utiliza uma parcela de improvisação, porém essa improvisação só é possível através de intensa reflexão, aonde o docente deve buscar por uma formação que vai além da obtida na universidade, a este processo alguns teóricos denominam de “reciclagem” ou atualização. Tardif (2000, p.7) cita, em seu texto:

[...] “Os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, uma formação contínua e continuada. Os profissionais devem, assim, autoformar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após seus estudos universitários iniciais.” [...]

Percebe-se que o processo de ensino aprendizagem não é uma mera transmissão de conhecimentos, pelo contrário trata-se de algo muito complexo e que envolve uma [...] expressão de múltiplos saberes, incorporados em âmbitos, tempos e espaços de socialização diversos [...] (LELIS, 2001, p.53).

Pode-se observar a necessidade de docentes que cada vez mais repensem sua práxis, pois em pleno século XXI se faz necessário cada vez mais a formação de alunos críticos em relação aos inúmeros problemas que existem em nossa atual sociedade, não sendo apenas um mero reproduzidor ou acumulador de conhecimentos que não relacionam entre si.

Nota-se que apesar de inúmeros debates e discussões em relação a dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos, as mudanças reais no processo de ensino e aprendizagem são poucas ou quase sem nenhum real significado. Com o passar dos anos os currículos tiveram poucas modificações e a matéria de química lecionada nas escolas seja pública ou privada continua, na maioria das vezes, sendo uma mera transmissão de conhecimentos científicos que não tem relação com o cotidiano do aluno. Essas limitações para criar currículos alternativos muitas das vezes são utilizadas para fortalecer a ideia de que os docentes são os principais responsáveis por grande parte da não execução das melhorias que o governo propõe, porque priorizam seus interesses pessoais além das necessidades dos alunos. Para Krawczyk (2003, p.177),

[...] “Lembrar as condições reais de trabalho, salariais e de formação dos docentes, a ausência de políticas para mudar essa situação e a falta de espaço da categoria na definição das políticas educativas pode levar a explicações mais fundamentadas. Estas não se devem ancorar na busca do “culpado”, e, ainda que não justifiquem a posição de alguns professores e agremiações, permitiriam compreender a cultura e prática docente no cenário no qual elas se engendram.” [...]

Desse modo, percebe-se a necessidade de entender de fato quem são os docentes, como foi sua formação, como eles lecionam e principalmente quais os problemas que eles diariamente enfrentam em sala aula.

Nesse contexto, verifica-se a inevitabilidade de falar sobre a disciplina de química, priorizando uma metodologia de ensino e aprendizagem que ocorra de maneira contextualizada e que se relacione com as atividades cotidianas do aluno, que incentive o raciocínio e a compreensão da relevância socioeconômica da química, numa sociedade extremamente tecnológica.

Essa metodologia se caracteriza como fundamental numa abordagem construtivista e confronta diretamente a abordagem tradicional que por muitos anos se mantém nas escolas do País.

Os aspectos gerais deste confronto estão ilustrados no Quadro 1.

## Quadro 1 - Resumo das diferentes abordagens do processo de ensino e aprendizagem

### ABORDAGENS PEDAGÓGICAS

MIZUKAMI, M.G. Nicoletti Ensino: as abordagens do processo, 1992.

Abordagens	Abordagem tradicional	Abordagem Construtivista
<b>A escola</b>	<p>Lugar ideal para a realização da educação.</p> <p>Organizada com funções claramente definidas.</p> <p>Normas disciplinares rígidas</p> <p>Preparar os indivíduos para a sociedade.</p>	<p>Dar condições para que o aluno possa aprender por si próprio.</p> <p>Oferecer liberdade de ação real e material.</p> <p>Reconhecer a prioridade psicológica da inteligência sobre a aprendizagem.</p> <p>Promover um ambiente desafiador favorável à motivação intrínseca do aluno.</p>
<b>O aluno</b>	<p>O aluno é um ser “passivo” que deve assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor.</p> <p>O aluno deve dominar o conteúdo cultural universal transmitido pela escola.</p>	<p>Papel essencialmente “ativo” de observar experimentar comparar relacionar, analisar, justapor, compor, encaixar, levantar hipóteses e argumentar.</p>
<b>O professor</b>	<p>É o transmissor dos conteúdos dos alunos.</p> <p>Predomina como autoridade.</p>	<p>Criar situações desafiadoras e desequilibradoras, através de orientação.</p> <p>Estabelecer condições de reciprocidade e cooperação ao mesmo tempo moral e racional.</p>
<b>Ensino e Aprendizagem</b>	<p>Os objetivos educacionais obedecem a sequência lógica dos conteúdos.</p> <p>Os conteúdos são baseados em documentos legais selecionados a partir da cultura universal acumulada</p> <p>Predominam aulas expositivas, com exercícios de fixação, leitura-cópias.</p>	<p>Desenvolver a inteligência, considerando o sujeito inserido numa situação social.</p> <p>A inteligência se constrói a partir da troca do organismo com o meio, através das ações do indivíduo.</p> <p>Baseado no ensaio e no erro na pesquisa, na solução de problemas, facilitando o “aprender a pensar”.</p> <p>Ênfase nos trabalhos de equipes e jogos.</p>

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 APLICATIVO DE JOGO: ELEMENTOS QUÍMICOS E TABELA PERIÓDICA.

A professora antes de realizar a atividade em sala, de posse do manual dos aplicativos, baixou no seu celular para se familiarizar com as características e possíveis dificuldades que os alunos teriam, em seguida orientou os alunos a baixarem os aplicativos em seus respectivos celulares para manuseio em sala de aula.

Desde o início ela se mostrou interessada em ensinar para os alunos a utilização dos aplicativos, entendendo que o processo de ensino aprendizagem necessita ser planejado de uma forma que integre o cotidiano dos alunos ao cenário tecnológico, uma vez que o uso dos dispositivos eletrônicos se faz presente no dia a dia dos alunos. Tendo em mente essa abordagem, a professora demonstrou paciência para auxiliar os alunos com as suas dúvidas. De acordo com a opinião da professora, a utilização do manual foi de grande valia, pois se previamente ela não tivesse baixado em seu celular e aprendido a utilizar o aplicativo, no momento do manuseio dos alunos em sala de aula certamente não teria como ter sanado as dúvidas dos alunos com propriedades e conhecimento.

Nos dias do manuseio dos aplicativos pelos alunos notou-se que conforme o tempo de utilização do aplicativo pelos alunos aumentava, mais familiaridade eles tinham com a ferramenta demonstrando uma grande facilidade com o *template* do aplicativo e gostando do formato de jogo, com diferentes modalidades para testar o conhecimento adquirido nas aulas teóricas realizadas pela professora. As figuras 1 e 2 mostram a utilização do aplicativo: Elementos Químicos e Tabela Periódica.

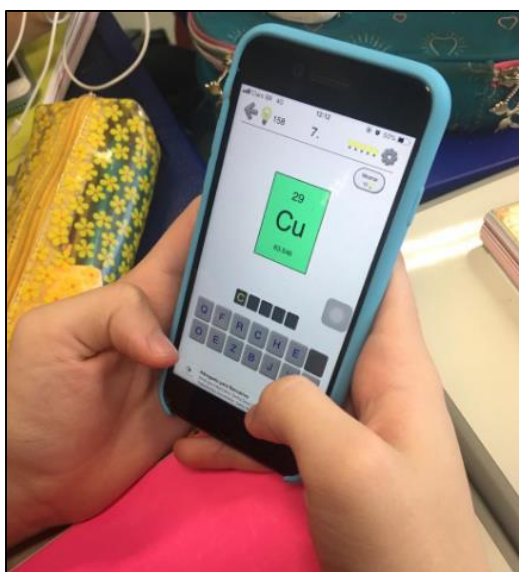


Figura 1: Modalidade Teste Fácil

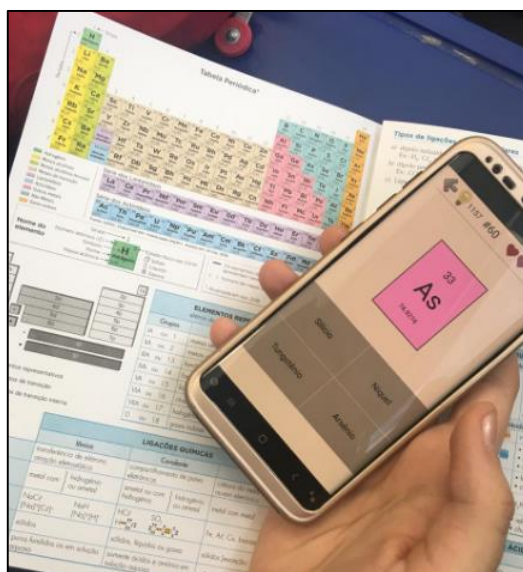


Figura 2: Modalidade Múltipla Escolha

No dia seguinte a utilização do aplicativo Elementos Químicos, a professora disponibilizou via WhatsApp um questionário para realizar uma investigação do sucesso ou fracasso da aula com a utilização do aplicativo. O questionário foi feito na plataforma google Formulários, contendo 7 questões referentes a experiência do uso do aplicativo em sala de aula.

Desta pesquisa participaram 30 alunos, e na (Tabela 5), constam alguns exemplos mais significativos que foram escolhidos pela professora, sendo no total 30 respostas positivas quanto ao uso do aplicativo: Elementos Químicos.

**Tabela 5: Principais Características que foram apreciadas no aplicativo**

	<b>Comente em poucas palavras o que você mais gostou neste aplicativo?</b>
<b>Aluno 1</b>	Simplicidade e facilidade de usar, sem anúncios e desafiador.
<b>Aluno 2</b>	Eu gostei do aplicativo porque ele é bastante interativo e permite avaliarmos e testarmos o nosso conhecimento da tabela periódica de uma maneira dinâmica.
<b>Aluno 3</b>	O legal desse aplicativo é que podemos aprender química nos divertindo , é muito bom para nos ajudar a saber os nomes dos elementos saindo do método tradicional de decoreba.
<b>Aluno 4</b>	É direto e não trava. Eu gostei por que treinamos enquanto jogamos, sem nem perceber. É ótimo !
<b>Aluno 5</b>	Divertido, com gráficos bonitos, fácil jogabilidade.

É possível notar que quando a ferramenta é dinâmica, os alunos têm bastante facilidade de interagir e apreciar a ferramenta uma vez que de acordo com a (UNESCO, 2013) o uso dos dispositivos móveis possibilita a aprendizagem em todo lugar, a qualquer instante e pela maioria dos indivíduos, ultrapassando os objetivos físicos da escola, pois essa tecnologia pode chegar aonde os livros, muitas vezes, não podem alcançar. Em seguida realizou-se o questionamento apresentado na (Tabela 6):

**Tabela 6: Etapas jogadas pelos alunos**

	<b>Elementos Básicos (Elementos Representativos)</b>	<b>Elementos Avançados ( Metais de Transição)</b>	<b>Todos os elementos</b>
Quais etapas do aplicativo você jogou?	<b>93,3%</b>	<b>56,7%</b>	<b>50%</b>

Nota-se que há necessidade da intervenção da professora para estimular o uso das outras etapas, para que o aluno não fique somente jogando a etapa dos Elementos Básicos e não avance nas

demais etapas do jogo. Em seguida realizou-se mais um questionamento referente a quais modalidades foram escolhidas pelo aluno no momento de jogar, tendo estes sido estimulados pela professora a terem contato com todas as modalidades, para que em casa pudesse jogar novamente aquela que mais tinha gostado, os resultados seguem na (Tabela 7):

**Tabela 7: Modalidades escolhidas pelos alunos no jogo Elementos**

Modalidades	Percentual
Múltipla Escolha	80%
Jogo de Tempo	63,3%
Teste (Difícil)	6,7%
Teste (Fácil)	33,3%
Seis	10%
Flashcards	23,3%

É possível notar que a percentagem mais baixa foi da modalidade Teste (Difícil) em que muitos alunos deixaram de jogar, simplesmente porque leram que o teste era difícil, cabendo a professora estimular e auxiliar os alunos para explorarem essa modalidade.

Para aprofundar mais a pesquisa em relação a utilização do aplicativo em sala, realizou-se mais 4 perguntas referentes às orientações da professora durante a atividade, quais as maiores dificuldades durante a utilização do jogo, qual a opinião das diferentes modalidades do jogo e por fim se o aplicativo utilizado em sala auxiliaria na sua rotina de estudos, foram escolhidas pela professora dois alunos que entenderam adequadamente a atividade proposta, que seguem na (Tabela 8) abaixo:

**Tabela 8: Relação de perguntas feitas aos alunos referente ao Aplicativo: Elementos**

Relação de Perguntas	Aluno 1	Aluno 2
<b>A professora soube orientar você, quando houve dúvidas na utilização do aplicativo? Comente em poucas palavras.</b>	Claro, a professora foi atenciosa como sempre faz em suas aulas, motivou os alunos a criarem competições entre si (ponto muito legal) e também motivou os alunos a jogarem fora das aulas.	Sim a professora soube orientar e foi super atenciosa em relação a utilização do aplicativo.
<b>Quais foram suas maiores dificuldades?</b>	Com os elementos mais raros de aparecer em exercícios, que normalmente eu acabo errando, mas com o tempo até os mais	Com relação ao aplicativo não encontrei dificuldades. A minha dificuldade foi lembrar o nome de alguns elementos.

<p><b>Quais são suas impressões em relação a cada modalidade e seus níveis de dificuldade do jogo "Elementos Químicos e Tabela Periódica"?</b></p>	<p>difíceis e raros eu consegui ir decorando.</p> <p>Múltipla escolha e testes: Muito prático e interativo, ótima forma de aprender mais rápido e decorar a tabela periódica!!</p> <p>Jogo de tempo e flashcards: São mais difíceis, porém mais competitivos, podemos brincar com nossos amigos e fazer uma competição de química através dessa modalidade!!</p>	<p>No jogo de múltipla escolha apesar de alguns elementos se repetirem diversas vezes isso é bom, pois assim fixaremos mais fácil o elemento, o jogo de tempo é o mais legal, já que podemos competir com os amigos pra ver quem ganha mais , a modalidade “seis “ nos ajuda muito a associar diversos elementos de uma vez só já os testes são muito bons para podermos assimilar os elementos na hora da escrita, alguns são muito difíceis, mas desafios são divertidos.</p>
<p><b>De forma geral, os aplicativos apresentados pelo professor, auxiliaram de alguma forma nos seus estudos? Você utilizaria estes aplicativos em sua rotina de estudos em química para uma melhor aprendizagem desta matéria?</b></p>	<p>Sim, me ajudou a memorizar e descobrir novos elementos, eu utilizaria estes aplicativos sim em minha rotina de estudos já que é algo inovador , e bem mais interessante de usar do que o antigo papel.</p>	<p>Os aplicativos auxiliaram o aprendizado mais rápido dos elementos de uma forma fácil de entender, eu usaria esses aplicativos para os estudos já que ele me ajudou bastante.</p>

Notou-se que os alunos tiveram uma receptividade muito grande a atividade, pelo fato da professora ter estimulado a utilização de aplicativos de química, deixando a aula muito dinâmica e interativa, uma vez que ela baixou os aplicativos previamente e aprendeu a utilizar antes dos alunos, demonstrando assim domínio com as particularidades do aplicativo: Elementos Químicos e Tabela Periódica.

Em um segundo momento, se utilizou o aplicativo de conceitos teóricos. O *template* era totalmente diferente do aplicativo de jogo, pois este se tratava de um aplicativo teórico, denominado Laboratório de Reações, em que ao invés do aluno ir ao laboratório real, ele poderia virtualmente fazer o experimento no aplicativo e repetir quantas vezes quisesse. De início houve uma resistência por parte dos alunos, pois rapidamente constaram que era um aplicativo que demandava mais atenção



e mais orientações para a sua usabilidade, demandada mais uma vez da professora conhecimento prévio do aplicativo, para que desse modo pudesse auxiliar com domínio e conhecimento como os alunos deveriam interagir com o aplicativo.

Foi escolhido a aula de Indicadores Ácido-Base para abordar o experimento com quatro tipos de indicadores: Azul de Tornassol, Vermelho de Metila, Azul de Bromotimol e Fenolftaleína. As Figuras 3 e 4 ilustram a utilização do aplicativo: Laboratório de Reações.

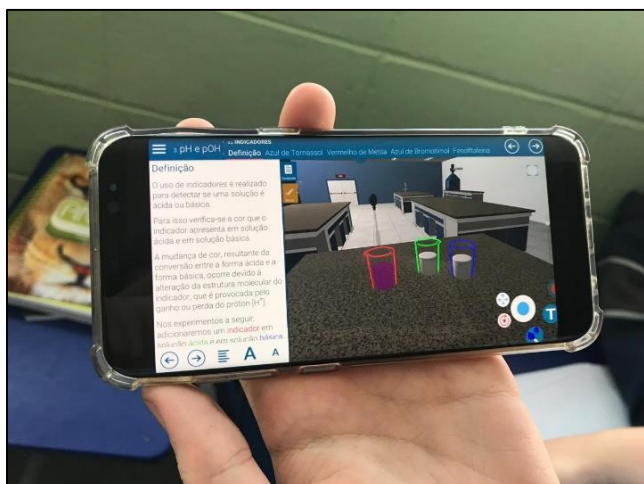


Figura 3: Bancada do Laboratório Virtual

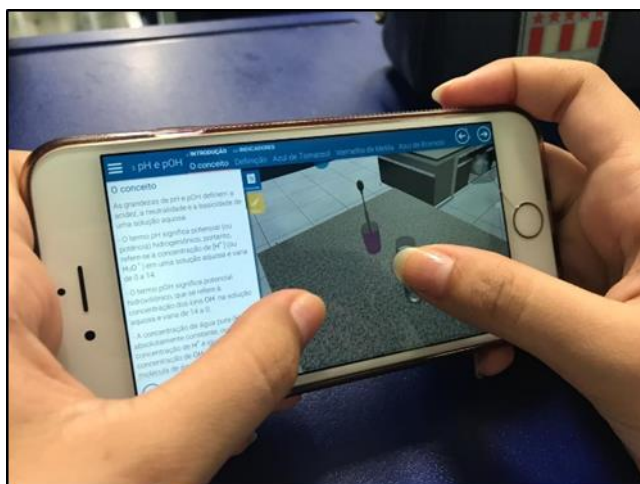


Figura 4: Experimento de Indicadores Ácido-Base

No dia seguinte a utilização do aplicativo Laboratório de Reações, a professora disponibilizou via WhatsApp um questionário para realizar uma investigação do sucesso ou fracasso da aula com a utilização do aplicativo. O questionário foi feito na plataforma do google Formulários, contendo 8 questões referentes a experiência do uso do aplicativo em sala de aula:

Desta pesquisa participaram 14 alunos, e os resultados obtidos do questionário estão representados na (Tabela 9):

**Tabela 9: Alunos que gostaram do aplicativo x alunos que não gostaram do aplicativo**

Pergunta	Alunos que gostaram	Alunos que não gostaram
Você gostou do laboratório virtual?	92,3%	7,7%

É possível notar que mesmo se tratando de um aplicativo teórico, uma grande percentagem dos alunos gostou do aplicativo, porém demonstram mais necessidade do auxílio da professora quanto a utilização do aplicativo em sala, esta, porém demonstrou domínio novamente, pois havia baixado previamente o aplicativo em seu celular e com o auxílio do manual do aplicativo conseguiu com sucesso auxiliar os alunos e sanar suas dúvidas em relação a simulação do experimento de indicadores Ácido-Base no aplicativo Laboratório de Reações.

Em seguida é realizado o questionamento quanto aos aspectos que ele gostou mais ou gostou menos, argumentando com possíveis elogios ou soluções a utilização do aplicativo, sendo escolhido pela professora as quatro respostas mais significativas, demonstrado na (Tabela 10) sendo 9 respostas positivas e 5 negativas.

**Tabela 10: Elogios ou Soluções para o Aplicativo Laboratório de Reações**

	<b>Comente em poucas palavras o que você mais gostou neste aplicativo? E se não gostou, comente quais aspectos precisa melhorar?</b>
<b>Aluno 1</b>	Esse aplicativo ajuda muito na hora da experiência, ao invés de toda hora precisar ir ao laboratório, a experiência estará no seu celular.
<b>Aluno 2</b>	O fato de podermos visualizar o experimento sendo feito através das animações, e também ter todo o processo explicado.
<b>Aluno 3</b>	O gráfico do jogo é muito ruim, se possível melhorar o gráfico.
<b>Aluno 4</b>	O aplicativo poderia ser mais claro em questão de como ele deve ser usado.

Notou-se que por se tratar de um aplicativo teórico, o gráfico do jogo se tornou menos interativo para alguns alunos, que inicialmente sentiram-se desanimados com a proposta feita pela professora, porém com paciência esta foi explicando e passando pelos grupos na sala, e de aluno em aluno foi sanando as dúvidas com relação a utilização do aplicativo.

Para aprofundar mais a pesquisa em relação a utilização do aplicativo em sala, realizou-se mais 6 perguntas referentes às orientações da professora durante a atividade, a definição teórica sobre os indicadores Ácido-Base que o aplicativo disponibilizava, a importância da reprodução de experimentos no laboratório virtual, a opção de escrever na tela do experimento para possíveis anotações, a utilização do laboratório virtual para auxiliar o laboratório real e o papel da professora ao indicar o uso desse aplicativo em sala, foram escolhidas pela professora as duas respostas mais significativas, que seguem na (Tabela 11):

**Tabela 11: Relação de perguntas feitas aos alunos referente ao Aplicativo: Laboratório de Reações**

<b>Relação de Perguntas</b>	<b>Aluno 1</b>	<b>Aluno 2</b>
<b>A professora soube orientar você, quando houve dúvidas na utilização do aplicativo? Comente em poucas palavras.</b>	Sim, ela explicou como se usa o aplicativo de uma forma mais simples.	Após a orientação da professora facilitou a utilização do aplicativo e quando havia mais dúvidas ela nos auxiliava de uma maneira clara.

<b>Na sua opinião a definição do uso dos indicadores facilitou a compreensão do assunto? Explique com suas palavras.</b>	Sim pois a definição era como se fosse um resumo, que nos fazia entender de forma rápida e prática, porém bem explicada.	Sim!! A definição me fez compreender mais sobre o significado dos indicadores.
<b>Na sua opinião a ideia do aplicativo de reproduzir atividades que também podem ser feitas em laboratório é importante para assimilação dos conteúdos ou não? Justifique.</b>	Sim, pois quando vemos algo sendo feito é muito mais interessante e mais fácil de assimilar o conteúdo.	Sim, como eu já disse a experiência estará no seu celular, isso facilita demais o aprendizado.
<b>O que achou da função de escrever na tela do aplicativo? Acredita ser importante anotar dados enquanto visualiza o experimento?</b>	Muito útil , pois podemos fazer anotações das coisas mais importante enquanto o experimento acontece, facilitando muito.	Não achei muito útil, mas é interessante caso alguém queira fazer anotações.
<b>O que você acha de usar o laboratório virtual para auxiliar o laboratório real? Comente.</b>	O laboratório virtual é mais fácil e dá para ver com mais detalhes, auxiliando as idas nos laboratórios reais.	Muito bom , pois podemos ver como são as experiências antes mesmo de fazê-las.

Notou-se que os alunos entenderam muito bem como utilizar o aplicativo com as orientações da professora que estava o tempo todo auxiliando na utilização do aplicativo, após essa atividade a professora realizou um último questionamento, muito importante que perguntava se os alunos teriam baixado aplicativos de química em seus respectivos celulares sem a indicação dela, segue a (Tabela 12), com oito respostas escolhidas pela professora como as mais significativas:

**Tabela 12: Importância da indicação do aplicativo de química feito pela professora**

	<b>Se a professora não tivesse indicado esse aplicativo para utilização, você teria procurado sozinho essa ferramenta para auxiliar nos seus estudos? Comente.</b>
<b>Aluno 1</b>	Não, porque eu não me interessei muito por experimentos.
<b>Aluno 2</b>	Não, nunca teria imaginado que existem aplicativos assim, foi uma ótima sugestão para os estudos!!
<b>Aluno 3</b>	Não, porque eu não entenderia como se usa o aplicativo e sua finalidade sem o auxílio da professora.
<b>Aluno 4</b>	Não, pois eu não sabia da existência desses aplicativos!!
<b>Aluno 5</b>	Não mas ainda bem que ela recomendou.
<b>Aluno 6</b>	não pois eu nunca imaginaria que existiam aplicativos de química
<b>Aluno 7</b>	Não, geralmente vejo vídeo aulas sobre o assunto ou leio.

<b>Aluno 8</b>	Provavelmente sim , pois como já tínhamos baixado o outros aplicativo que era um jogo , provavelmente eu procuraria saber se existem mais aplicativos para ajudar no estudo da química.
----------------	---

Esta última tabela revela um dado essencial, que sem a intervenção da professora em propor para os alunos a utilização dos aplicativos de química, estes não saberiam que existem aplicativos de química, que podem auxiliar no seu processo de ensino aprendizagem, trazendo para uma matéria tão complexa, o auxílio de novas tecnologias para aproximar cada vez mais a química com o cotidiano do aluno, estimulando cada vez mais a sua aprendizagem com o mundo micromolecular e macromolecular da química.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matéria de Química é um desafio para os professores, pois há inúmeros conceitos complexos e de difícil compreensão pelo aluno, porém esses conceitos serão exigidos em provas de vestibular e ENEM, tanto explicitamente ou implicitamente, portanto cabe ao professor estimular o aluno para o aprendizado desses conceitos apresentando sempre que possível novas metodologias para a melhoria do processo de ensino aprendizagem.

Sendo assim a proposta de elaborar um manual de aplicativos de química e apresentar para o professor, é extremamente relevante, uma vez que de acordo com a devolutiva dos alunos que utilizaram o aplicativo de jogos químicos e o aplicativo teórico foi excelente, deixando claro que os aplicativos foram bem aceitos, devido a interação que o professor demonstrou com os aplicativos, devido ao prévio conhecimento tanto do aplicativo de jogos quanto o teórico.

Acredita-se que uma maior disseminação do manual de aplicativos para os professores com o uso de outras estratégias didáticas sejam capazes de melhorar o entendimento dos alunos com relação aos conceitos de química, desde os mais simples até os mais complexos.

Por limitações no número de páginas deste artigo, o manual desenvolvido encontra-se em apêndice neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ARENDDT**, H. Entre o passado e o futuro. Tradução Mauro W. Barbosa. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- CHASSOT**, A. I. Catalisando transformações na educação. Ijuí, Ed. Unijuí, 1993.
- FREIRE**, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007. (Coleção Leitura).
- KENSKI**, V.M. Tecnologias e ensino presencial e a distância. 2ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.
- KRAWCZYK**, N. A escola média: um espaço sem consenso. Cadernos de Pesquisa, v. 120, p. 169-202, 2003.
- LELIS**, A. Do ensino de conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico? Educação & Sociedade, v. 22, n. 74, p. 43-58, 2001.
- LOCKE**, J. Ensaio sobre o entendimento humano. vol.1. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999b.
- MALDANER**, O. A. & **PIEIDADE**, M.C.T. Repensando a Química. A formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de química. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 1, maio 1995.
- MALDANER**, O. A. A Pesquisa como perspectiva de formação continuada de professores de química. Química Nova, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.
- MELO**, M. R. & **SANTOS**, A. O. Dificuldades dos licenciandos em química da UFS em entender e estabelecer modelos científicos para equilíbrio químico. In. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador, UFBA, 2012.
- MIZUKAMI**, Maria da Graça Nicoletti. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1992. (Temas básicos da educação e ensino)

**MORTIMER, E. F.** Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências, 1996. Disponível em:<<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm>>. Acesso em: 09 jan. 2009

**NUNES, A. S.;** Adorni, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

**PIAGET, J.** A epistemologia genética. Petrópolis: Vozes, 1971.

**PIAGET, J.** A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

**PIAGET, J.;** **GRECO, P.** Aprendizagem e conhecimento. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

**SAVIANI, D.** Escola e Democracia. Campinas, SP: Autores Associados, 1980.

**SILVA, M.** Sala de aula interativa. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

**SNYDERS, G.** Pedagogia progressista. Coimbra: Almedina, 1974.

**SOUSA, RP., MIOTA, FMCSC., and CARVALHO, ABG.,** orgs. Tecnologias digitais na educação [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-065-3.

**TARDIF, M.** Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Revista Brasileira de Educação, v. 13, p. 5-24, 2000.

**UNESCO** (Organização da Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) Policy Guidelines for Mobile Learning, publicado em 2013 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France.

**WALLON, H.** Evolução psicológica da criança. São Paulo: Martins Fontes, 2007