

## **Análise comparativa da inserção de aplicativos voltados para o ensino de funções inorgânicas na disciplina de Química**

### **Comparative analysis of the insertion of apps aimed at teaching inorganic functions in the discipline of Chemistry**

DOI:10.34117/bjdv7n1-125

Recebimento dos originais: 10/12/2020

Aceitação para publicação: 08/01/2021

#### **Lucimar do Nascimento Cardoso**

Especialista em Educação Matemática

Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Barra de Bugres

lucy\_quimat@hotmail.com

#### **Caroline Antunes Agostinho de Abreu**

Mestrado em Recursos Hídricos

Secretaria de Estado de Educação – SEDUC/MT

carolbioantunes@hotmail.com

#### **Adley Bergson Gonçalves de Abreu**

Doutorado em Agroquímica

Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Tangará da Serra

adley@unemat.br

#### **Raquel Aparecida Loss**

Doutorado em Engenharia de Alimentos

Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Barra de Bugres

raquelloss@unemat.br

#### **Claudineia Aparecida Queli Geraldi**

Doutorado em Engenharia Química

Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus de Nova Mutum

claudigeraldi@onda.com.br

#### **Sumaya Ferreira Guedes**

Doutorado em Ciências, ênfase em Química Analítica

Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus de Nova Mutum

sumayaguedes@unemat.br

### **RESUMO**

O ensino de química se enquadra como uma ciência experimental, dispondo de conteúdos abstratos, o que favorece um difícil entendimento e visualização por parte dos alunos, que por muitas vezes sendo baseado quase que exclusivamente em aulas teóricas, desencadeia o tédio e o desinteresse. Diante dessa realidade a utilização de recursos tecnológicos tem se apresentado como um meio eficaz e útil no que diz respeito às práticas de ensino, favorecendo o dinamismo nas aulas. Este trabalho teve por objetivo realizar uma análise quantitativa de publicações e aplicativos que versam conteúdos de funções inorgânicas no ensino de química. O método desenvolveu-se através de um levantamento

bibliográfico no Banco de Teses e Dissertações da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com abordagem em aplicativos e jogos virtuais para o ensino de química e funções inorgânicas. Na sequência, realizou-se uma pesquisa no *Google Play* (dispositivos móveis para o sistema operacional Android) buscando aplicativos e jogos que envolvam conteúdos relacionados a química. Ainda, realizou-se um estudo métrico de quais aplicativos e jogos de químicas são mais utilizados. Foi observado que muitos trabalhos científicos, sejam dissertações ou artigos publicados em periódicos, abordam sobre o ensino de química ou aplicativos de forma separada. Quando a busca foi realizada utilizando as palavras ensino de química e aplicativos, a quantidade de material disponível reduziu drasticamente, disponibilizando apenas 3,40% de trabalhos. Esse fato demonstra a carência de trabalhos científicos que avaliem a disponibilidade de aplicativos que abordem o ensino de química. Referente aos aplicativos de jogos disponibilizados no *Play Store*, totalizaram-se 250 compondo estudos da Química Geral, Orgânica, Inorgânica e Analítica, porém, estes não possuem mais que 50 mil downloads, demonstrando o baixo interesse dos usuários pela temática. Dessa forma, se torna evidente a importância do professor utilizar ferramentas digitais, como aplicativos de jogos, devido ao seu caráter lúdico, de maneira a facilitar a construção do conhecimento no ensino de Química.

**Palavras-chave:** Jogos educativos, Ensino lúdico, Recursos tecnológicos.

#### ABSTRACT

The teaching of chemistry fits into an experimental science, having abstract contents, which favors a difficult understanding and visualization on the part of the students, which often being based almost exclusively on theoretical classes, triggers boredom and disinterest. In view of this reality, the use of technological resources has been presented as an effective and useful means with regard to teaching practices, favoring dynamism in classes. This work aimed to perform a quantitative analysis of publications and applications that deal with content of inorganic functions in the teaching of chemistry. The method was developed through a bibliographic survey at the Bank of Theses and Dissertations of the Commission for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) with an approach to virtual applications and games for teaching chemistry and inorganic functions. Next, a search was performed on Google Play (mobile devices for the Android operating system) looking for applications and games that involve content related to chemistry. In addition, a metric study was carried out of which applications and games of chemistry are most used. It was observed that many scientific works, whether dissertations or articles published in journals, address the teaching of chemistry or applications separately. When the search was carried out using the words teaching chemistry and applications, the amount of material available drastically reduced, making only 3.40% of jobs available. This fact demonstrates the lack of scientific studies that assess the availability of applications that address the teaching of chemistry. Regarding the game apps available on the Play Store, there were 250 composing studies of General, Organic, Inorganic and Analytical Chemistry, however, these do not have more than 50 thousand downloads, demonstrating the low interest of users in the theme. Thus, it becomes evident the importance of the teacher to use digital tools, such as games applications, due to its playful character, in order to facilitate the construction of knowledge in the teaching of Chemistry.

**Keywords:** Educational games, Ludic, Technological resources., Technological resources.

## 1 INTRODUÇÃO

Quando abordamos o ensino de química, é fundamental compreender os grandes desafios intrínsecos que o permeia, fazendo-se necessário refletir sobre ações que possam contribuir para a melhoria deste ensino, tanto no que diz respeito a alcançar objetivos educacionais como a aprendizagem, quanto atender necessidades e interesses da sociedade. Nesse sentido, segundo Maceno e Guimarães (2013), a Educação Química mostra-se como um conhecimento escolar de muita relevância para a formação dos alunos.

Muitos conteúdos da química são considerados complexos, abstratos, que exigem memorização e decorar de regras, de acordo com Silva e Santiago (2012), o ensino de química sofre com o desinteresse e dificuldade dos alunos e pode estar relacionado a fatores tais como:

Baixo rendimento em parte devido ao modo de apresentação e quantidade excessiva de conteúdos ministrados em curto espaço de tempo: à extrema dependência do livro didático; à falta de laboratório e do uso das tecnologias, como softwares livres disponíveis em sítios de internet, entre outros fatores. Dessa forma, não se tem conseguido despertar o interesse do aluno pela química, ao contrário, é muito mais comum ouvir relatos de que detestam e não conseguem ver a aplicação do que aprenderam no seu dia a dia. O tratamento do conhecimento químico tem enfatizado que a Química da escola não tem nada a ver com a da vida e os objetivos, conteúdos e estratégias do ensino de química atual estão dissociados das necessidades requeridas para um curso voltado para a formação da cidadania.(SILVA e SANTIAGO, 2012, p.20).

O conceito de funções inorgânicas constitui um dos conteúdos do currículo de Química no ensino médio, definindo substâncias como os ácidos, as bases, sais e óxidos, tão presentes desde em situações do cotidiano quanto em outras áreas, tais como, em processos industriais ou em outras ciências como nas atividades biológicas. Autores como Lima, Pinheiro e Moradillo (2015) e Ramos, Frauzino e Laburú (2017), consideram relevante estudar o conteúdo de ácidos e bases, visto que são significantes para o estabelecimento de uma rede conceitual da disciplina de Química, relacionando-se a outros conceitos, como exemplo, as reações químicas.

Campos e Silva (1999) apontam que esse é um conteúdo que serve de base para o entendimento de outros conceitos como pH, soluções, reações, funções orgânicas, entre outros, além de sua aplicabilidade em outras áreas como na Agronomia no estudo dos solos, na Medicina no estudo do pH sanguíneo, na Biologia nas reações do corpo como a digestão e muitas outras situações do cotidiano.

De acordo com Furió-más et al. (2001), a centralidade e relevância do conhecimento em relação as funções inorgânicas na Química, não isenta tal conteúdo de problemas e dificuldades para seu ensino. Muitos acreditam que ensino dos conceitos de funções inorgânicas é difícil, pois exige o conhecer das características de cada grupo, sais, óxidos, ácidos e bases, regras de formação e nomenclatura, fórmulas e aplicabilidade.

Novas possibilidades são oferecidas com recursos tecnológicos, advindos de diferentes dispositivos e softwares educacionais, onde proporcionam aos professores a oportunidade de novas formas de ensinar, rompendo com velhos paradigmas.

A adoção de recursos tecnológicos na prática educativa no ensino de Química, quando bem planejada, e centrada na realidade da vida dos alunos, pode favorecer a aprendizagem e ser uma aliada frente ao processo de construção do conhecimento. Segundo Lima e Moita (2011), o professor de Química precisa conhecer as tecnologias de maneira que sua utilização venha favorecer sua prática e ajudar na compreensão de muitos conceitos químicos vistos como de difícil entendimento por grande parte dos alunos. Assim, um novo modelo de aprendizagem se torna possível, focado no aluno, ao qual ele passa a ter um papel mais autônomo e ativo no seu aprendizado (LOCATELLI et al., 2015).

A apropriação de conteúdos por parte dos estudantes, de maneira crítica e construtiva, com a inserção de recursos como jogos digitais pode contribuir para a aprendizagem. A abstração contida nos jogos digitais, advém do fator visual que permite simulações, esquemas, desenhos e animações. Segundo Johnson (2001), a utilização da memória visual é mais vantajosa, quando comparada a memória textual. Portanto, os jogos digitais, aparecem com uma implementação tecnológica, que pode contribuir para a assimilação de conhecimentos químicos.

De acordo com Kutova e Oliveira (2006), o jogo digital se apresenta como um meio eficaz e extremamente útil no que diz respeito às práticas de ensino. Ainda, Leal et al. (2020) pontuam que é indispensável que o professor conheça e saiba utilizar essas tecnologias como recursos didáticos para dinamizar o processo de ensino.

Então, este pode apresentar-se como um propulsor de interação, fazendo com que haja um maior desenvolvimento da capacidade de aprendizado dos alunos em relação aos conceitos químicos.

Baseado na importância da união da tecnologia digital com a educação, este trabalho teve como objetivo realizar uma análise quantitativa de publicações e aplicativos que versam conteúdos de funções inorgânicas no ensino de química.

## 2 METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico, no Banco de Teses e Dissertações da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – CAPES e na plataforma do Google Acadêmico, das produções científicas que continham como palavras-chaves os descritores: ensino de química, aplicativos, funções inorgânicas, aplicativos de celular, funções inorgânicas e química, funções inorgânicas e ensino de Química, aplicativos e o ensino de Química, aplicativos e funções inorgânicas, aplicativos e combinação de cores, aplicativos de celulares/combinação de cores/Química, aplicativos de celulares/combinação de cores/ensino de Química, aplicativos de celulares/combinação de cores/funções inorgânicas.

Na sequência, foi realizada uma pesquisa métrica no *Google Play* (dispositivos móveis para o sistema operacional Android) dos aplicativos de jogos voltados ao ensino de química. Para essa etapa os descritores usados foram: aplicativos mais baixados no Brasil, maior número de downloads 2020, aplicativos química e funções e combinação de cores.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sobre o levantamento bibliográfico verifica-se na Tabela 1 que muitos trabalhos científicos, sejam dissertações ou artigos publicados em periódicos, abordam sobre o ensino de química ou aplicativos de forma separada.

Quando utilizada a palavra-chave “Ensino de Química” encontramos uma quantidade considerável de trabalhos sobre a temática, percebendo a importância do ensino dessa ciência para a sociedade. Segundo Santos e Schnetzler (2010), a presença da Química no cotidiano das pessoas é mais do que suficiente para justificar o ensino sobre ela.

A Química é considerada uma disciplina indispensável, visto que seu valor cultural é fundamental para uma educação humana de qualidade, gerando associação no conhecimento do universo, com responsabilidade na interpretação do mundo e da realidade em que se vive. É uma ciência que auxilia o aluno na interpretação de fenômenos e no seu entendimento, buscando ajudá-lo na resolução de muitas situações problemas, além de instigá-lo a refletir sobre o seu papel dentro da sociedade e a importância de suas ações (PORTO, 2013).

Tabela 1: Publicações de teses, dissertações e artigos disponíveis no google acadêmico e na CAPES durante o período de 2014-2019.

Palavra Chave	Google Acadêmico	Periódicos CAPES	
		Trabalhos	Revisado por pares
Ensino de Química	602.000	3.666	2.599
Aplicativos	137.000	<b>1.740</b>	1.288
Funções inorgânicas	27.300	38	28
Aplicativos de celular	55.300	291	200
Funções Inorgânicas e Química	25.100	25	15
Funções Inorgânicas e o Ensino de Química	16.000	12	6
Aplicativos e o ensino de Química	20.500	51	33
Aplicativos e funções inorgânicas	2.780	0	0

Fonte: Aatoria própria (2020)

Entretanto, quando a busca foi realizada utilizando as palavras ensino de química e aplicativos, a quantidade de material disponível reduziu drasticamente, sendo por exemplo, disponibilizado apenas 3,40% de trabalhos em relação a busca pelo ensino de química. Esse fato demonstra a carência de trabalhos científicos que avaliem a disponibilidade de aplicativos que abordem o ensino de química, em especial as funções inorgânicas.

O ensino de Química em nossa sociedade ainda possui marcas de um modelo tradicional, no qual o professor é o dono do saber e passa o conhecimento químico centrado no uso de fórmulas e cálculos, onde a memorização excessiva contribui para o surgimento de dificuldades de aprendizagem e desmotivação dos estudantes (TORRICELLI, 2007). Diante dessa afirmativa, verifica-se a necessidade de trabalhos científicos que discutam sobre metodologias voltadas para ensino de química e traga propostas que contribuam para a reflexão docente enquanto sua prática. Os professores estão diante da necessidade de encontrar novas estratégias de ensinar segundo a realidade atual. (SOUZA; SILVA, 2012).

A maneira como os conteúdos são ministrados podem influenciar diretamente para desmotivar o aluno, principalmente quando se trabalha muitos conteúdos. A Química traz conceitos que necessitam de práticas para melhor compreensão, e o aluno precisa ter uma capacidade de abstração que permite a elaboração da estrutura do conhecimento

dessa ciência. Dessa maneira para tornar o ensino de Química mais agradável é necessário reformular as metodologias já existentes, investir em procedimentos didáticos atuais nas quais os alunos poderão adquirir um conhecimento mais significativo. (COLINVAUX e CARDOSO, 2000; TORRICELLI, 2007; CUNHA, 2012).

Muitos trabalhos sobre o ensino de Química foram encontrados, porém quando utilizamos a palavra-chave “funções inorgânicas e ensino de química” verificamos que houve uma diminuição considerável, encontrando somente 2,65% de trabalhos, quando comparado com o total de trabalhos encontrados com os termos “ensino de química”.


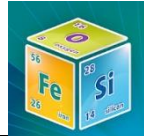
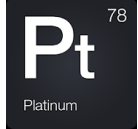
Quando são relacionadas as temáticas de funções inorgânicas com aplicativos a redução no número de trabalhos publicados se acentua. Percebe-se que se faz necessário discussões envolvendo ensino de química e funções inorgânicas e a utilização de tecnologias. Diante dessa realidade, segundo Ferreira (2002), pesquisas mostram que a aprendizagem eficiente acontece pela associação de conteúdos e estratégias pedagógicas ajustadas as necessidades e realidades dos alunos, mostrando que a utilização das tecnologias, possui efeitos positivos quando incorporados ao fazer pedagógicos, incentivando e contribuindo para uma aprendizagem mais ativa, aumentando a autoestima, autoconfiança e a motivação para aprender dos alunos.

Após o levantamento das informações dos trabalhos científicos publicados em formato de teses, dissertações ou periódicos, fez-se uma pesquisa sobre aos aplicativos que envolvem diferentes conteúdos de Química. Em outubro de 2020 foi utilizada a palavra-chave “química”. O primeiro aplicativo disponibilizado no *Play Store* que relaciona o termo Química na busca foi “*Solution Calculator lite*”, lançado dia 11 de janeiro de 2011. Esse aplicativo apresenta uma calculadora para cálculo de soluções, facilitando o preparo pelo aluno (avaliação de 4,50).


Outro aplicativo lançado em 2011 é o “*Química*”, que apresenta equações de reações Químicas, tabela periódica interativa com informações sobre os elementos, tabela de solubilidade dos compostos e calculadora de massas molares (avaliação de 3,80). Desde então, 250 aplicativos ligados aos estudos da Química Geral, Orgânica, Inorgânica e Analítica foram disponibilizados na plataforma, de forma a auxiliar os alunos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Em seguida, selecionou-se os cinco aplicativos que apresentaram maior número de downloads, todos disponibilizados gratuitamente para a plataforma *android* (Quadro 1). Todos os aplicativos são disponibilizados gratuitamente.

Quadro 1: Aplicativos de Química com maior número de downloads

Logotipo	Nome do Aplicativo	Número de Downloads/Lançamento	Descrição do jogo apresentado no Google Play Store
	Química	1.000.000+	O aplicativo pode encontrar as equações de reações químicas, mesmo que a parte direita ou esquerda é desconhecida, ele ajuda você com a química orgânica e inorgânica. As reações descobertas serão apresentadas numa forma usual e iônica. Fórmulas de química orgânica são atraídos pelo aplicativo. A calculadora de massas molares. Digite um composto químico corretamente e ele vai mostrar massas molares e percentagens de elementos. Todas essas tabelas e gráficos estão disponíveis no aplicativo gratuitamente: mesa de solubilidade, eletronegatividades dos elementos, as massas moleculares de substâncias orgânicas e série de reatividade e metais.
	Atomas	5.000.000+	A Tabela Periódica de Mendeleev é um aplicativo interativo que o ajudará a mergulhar no fascinante mundo da química e descobrir como funciona o mundo ao seu redor. Nossa tabela periódica tem uma forma de período longo, adotada mundialmente pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) como a principal. Nesta forma, a tabela é composta por 18 grupos e atualmente apresenta 118 elementos químicos. Nossa tabela contém uma enorme quantidade de informações sobre cada elemento químico e apresenta as propriedades atômicas, termodinâmicas, eletromagnéticas, nucleares, propriedades e a reatividade para cada elemento. Além disso, é exibido um diagrama animado de níveis eletrônicos de cada elemento. O aplicativo possui uma ferramenta de pesquisa que ajuda você a encontrar rapidamente um determinado elemento pelo símbolo, nome ou número atômico.
	Quiz Tabela Periódica	+ de 1000.000	Quiz de Química, permite que você memorize rapidamente os símbolos dos elementos químicos, seus grupos, períodos, blocos e números atômicos. Características: 29 níveis de dificuldade, ranking dos melhores jogadores e obtenção de "conquistas".
	Tabela Periódica-2020 Química	5.000.000+	Tabela Periódica é um aplicativo gratuito que mostra a tabela periódica no seu formato expandido, como aprovado pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). Além da tabela periódica dos elementos, você pode usar a tabela de solubilidade. Quando você clica em qualquer elemento, o aplicativo fornece informações constantemente atualizadas. Há uma imagem para a maioria dos itens,



Logotipo	Nome do Aplicativo	Número de Downloads/Lançamento	Descrição do jogo apresentado no <i>Google Play Store</i>
			para obter mais informações, existem links diretos para a página na Wikipedia de cada item, tabela de solubilidade, para encontrar os elementos você pode usar a pesquisa.
	Little Alchemy 2	5.000.000+	Little Alchemy, o jogo de criação curtido por milhões de jogadores, está de volta com mais itens, arte com um inovador e música fascinante! Misture itens e crie o mundo a partir do zero! Descubra itens pitorescos acompanhados de descrições engraçadinhas e perca-se explorando a nova gigantesca biblioteca!

Fonte: Aatoria própria (2020)

Por meio da pesquisa realizada, verificou-se uma quantidade considerável de aplicativos que envolvem conceitos de química. A maioria dos aplicativos encontrados são de perguntas e respostas e/ou informativos, quebra-cabeça, criação de fórmulas e equações, porém possuem pequeno número de downloads. Esses tipos de aplicativos auxiliam o aprendizado do aluno, podendo ser utilizados como base para consulta no caso da tabela periódica ou servir como avaliação do próprio aprendizado.

Nesse sentido, Giordan (2008); Nichele e Schlemmer (2014) propõe a adoção de dispositivos móveis, como os *smartphones* para que os alunos tenham acesso aos aplicativos de ensino de Química, o que pode proporcionar oportunidades não possíveis em sala de aulas convencionais e em laboratórios.

A grande quantidade de aplicativos móveis educacionais encontrados atualmente é devido o desenvolvimento da *m-learning*, aprendizagem móvel que é caracterizada pelo uso das tecnologias dos novos recursos dos *smartphones*, *tablets* e notebook, ao qual, em sala de aula, otimiza o tempo, proporciona aprendizagem contínua e autonomia no processo de ensino-aprendizagem (MARTINS, et al. 2018).

Ainda, Silva, Oliveira e Bolfe (2013) destacam que, esses recursos propiciam portabilidade, interação, sensibilidade ao contexto, conexão e individualidade, sinalizando condições favoráveis para que os professores pesquisem e devolvam abordagens de ensino que possam fazer a inclusão de tais dispositivos na sala de aula.

Ao especificar a pesquisa com conteúdos de química usando a palavra-chave “funções inorgânicas” selecionou-se cinco aplicativos com os maiores números de downloads: Química orgânica, inorgânica” (Jogo de perguntas e respostas), “Ácidos, íons e sais inorgânicos - Quiz de química” ( Jogos de perguntas e respostas), “Formulação

Química Inorgânica” (estudar e revisar a formulação da química inorgânica), “Formulação Química Lite” (jogo que traz teorias e exercícios) e “Ensina Química” (jogo informativo de ácidos e bases) (Quadro 2).

Quadro 2: Aplicativos de Química que envolvem o conceito de funções inorgânicas com maior número de downloads

Logotipo	Nome do Aplicativo	Número de Downloads	Descrição do jogo apresentado no <i>Google Play Store</i>
	Substâncias químicas: Química orgânica, inorgânica	500.000+	Jogo de perguntas e respostas. O app é traduzido para 12 idiomas, incluindo o português e inglês, para que você possa aprender os nomes dos compostos químicos em qualquer um deles. É um aplicativo perfeito para cada aluno que se prepara para as aulas de química e exames.
	Ácidos, íons e sais inorgânicos - Quiz de química	100.000+	Jogo de perguntas e respostas. Aprender os nomes e fórmulas de todos os ácidos inorgânicos importantes, íons poliatômicos e seus sais. Um aplicativo é adequado para todos: desde os alunos do ensino médio para professores de química. Faça um teste ou usar a tabela como uma referência. O app é traduzido para 9 idiomas, incluindo o português e inglês, para que você possa aprender os nomes dos ácidos e sais em qualquer um deles. Este aplicativo é ideal para aqueles que estudam química inorgânica.
	Formulação Química Inorgânica	50.000+	A aplicação simples para estudantes de química para estudar e revisar formulação química inorgânica facilmente. Faça o produto químico, e obter a formulação em diferentes nomenclaturas: Óxidos básicos, Ácidos / anidridos óxidos, hidretos, ácidos halogenídricos e Peróxidos.
	Formulação Química Lite	50.000+	Formulação Química Lite é a versão gratuita do aplicativo Química Formulação. É um aplicativo útil para o estudo da química inorgânica. Dividido em seções para cada tipo de composto: teoria., exercícios. (INTERACTIVE seção), exercícios resolvidos (completo apenas na versão completa) e resumo. Ele também tem uma seção de valência ordenou como normalmente utilizado na formulação. É necessário o uso de uma conexão de Internet para usar o aplicativo. Ele é destinado a alunos e professores.
	Ensina Química	500+	O aplicativo Ensina Química foi criado com o intuito de facilitar o acesso a informações sobre as funções inorgânicas ácido/base. Ao digitar a fórmula molecular ou nomenclatura do ácido o aplicativo classifica de acordo com o número de hidrogênios ionizáveis, número de elementos, presença ou não de oxigênio na fórmula molecular e força. A classificação de base é dada a partir no número de hidroxilas, grau de dissociação e solubilidade. O aplicativo possui uma calculadora que mostra a força de oxiácidos. O aplicativo ocupa pouco espaço na memória, além de fácil manuseio.

Fonte: Autoria própria (2020)

No quadro 01 quando retratamos aplicativos em química verificamos uma quantidade expressiva no número de downloads, mostrando interesse dos indivíduos pela temática. No entanto, quando é restringido para funções inorgânicas, observa-se uma queda considerável no número de downloads, mostrando o desinteresse em relação aos

conceitos que envolvem essa temática.

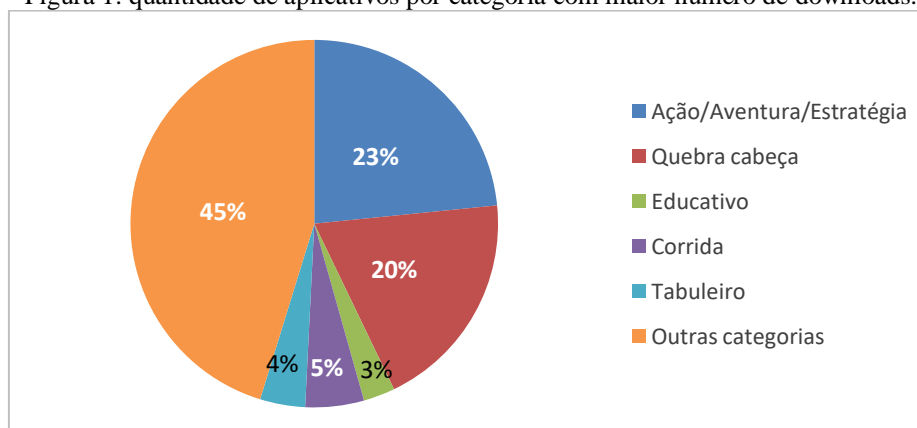
O número de downloads, quando é restringido a busca para função inorgânica, é considerado baixo, mesmo que essa parte da química seja avaliada por vários pesquisadores como importante para o aprendizado do aluno. Para Silva et al. (2014), o ensino de funções inorgânicas é dificultado devido ao acúmulo e classificações quanto a sua composição, fazendo com que as definições se confundam e causem distorções no aprendizado.

Um das hipóteses pela baixa procura dos aplicativos de Química e funções inorgânicas, pode estar relacionada com a sua disposição conteudista. Essa maneira de abordar os temas da química pode não ser convidativo, pois não fazem uso do lúdico. Portanto, se esse tema fosse trabalhado em forma de jogos, poderia ser atrativo e assim aumentar a procura.

Para analisarmos esta hipótese mostramos a tabela de aplicativos de jogos mais baixados e comparamos com o interesse do público em geral na busca de aplicativos no *play Store*.

No mês de setembro de 2020 realizou-se a busca dos aplicativos com maior número de downloads. Essa busca foi feita utilizando-se as palavras-chave “jogos mais baixados para celulares”, obtendo um total de 252 aplicativos, sendo selecionado a quantidade de aplicativos por categoria com maior número de downloads. Os jogos na plataforma do *Google Play Store*, foram classificados por categoria, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1: quantidade de aplicativos por categoria com maior número de downloads.



Fonte: Autoria própria (2020)


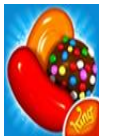
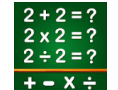

Como pode ser observado na figura 1, 23% dos aplicativos disponíveis estão enquadrados na categoria ação/aventura/estratégia seguido de aplicativos do tipo de


quebra-cabeça (20%), como combinação de cores e apenas 3% encontram-se classificados como educacional. As outras categorias como corrida, tabuleiro, somam um total de 9%. Dentre as outras categorias como simulação, casuais, palavras, esportes, entre outros somam um total de 45%. Isso demonstra que a maioria dos indivíduos optam por baixar aplicativos de jogos, sendo eles de várias categorias, porém com a mesma finalidade que é a ludicidade e a interação.

Nos jogos existem desafios para todas as idades, e o ludismo permanece com o ser humano até a fase adulta, mudando-se logicamente os objetos e objetivos da brincadeira (SANT'ANNA e NASCIMENTO, 2011; SOARES, 2008).

A partir dos resultados obtidos, selecionou-se entre as categorias os cinco aplicativos de jogos com maior número de downloads, sendo eles o *Modern Combat 5:FPS e Sports* (Ação/ Aventura/Estratégia), *Candy Crush Saga* (Quebra Cabeça), Jogos de matemática (educativo), *Real Racing 3* (Corrida), *Dominó* (Tabuleiro), apresentados no Quadro 3. Todos esses jogos apresentam acesso gratuito.

Quadro 3: Aplicativos com maior número de downloads

Maior Número de Downloads	Logotipo	Nome	Descrição do jogo apresentado no <i>Google Play Store</i>
100.000.000+		Modern Combat 5: FPS e Sports	A guerra mudou e o melhor jogo grátis de tiro em primeira pessoa para mobile também. Modern Combat 5 tem gráficos insanos, armas mais poderosas e toda a ação multiplayer. Crie um esquadrão usando personagens de 9 classes, adicione seus amigos e teste suas habilidades em batalhas multiplayer dinâmicas contra rivais do mundo todo.
1.000.000.000+		Candy Crush Saga	É um jogo de raciocínio para Android, iOS, Windows Phone e Facebook que tem como desafio combinar formatos de doces semelhantes com as suas respectivas cores. Para vencer o jogo, o seu desafio é retirar todos os doces do tabuleiro. Para isso, você precisa mover as guloseimas até combiná-las com outras duas do mesmo formato e cor. Quando isso acontece, as peças são removidas do tabuleiro.
10.000.000+		Jogos de matemática	Melhores jogos gratuitos de matemática para crianças e adultos. Idiomas: inglês, espanhol, alemão, italiano, português. Jogos de adição, de subtração, de multiplicação e tabelas de multiplicação, divisão jogos e divisão tabelas.
100.000.000+		Real Racing 3	Real Racing 3 é o título da série premiada que definiu um novo padrão em jogos de corrida para tablets e celulares. É possível fazer compras dentro do aplicativo. Você pode desativar as compras dentro do aplicativo nas configurações do seu dispositivo.

Maior Número de Downloads	Logotipo	Nome	Descrição do jogo apresentado no <i>Google Play Store</i>
50.000.000+		Dominó	Domino é definitivamente um dos jogos de tabuleiro mais famosos do mundo. Existem dezenas de regras por aí, mas três modos estão recebendo a maior parte da atenção: Dominó Clássico: simples, relaxando, jogue suas pedras em ambos os lados do tabuleiro. Você só precisa combinar a peça que você tem com uma das duas extremidades que já estão no tabuleiro.

Fonte: Autoria própria (2020)

Entre os 5 aplicativos selecionados percebemos que todos apresentam um elevado número de downloads, e que há um interesse muito grande pelas categorias ação/aventura/estratégia, jogos de quebra-cabeça, tabuleiro, corrida e o jogo educacional que traz o conteúdo de matemática.

Observa-se que os jogos de Matemática possuem mais de dez milhões de downloads, mostrando que mesmo sendo da categoria voltado para a educação, por ser lúdico, desperta o interesse do público. Verificou-se que o jogo com maior número de downloads foi o *Candy Crush Saga*, categoria quebra-cabeça, com mais de 1 bilhão, demonstrando mais uma vez, o interesse das pessoas por aplicativos de jogos, pois estes estimulam o raciocínio lógico, a interação e a ludicidade. Barbosa Neto (2013) pontua que os jogos motivam, envolvem e aceleram a aprendizagem, e as tecnologias auxiliam ainda mais.

É relevante pensar na ideia de incorporar as tecnologias digitais, especificamente as móveis e lúdicas, para que estas possam promover a mobilidade na educação, com aplicativos e recursos disponíveis. Bento e Cavalcanti (2013) defendem que os *smartphones* são pouco usados nas escolas diante da gama de possibilidades que oferecem.

Sant'Anna e Nascimento (2011) ressaltam que o professor tem um papel fundamental em motivar o uso de aplicativos que se encaixem nas atividades lúdicas, objetivando-se a proporcionar um aprendizado de química mais significativo, sem que tais atividades percam as suas essências, mas que resultem no objetivo esperado.

Faz-se necessário aproveitar o acesso dos alunos aos aparelhos celulares e inseri-los no plano de aula e nas metodologias ativas, para que possam compartilhar experiências, valorizar e estimular o interesse no conteúdo que será trabalhado, com isso, contribuindo para um processo de aprendizagem mais didático e agradável para os alunos.

#### 4 CONCLUSÕES

Diante dos poucos resultados encontrados referentes a quantidade de trabalhos que abordam as temáticas “ensino de química e aplicativos”, “ensino de química e funções inorgânicas” e “funções inorgânicas e aplicativos”, compreende-se a necessidade e a importância de trabalhos que visem discutir sobre o uso de aplicativos para o ensino de química e de funções inorgânicas, uma vez que este conteúdo tem grande relevância para os alunos, porém visto como abstrato e de difícil entendimento.

Com isso, o professor deve utilizar-se de alternativas metodológicas que contribuam para a melhoria do ensino de química, diante da nova realidade tecnológica que vivenciamos. Mesmo que existam números consideráveis de aplicativos que envolvam o ensino da Química e entre estes, alguns voltados para o ensino de funções inorgânicas, percebe-se um número pequeno de downloads, que podem estar atrelados a desinteresses.

Os recursos digitais como os aplicativos de jogos, devido ao seu caráter lúdico, devem ser pensados como ferramentas facilitadoras no processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos, possibilitando a construção do conhecimento por parte dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA NETO, J. F. Uma metodologia de desenvolvimento de jogos educativos em dispositivos móveis para ambientes virtuais de aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013, 132 p. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11434>>. Acesso em: 15 de jun. de 2020.
- BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. S. Tecnologias móveis em educação: o uso do celular em sala de aula. Educação, cultura e comunicação- ECCOM. v.4, n.7, p.113-120, 2013.
- CAMPOS, R. C; SILVA, R. C. Funções da química inorgânica...funcionam. Química Nova na Escola, v. 9, n. 1, p. 18-22, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/conceito.pdf>>. Acesso em: 15 de jun. de 2020.
- CARDOSO, S. P; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. Química Nova, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2827.pdf>>. Acesso em: 16 de jun. de 2020.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, São Paulo, [s. L.], 2012.
- FERREIRA, E. M. V. Tecnologia da informação e educação: um processo de integração psicopedagógico. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção – Informática Educativa) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002, 144p. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82348>>. Acesso em: 11 de jun. de 2020.
- FURIÓ-MAS, C.; VILCHES, A. GUIASOLA, J.; ROMO, V. Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria.¿ Alfabetización científica o preparación propedéutica? Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, v. 19, n. 3, p. 365-376, 2001. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/39151440\\_Finalidades\\_de\\_la\\_ensenanza\\_de\\_las\\_ciencias\\_en\\_la\\_Secundaria\\_obligatoria\\_Alphabetizacion\\_cientifica\\_o\\_preparacion\\_propedeutica](https://www.researchgate.net/publication/39151440_Finalidades_de_la_ensenanza_de_las_ciencias_en_la_Secundaria_obligatoria_Alphabetizacion_cientifica_o_preparacion_propedeutica)>. Acesso em: 11 de jun. de 2020.
- GIORDAN, M. Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.
- JOHNSON, S. Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- KUTOVA, M. A. S; OLIVEIRA, C. C. G. Jogos Digitais, Competição e Socialização na Sala de Aula. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 12, Campo Grande. Anais do XXVI Congresso da 86 Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2006. p. 231-239, 2006. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/896>> Acesso em: 16 de jun. de 2020.

LEAL, G. M.; SILVA, J. A.; SILVA, D.; DAMACENA, D. H. L. As tics no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos. *Revista Brazilian Journal of Development*, v.6, n.1, Curitiba, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/6337/5618>>. Acesso em: 18 de nov. 2020.

LIMA, C; PINHEIRO, B. C. S.; MORADILLO, E. F. A apropriação dos conceitos Ácidos e Bases e a Pedagogia Histórico-Crítica: uma interlocução em sala de aula. *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindoia, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>>. Acesso em: 15 de jun. de 2020.

LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. C. *Tecnologias Digitais na Educação*. Campina Grande: Editora da Universidade Estadual da Paraíba, p.131-154, 2011.

LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte.” *Revista Tecnologias na Educação – Ano 7, n 12*. 2015. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art19-vol12-julho2015.pdf>>. Acesso em: 15 de jun. de 2020.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. A inovação na área de Educação Química. *Química Nova na escola*, v. 1, p. 48, 2013. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_1/08-PE-91-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/08-PE-91-11.pdf)>. Acesso em: 16 de jun. de 2020.

MARTINS, W. S; ALLEVATO, N. S. G; DIAS, K. M; SCHIMIGUEL, J; PIRES, C. M. C. M- Learning como modalidade de ensino: a utilização do aplicativo estatística fácil no ensino médio. *Ensino da Matemática em Debate*, v.5, n.1, p- 1- 17, 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/Cliente/Downloads/32882-105484-2-PB.pdf>>. Acesso em: 21 de out. de 2020.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 12, n. 2, p. 1-9, 2014. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/53497>>. Acesso em: 21 de set. de 2020.

PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve Histórico do Ensino de Química no Brasil. *Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, EDEQ – n.33*, 2013. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2641>>. Acesso em: 21 de set. de 2020.

RAMOS, E. S.; FRAUZINO, M. F. M.; LABURÚ, C. E. As teorias ácido-base a partir do referencial dos Multimodos e das Múltiplas Representações. In: *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2017, Florianópolis. Atas do XI ENPEC. Florianópolis: 50 ABRAPEC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0301-1.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2020.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P.; *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 3ª ed. Porto Alegre, Unijuí, 2010. 144p. Disponível



em:<<https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/897>>. Acesso em: 22 ago. 2020.

SANT'ANNA, A; NASCIMENTO, P. R. A história do Lúdico. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2011. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2011v6n2p19>>. Acesso em: 28 de out. 2020.

SILVA, L. A. et al. Obstáculos epistemológicos no ensino-aprendizagem de química geral e inorgânica no ensino superior: resgate da definição ácido-base de Arrhenius e crítica ao ensino das “funções inorgânicas”. Química nova na escola, v. 36, n. 4, p. 261-268, 2014. Disponível em:<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36\\_4/04-CCD-61-13.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/04-CCD-61-13.pdf)>. Acesso em: 28 de out. 2020.

SILVA, L. F.; OLIVEIRA, E. D; BOLFE, M. Mobile learning: aprendizagem com mobilidade. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, p. 59-65, 2013. Disponível em :<<http://www.unoeste.br/site/enepe/2013/suplementos/area/Exactarum/Computa%C3%A7%C3%A3o/MOBILE%20LEARNING%20APRENDENDIZAGEM%20COM%20MOBILIDADE.pdf>>. Acesso em: 18 de out. 2020.

SILVA, M. P.; SANTIAGO, M. A. Proposta para o ensino dos conceitos de ácidos e bases: construindo conceitos através da história da ciência combinada ao emprego de um software interativo de livre acesso. História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces, v. 5, p. 48-82, 2012. Disponível em:<<https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/9263>>. Acesso em: 18 de nov. 2020.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>>. Acesso em: 18 de nov. 2020.

SOUZA, H. Y. S.; SILVA, C. K. O. Dados Orgânicos: Um Jogo Didático no Ensino de Química. HOLOS, v. 3, p. 107-121, 2012. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/737/559>>. Acesso em: 18 de ago. 2020.

TORRICELLI, E. Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química. São Paulo: Dissertação (pós-graduação em processo Ensino–Aprendizagem), Universidade católica de São Paulo, 2007.