

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
*CAMPUS* MORRINHOS  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

LEONARDO ELEUTÉRIO DA COSTA

O USO DE APLICATIVOS MÓVEIS EM PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O  
ENSINO DE QUÍMICA

MORRINHOS – GO  
2023

LEONARDO ELEUTÉRIO DA COSTA

O USO DE APLICATIVOS MÓVEIS EM PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O  
ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Química do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *Campus*  
Morrinhos, como requisito para obtenção do título em  
Licenciado em Química.

Orientador: Prof.º. Dr.º. Antônio Carlos Chaves  
Ribeiro.

MORRINHOS – GO  
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

C837u Costa, Leonardo Eleutério da.  
O uso de aplicativos móveis em propostas para o ensino de química. /  
Leonardo Eleutério da Costa. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2023.  
43 f. : il. color.

Orientador: Dr. Antonio Carlos Chaves Ribeiro.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano  
Campus Morrinhos, Licenciatura em Química, 2023.

1. Ensino de Química. 2. Metodologias Ativas. 3. Aplicativos móveis. I.  
Ribeiro, Antonio Carlos Chaves. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 54:37

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro             |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/>                   |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Leonardo Eleutério da Costa

2016104221550048

Título do trabalho:

O USO DE APLICATIVOS MÓVEIS EM PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:  /  /

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

• Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos

Local

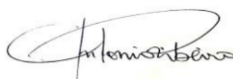
31 / 03 / 2023

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 15/2023 - CCEG-MO/CEG-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

### **ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

Aos vinte e dois dias do mês de março de 2023, às 14 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Antonio Carlos Chaves Ribeiro (orientador), Carla de Moura Martins (membra) e Thelma Maria de Moura Bergamo (membra), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “O uso de aplicativos móveis em propostas didáticas para o ensino de Química” do discente Leonardo Eleutério da Costa, matrícula nº 2016104221550048, do Curso de Licenciatura em Química do IF Goiano – Campus Morrinhos. A palavra foi concedida ao discente para a apresentação oral do seu TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do discente, com nota final igual a 9,7. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Prof. Dr. Antonio Carlos Chaves Ribeiro

Orientador

*(Assinado Eletronicamente)*

Profa. Dra. Carla de Moura Martins

Membra

*(Assinado Eletronicamente)*

Profa. Dra. Thelma Maria de Moura Bergamo

Membra

Documento assinado eletronicamente por:

- **Carla de Moura Martins, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/03/2023 11:01:41.
- **Thelma Maria de Moura Bergamo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/03/2023 10:55:40.
- **Antonio Carlos Chaves Ribeiro, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/03/2023 10:53:41.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 481373

Código de Autenticação: 1b2877b08f



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Morrinhos  
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, None, None, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000  
(64) 3413-7900

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus por sempre estar comigo em cada instante da minha vida, e por me possibilitar saúde e forças durante todo percurso acadêmico.

Agradeço pela gigantesca presença de minha mãe Aparecida. Meu alicerce de vida, que não mediu esforços para me dar todo o apoio emocional e financeiro necessário para conclusão do curso.

Aos meus irmãos Clayton e William pelo carinho e paciência, quando, às vezes, me aborrecia por estar cansado ou preocupado com a rotina diária.

Agradeço a todo o corpo docente do curso de Licenciatura em Química – *Campus Morrinhos* pelo profissionalismo e comprometimento, e por terem me proporcionado a melhor formação possível.

Agradeço especialmente as Profas. Dras. Bruna Marcial, Carla Martins, Cinthia Felício e Emmanuella que sempre estiveram comigo e acreditaram no meu potencial, que me apoiaram como coordenadoras de curso e companheiras nas viagens de ida, quando necessitei, para o *Campus*.

Ao meu trio espetacular e fantástico de amigos do peito Bruno Nogueira, Doanne Lemos e Yasmin Monique. Agradecido por fazerem parte da minha vida e por somarem para meu crescimento pessoal e profissional. Agradeço também pela presença de demais amigos; colegas e técnicos administrativos, pessoas incríveis que pude conhecer ao longo dos anos e que fizeram parte do meu processo formativo.

Sou grato ao Prof.º. Dr.º. Antônio Carlos Chaves Ribeiro pela orientação, paciência, comprometimento e parceria durante o desenvolvimento deste trabalho.

**MUITO OBRIGADO!**

## RESUMO

As Tecnologias Digitais (TDs) nos ambientes escolares transformam as práticas tradicionais da Educação Básica, que são definidas em um aspecto particular e de um fenômeno amplo e diretamente relacionado com a atual sociedade. Vivemos o auge das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), e em uma sociedade designada como “Sociedade em Rede”, caracterizada por uma estrutura social e essencialmente fundamentada pela interligação de um sistema de redes, a internet. Logo, para os jovens desta geração, que fazem uso incessante das TDs, o quadro negro já não é um recurso tão atraente e suficiente para os professores. As TDICs, como os *smartphones* e *tablets*, não devem ser deixadas de lado como constituintes do cotidiano escolar, pois estas possibilitam meios de acesso ao conhecimento e servem de estímulo para o aprendizado, o que nos leva a perceber que esses dispositivos, em conjunto com a internet, fazem parte da vida dos alunos, podendo ser uma maneira de incentivo aos estudos através de pesquisas; visualização de vídeos didáticos; debates e conversas sobre variados assuntos que podem ajudar na vida escolar do aluno. Nesse contexto, surge a problematização quanto ao uso de Dispositivos Móveis (DMs) em sala de aula constituírem-se em uma alternativa metodológica para o ensino significativo e efetivo de Química. Tendo por base essa perspectiva, o objetivo principal deste trabalho foi propor a utilização dos DMs como metodologia alternativa para o Ensino de Química, além de elaborar e disponibilizar duas propostas didáticas sob a luz de metodologias ativas mediadas pelo uso de aplicativos móveis educacionais disponíveis gratuitamente em *stores online*. A investigação criteriosa pelos APPs relacionados a palavra-chave “Química” foi feita nas plataformas da *Google Play Store* e *Apple App Store*, que estão vinculadas aos sistemas operacionais *Android* e *iOS*, respectivamente, pretendendo selecionar e apresentar os APPs oferecidos pelas lojas e que podem ser adaptados e aplicados as aulas de Química. Como procedimento metodológico, afim de estabelecer, categorizar e proporcionar uma visão ampla e objetiva do tema em estudo realizou-se leituras em livros didáticos, documentos regulamentadores, teses e artigos da área do Ensino de Química para a estruturação deste trabalho e das propostas didáticas. As propostas didáticas sugeridas abordam como temas a Tabela Periódica (Organização e Propriedades dos Elementos Químicos) e Química Orgânica (Funções Orgânicas), e são desenvolvidas por metodologias ativas e APPs móveis, como Oficina Pedagógica com o APP “Tabela Periódica” e os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicok juntamente com as Múltiplas Inteligências de Gardner Howard com o APP “RevisApp”. A busca por métodos e estratégias para a motivação do Ensino de Química, que sejam acessíveis, modernas e de baixo custo, é sempre um grande desafio para os professores, e a fim de romper com este paradigma, as propostas didáticas elaboradas tem por objetivo impulsionar os alunos a adquirirem aprendizagens com significado, por meio do uso de APPs móveis que se forem utilizados de forma organizada e intencionalmente direcionada aos objetivos pedagógicos para uma determinada temática, despertam a curiosidade do aluno e a possibilidade de torná-lo um aprendiz ativo e motivado ao estudo da disciplina.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais. Dispositivos Móveis. Aplicativos Móveis. Metodologias Ativas. Ensino de Química.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Percentual de sistemas operacionais Android e iOS no território brasileiro.	17
<b>Figura 2</b> – Recursos de pesquisa usados.	17
<b>Figura 3</b> – Tela principal do APP.	19
<b>Figura 4</b> – Informações referentes ao elemento carbono.	20
<b>Figura 5</b> – Ferramentas da tela inicial do APP.	21
<b>Figura 6</b> – Distribuição de assuntos por tópicos.	22
<b>Figura 7</b> – Molde do hidrogênio montado.	28
<b>Figura 8</b> – Inteligências Múltiplas.	31
<b>Figura 9</b> – QR Code para acesso aos APPs de Química da Google Play Store.	43
<b>Figura 10</b> – QR Code para acesso aos APPs de Química da Apple App Store.	44

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>ABMES</b>	Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior
<b>APPs</b>	Aplicativos
<b>AVA</b>	Ambiente Virtual de Aprendizagem
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CETIC.Br</b>	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação Brasileira
<b>CGI.Br</b>	Comitê Gestor da Internet no Brasil
<b>CNE</b>	Conselho Nacional de Educação
<b>DMs</b>	Dispositivos Móveis
<b>EaD</b>	Educação a Distância
<b>ERE</b>	Ensino Remoto Emergencial
<b>LDs</b>	Livros Didáticos
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases
<b>MEC</b>	Ministério da Educação e Cultura
<b>NIC.Br</b>	Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Brasileiro
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PCN-EM</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
<b>PCN+</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>ProInfo</b>	Programa Nacional de Informática na Educação
<b>SEDUC – GO</b>	Secretaria do Estado de Educação de Goiás
<b>TDs</b>	Tecnologias Digitais
<b>TDICs</b>	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
<b>TEs</b>	Tecnologias Educacionais
<b>TICs</b>	Tecnologias da Informação e Comunicação
<b>TIM</b>	Teoria das Múltiplas Inteligências
<b>TMSF</b>	Tecnologia Móvel Sem Fio
<b>Wi-Fi</b>	Wireless Fidelity

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<i>1.1 Tema e Delimitação do Tema</i> .....	3
<i>1.2 Problematização</i> .....	3
<i>1.3 Justificativa</i> .....	3
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	5
<i>2.1 Objetivo Geral</i> .....	5
<i>2.2 Objetivos Específicos</i> .....	5
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	6
<i>3.1 Aplicativos e Dispositivos Móveis</i> .....	6
<i>3.2 O Ensino Remoto Emergencial e as Tecnologias Digitais no Ensino Presencial</i> .....	9
<i>3.3 O Ensino de Química e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação</i> ...	12
<b>4 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	15
<b>5 APRESENTAÇÃO PRÉVIA DOS APPs</b> .....	19
<i>5.1 O Aplicativo Móvel “Tabela Periódica”</i> .....	19
<i>5.2 O Aplicativo Móvel “RevisApp”</i> .....	21
<b>6 PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA UTILIZAÇÃO DOS APPs</b> .....	23
<i>6.1 Proposta Didática 1</i> .....	23
<i>6.2 Proposta Didática 2</i> .....	29
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37
<b>ANEXOS</b> .....	43

## 1 INTRODUÇÃO

Em meados do século XIX até o início do XXI, todo professor possuía, além dos Livros Didáticos (LDs) ao seu alcance, um quadro negro em suas salas de aulas, instrumento que contribui, até os dias de hoje para o seu trabalho diário. Vale recordar que no período destacado a metodologia de ensino tradicional predominava, na qual o professor é o portador do conhecimento, aquele “que domina os conteúdos logicamente organizados e estruturados para serem transmitidos aos alunos” (LEÃO, p. 191, 1999).

Segundo Neto e Moradillo (2016), nas aulas presenciais, o método de ensino tradicional, sistematizado no uso de LDs, memorização, descontextualização e com didática maçante e cansativa, contribui na formação de alunos treinados a reproduzirem conceitos sem associá-los ao seu cotidiano.

No entanto, a sociedade passou, e ainda vem passando, por momentos de transformações que ocorrem devido às novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que aos poucos vão se interligando a atividade educativa. Logo, para a nova geração, que faz uso incansável das Tecnologias Digitais (TDs), o quadro negro já não é um recurso tão atrativo.

Existem inúmeros conteúdos abstratos na área das Ciências, que são de difícil assimilação e contextualização, e nestes casos, o uso de representações didáticas com materiais lúdicos, ou virtuais, é significativo, pois excitam o interesse dos alunos pela matéria, o que pode tornar as aulas atraentes e agradáveis.

Andreis e Scheid (2010) mencionam que as TDs não devem ser deixadas de lado como constituintes do cotidiano dos estudantes, pois elas possibilitam meios de acesso ao conhecimento e servem de estímulo para o aprendizado. Desta forma, para os atuais e futuros docentes, faz-se necessário procurar e acompanhar as tecnologias presentes no dia a dia de seus alunos, adaptando-as com os conteúdos ministrados visando oferecer aulas contextualizadas e dinâmicas, despertando nos educandos um olhar diferenciado para, por exemplo, as aulas de Química.

Ao buscarmos por Dispositivos Móveis (DMs) que possam ser considerados tanto pedagógicos quanto tecnológicos, como fonte ilimitada de pesquisa e conhecimento, pensamos rapidamente no celular, pois é um objeto a que estamos em contato diariamente, melhor dizendo, a todo momento. Entretanto, o uso desse aparelho em sala de aula ainda é visto como um desafio para os professores, com a capacidade de comprometer o desenvolvimento e a concentração dos alunos.

Segundo uma pesquisa divulgada pela 3ª Edição do Painel TIC COVID-19, estudo realizado pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação Brasileira (CETIC.Br) do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Brasileiro (NIC.Br), ligado ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.Br), no período do distanciamento social, o *smartphone* foi o principal dispositivo móvel utilizado no Ensino Remoto Emergencial (ERE) pelos professores e alunos para o acompanhamento e realização das atividades, e enfatizando que o aplicativo (APP) de comunicação e informação móvel adotado por diversas instituições públicas de ensino básico, para prosseguirem com suas atividades escolares rotineiras, foi o *@WhatsApp* (CGI.Br, 2020).

O atributo mais importante deste APP que levou a sua escolha, e que vale ser citado, é por ser totalmente gratuito, permitindo que pessoas com celulares e conectadas a uma rede de internet possam se comunicar com outras várias pessoas ao mesmo tempo e estando em locais distintos. Mattar (2014), já advogava que o *@WhatsApp* é uma ferramenta de informação e comunicação rápida, promissora a ser utilizada como uma plataforma de apoio à educação, visto que possibilita o envio em tempo real de textos, imagens, áudios, links de sites, vídeos e a criação de grupos de usuários para compartilhamento de materiais.

A discussão que emerge é a de como adaptar e incluir, de acordo com o conteúdo lecionado pelo professor titular, o uso do celular e seus benefícios, utilizando-se dos variados recursos para capturar a atenção dos alunos, aplicando regras e limites para o seu uso em sala de aula, bem como punição caso os preceitos estabelecidos sejam desrespeitados. Com isso, acredita-se que haverá uma reeducação, tanto dos alunos como dos professores, com a utilização do aparelho celular como ferramenta metodológica e facilitadora para o Ensino de Química, ou de qualquer outra disciplina.

### 1.1 Delimitação do Tema

O Ensino de Química através de metodologias ativas e recursos tecnológicos, especificamente o uso de aplicativos de dispositivos móveis.

### 1.2 Problematização

O uso de dispositivos móveis em sala de aula constitui-se em uma alternativa metodológica que remete de modo significativa a uma efetiva compreensão no Ensino de Química?

### 1.3 Justificativa

Desde 2020, ano que entrou para a história mundial devido à pandemia viral-respiratória causada por uma nova variante de Coronavírus, o mundo se encontra em uma revolução nas relações entre diferentes comunidades por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), disponíveis no mercado como computadores, celulares e tablets.

As TDs nos ambientes escolares transformam as práticas tradicionais da educação básica, que de acordo com Leite (2020), tem seu uso definido em um aspecto particular de um fenômeno muito mais amplo e diretamente relacionado com o papel da atual sociedade. Neste aspecto, os recursos tecnológicos do conhecimento e da informação são objetos de constantes análises e estudos, já que apoiam as práticas docentes e ocupam um espaço amplo no processo de ensino-aprendizagem.

A inclusão dos DMs pelos professores, com o objetivo de auxiliar em suas práticas pedagógicas, já vem acontecendo há algum tempo, levando o surgimento do *Mobile Learning* (Aprendizagem Móvel), que é compreendido como a aprendizagem que acontece quando o aluno não está em um local fixo ou que acontece quando o sujeito se beneficia das inúmeras oportunidades de aprendizagem oferecidas pelas tecnologias móveis, como realizar pesquisas online; visualização de vídeos didáticos; participação virtual em debates sobre variados assuntos que podem auxiliar na vida escolar do estudante, e que disciplinar seu uso é mais eficiente do que restringir.

Nichele e Schlemmer (2014) apontam em seu trabalho que grandes mudanças no Ensino de Química podem ser observadas a partir da inclusão de DMs com conexão sem fio à internet e a utilização de APPs educacionais gratuitos disponíveis nas lojas virtuais.

Os APPs, de acordo com Libman e Huang (2013), estão ganhando importância, à medida que, os DMs estão transformando a forma como os alunos estudam, memorizam, revisam ou utilizam o conhecimento, descartando a necessidade de carregar materiais físicos de um lugar para o outro, e auxiliando assim educandos do ensino básico e superior em seus estudos e, também servindo como fontes de revisão ou consulta para universitários de pós-graduação e docentes.

Com base nessas reflexões, tem-se um ponto de largada para a investigação que emerge da problematização destacada anteriormente. Assim, serão sugeridas e apresentadas duas propostas didáticas para o Ensino de Química como alternativas metodológicas que podem contribuir na inclusão dos DMs e na compreensão dos conceitos químicos de modo significativo e dinâmico, gerando competências e habilidades que auxiliem os alunos na busca de apropriação do conhecimento.

Portanto, justifica-se que o professor deve considerar a realidade de seus alunos e promover interações entre o sujeito, escola e realidade, avaliando que esses sujeitos de aprendizagem sejam capazes de perceber e entender os fenômenos a sua volta e se encantar pelo mundo natural e tecnológico promovido pela produção científica ao longo do tempo. E para isso é essencial que o docente faça uso dos recursos digitais disponíveis que favorecerão e contribuirão para o desenvolvimento do aprendizado e de técnicas de ensino atualizadas.

## 2 OBJETIVOS

Toda e qualquer pesquisa busca investigar causas e finalidades ou alternativas e propostas. Partindo desse pressuposto, esta investigação propõe alguns objetivos, que estão apresentados a seguir.

### *2.1 Objetivo Geral*

Propor a utilização dos dispositivos móveis como metodologia alternativa para o Ensino de Química.

### *2.2 Objetivos Específicos*

- Elaborar e disponibilizar virtualmente duas propostas didáticas sob a luz de metodologias ativas mediadas pelo uso de aplicativos móveis educacionais disponíveis gratuitamente em lojas virtuais de dispositivos móveis;
- Buscar e apresentar aplicativos que podem ser aplicados ao Ensino de Química identificando quais podem ser utilizados em sistemas operacionais *iOS* e *Android*;
- Expor a importância do uso das Tecnologias Digitais em sala de aula e incentivar professores a fazerem uso delas.



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Aplicativos e Dispositivos Móveis

Vivemos na Era da Tecnologia e da Mobilidade, e a conexão total com a internet, de qualquer lugar e hora, está se tornando uma necessidade para as pessoas. A conexão móvel, ou internet móvel, entrou no mercado no início dos anos 2000, e é expressa como a tecnologia de comunicação sem fio (*wireless*) para acesso a informações e aplicações *Web* em qualquer lugar e momento, a partir dos DMs como telefones e tablets, e até então vem se tornando os principais canais de acesso à internet, e, provavelmente, substituindo cada vez mais os computadores na realização de tarefas.

“A *Web* pode ser definida como um conjunto de recursos que possibilita navegar na internet por meio de textos hipersensíveis com hiper referências em forma de palavras, títulos, imagens ou fotos, ligando páginas de um mesmo computador ou de computadores diferentes. A *Web* é o segmento que mais cresce na internet e a cada dia ocupa espaços de antigas interfaces da rede (VILHA, 2002, p. 20)”.

As TDICs, juntamente com os DMs, fazem parte do cotidiano da maioria dos brasileiros, e de acordo com um levantamento realizado em 2021 pela consultoria Newzoo, o Brasil possui aproximadamente 109 milhões de adeptos aos aparelhos celulares, ocupando assim o 5º lugar no ranking global, estando atrás da Indonésia (160 milhões), Estados Unidos (270 milhões), Índia (439 milhões) e China (911 milhões), com maior número de usuários desses aparelhos (SOUZA, 2021).

O significativo avanço tecnológico e da conexão móvel está consequentemente aumentando a oferta em aparelhos móveis que atendam às necessidades, desejos e demandas de quem os manuseia. Desde 2007, ano que data no Brasil, o lançamento do primeiro *smartphone* com conectividade a internet via Wi-Fi (Wireless Fidelity – tecnologia de conexão que dispensa uso de cabos), diversas empresas do ramo tecnológico vêm investindo cada vez mais na conectividade, inovação e alternativas para modificar a experiência dos usuários com os aparelhos móveis, já que o propósito dos mesmos são de agregar facilidades ao cotidiano.

Os *smartphones* e tablets são dispositivos portáteis, sem teclado alfanumérico físico e com tela sensível ao toque (*Touch Screen*), possuindo funcionalidades avançadas que podem ser estendidas por meio de programas executados em seu sistema operacional, englobando a maioria dos serviços que encontramos em um típico computador, como envio e recebimento de e-mails; navegação na *Web*; leitura e edição de documentos;

visualização de arquivos de áudio e vídeo; a sincronização de dados e a capacidade de armazenamento (BARROS, 2014).

Além destas funcionalidades destacadas, esses dispositivos proporcionam outro atrativo, os APPs, que permitem fazer o que se quer, em qualquer lugar e a qualquer momento, oferecendo facilidades e eficiências à vida das pessoas (ROMÀN; GONZÁLEZ-MESONES; MARINAS, 2007).

Os APPs são pequenos softwares desenvolvidos, com o objetivo de promover o desempenho de atividades práticas, e servem tanto para facilitar a vida, em se tratando de APPs utilitários, como calendário; lista de contatos; calculadora; rádio e relógio, quanto para puro divertimento em APPs de passatempo, como redes sociais e jogos.

Associado ao crescimento dos DMs está o declínio do manuseio de computadores individuais (*desktops*) para a realização de tarefas diárias e o significativo aumento do mercado de APPs para smartphones e tablets, que segundo estatísticas referentes ao sistema operacional *Android* passou de 100.000 APPs disponíveis em dezembro de 2009 para incríveis 2.400.000 em dezembro de 2021 (CECI, 2022), e quanto ao *iOS*, os números variam de 100.000 para 2.000.000 no mesmo período (CECI, 2021).

Divididos em categorias de entretenimento; música; automação comercial; educação; interação social; dentre outros, os APPs podem ser gratuitos ou pagos e acessados conectados ou não à internet, entretanto para obtenção dos mesmos a partir dos dispositivos, é necessário efetuar o *download* através do aparelho, adquirindo-os preferencialmente nas lojas oficiais on-line criadas por cada empresa de sistema operacional, como a Apple App Store (*iOS*) e a Google Play Store (*Android*).

Atualmente, a plataforma *Android* tem a maior quota de Mercado (*Market Share*), com 84,1%, enquanto o *iOS* tem 11,7%, dominando juntos 99,3% do mercado. Os 4,2% restante são divididos entre *Windows Phone*, *BlackBerry* e outros sistemas operacionais menores, como *web OS*, *Symbian OS* e *Ubuntu OS* (IDC Corporate USA, 2021).

No Brasil, com o crescente avanço tecnológico e a grande variedade de conhecimentos expostos na *Web*, surgiu à necessidade de adequar a realidade escolar às mudanças que ocorrem no contexto social. E foi buscando a atender estas especificidades que aos poucos foram surgindo na sociedade escolar Políticas Públicas que tencionaram maximizar o uso das TICs como ferramenta de estudo.

Conforme menciona Cani *et al.*, (2020, p. 25 apud CANI; SOARES, 2020, p. 157):

“Não é uma tarefa fácil encontrar e filtrar instrumentos que possam atender às demandas da educação, principalmente diante das inúmeras possibilidades

ofertadas pela internet que, muitas vezes, colocam o interlocutor diante de tantas opções a ponto de não conseguir adaptar seu propósito educacional aos instrumentos ofertados”.

Os mesmos autores ainda destacam o quão é importante questionar a possibilidade de serem ofertadas condições para o uso pleno dos recursos tecnológicos, de modo a favorecer uma aprendizagem interativa e colaborativa.

Os DMs e suas aplicações no contexto escolar ocorrem desde o ano de 2013, devido ao projeto governamental “Educação Digital – Política Para Computadores Interativos e Tablets”, que, segundo dados obtidos por meio do site do Ministério da Educação e Cultura (MEC), a aquisição dos dispositivos faz parte das ações do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), que tem como objetivo inserir as TICs no cotidiano escolar (MEC, 2012).

O ProInfo é um programa de formação voltada para o uso didático-pedagógico das TICs no cotidiano escolar, articulado à distribuição de equipamentos tecnológicos nas instituições de ensino e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos pelo Portal do Professor, TV Escola, DVD Escola, Domínio Público e Banco Internacional de Objetos Educacionais. Logo, faz-se necessária a percepção da importância do uso das tecnologias no ambiente escolar, na prática do educador, no processo de ensino-aprendizagem, e para isso é imprescindível analisar criticamente os instrumentos tecnológicos disponíveis, a fim de desenvolver estratégias pedagógicas em sala de aula nas atividades curriculares.

Grinspun e Rodrigues (1999), descrevem que a educação e as políticas de Ciências e Tecnologias são assuntos centrais nas decisões políticas em termos de qualificação. É válido apresentar que, em nível de conhecimento das TDICs, a realidade da maioria das escolas brasileiras ainda se encontra distantes do uso pleno destas. Os desafios da Educação no Brasil variam bastante, desde parâmetros como a falta de estrutura tecnológica das escolas até formação dos próprios professores para tornarem seus alunos aptos para o uso crítico das tecnologias (CANI; SOARES, 2020).

### 3.2 O Ensino Remoto Emergencial e as Tecnologias Digitais no Ensino Presencial

Recentemente vivenciamos um marco histórico causado pela pandemia do vírus causador da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2), comumente conhecida como Covid-19 (PEREIRA; NARDUCHI; MIRANDA, 2020). Segundo Cani (2020) este acontecimento impulsionou a reflexão coletiva sobre a urgência de que todos inseridos no mundo globalizado se adequassem às TDICs, e repentinamente, profissionais de diversos setores passaram a vivenciar a experiência de oferecer serviços por canais ou plataformas digitais.

A brusca inclusão das TDICs causou inúmeros impactos que atingiram diversas áreas sociais, e a educação não foi imune a essa mudança. Cada vez mais a tecnologia se faz presente nas escolas e no aprendizado dos educandos, seja pelo uso de equipamentos tecnológicos ou por meio de projetos. A rapidez da evolução das TDICs vem ditando intensas mudanças na sociedade, e interferindo diretamente no surgimento de novos modelos acerca do processo de ensino e aprendizagem (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

Tratando-se do cenário educacional e o enfrentamento da pandemia, o MEC, em atendimento à solicitação da Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES), às orientações do Conselho Nacional de Educação (CNE) e recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), publicou em 17 de março de 2020 a portaria de número 343. Esse documento possibilitou a substituição das disciplinas e aulas presenciais por aulas adaptadas ao modelo de Ensino Remoto Emergencial (ERE), auxiliadas por uso constante das TDs, TDICs e TICs, inicialmente por 30 dias, o que foi sendo prorrogado até metade do ano de 2021 (BRASIL, 2020).

O distanciamento social instaurado e com aulas presenciais interrompidas, professores subitamente tiveram que migrar para o ERE. Salienta-se que, o ensino remoto não é o mesmo que Educação a Distância (EaD). Para Perry *et al.* (2006) a EaD conta com uma estrutura organizacional para tal finalidade, com uma infraestrutura necessária e equipe preparada para acompanhar as aulas, e contando com o apoio das plataformas e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), além do suporte técnico e didático-pedagógico pensados para garantir o ensino-aprendizagem a longo prazo.

O ERE é definido por Rodrigues (2020) como uma adequação curricular temporária, ou seja, alternativa para que ocorram atividades acadêmicas em circunstâncias de crises. O modelo de ERE caracterizou-se pela disponibilização de

videoaulas, produzidas pelo docente titular ou por terceiros, sendo essas síncronas ou assíncronas e o compartilhamento de materiais virtuais nas diversas plataformas de contato entre professor-aluno (FONSÊCA *et al.*, 2019).

Diante disso, para Arruda (2020), no ERE os docentes puderam oferecer tutoria eletrônica, distribuição de conteúdo e materiais on-line, e interação com os alunos de maneira síncrona: quando a interação ocorre de maneira simultânea, por meio de aulas ao vivo e chats de comunicação; e de maneira assíncrona: quando a comunicação acontece em tempos diferentes, através de aulas gravadas e fóruns para esclarecimento de dúvidas.

O ERE apresentou diversas limitações e, embora tenha sido claramente uma medida emergencial capaz de minimizar os impactos da pandemia na educação, está longe de um modelo de ensino que vença as barreiras socioeconômicas do Brasil.

Em 05 de agosto de 2021 o Diário Oficial da União tornou público a Resolução CNE/CP N° 2, instituindo diretrizes nacionais orientadoras para a implementação de medidas para plano de retomada presencial e gradual das atividades de ensino e aprendizagem em todos os níveis, etapas, anos/séries e modalidades da educação nacional (BRASIL, 2021).

Com isso a Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEDUC–GO) declarou retorno em regime híbrido às aulas presenciais no mês de agosto do mesmo ano em toda rede pública estadual do ensino de Goiás. Este retorno procedeu-se com a ocupação de 50% da capacidade total e por sistema de revezamento, havendo aulas presenciais e não presenciais para alcançar todos os estudantes. A prioridade do retorno às aulas presenciais deu-se para alunos sem acesso à internet, com dificuldades de aprendizagem e/ou vulnerabilidade social.

No transcorrer do ERE, os professores se viram desafiados a reinventarem suas metodologias de ensino, buscando novas ferramentas de ensino, até então pouco usadas, questionando velhos costumes e a refletirem suas práticas docentes a respeito da incorporação das TDICs no ensino para apoiar os processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos de educação, as quais oferecem diversas oportunidades de interação, entretenimento, comunicação e busca de informações.

De acordo Souza Hobold e Simão de Matos (2010), o processo de incorporação das Tecnologias Educacionais (TEs) no trabalho do professor, exige constantes atualizações, como também qualificação e formação permanente, garantindo a elaboração de estratégias que assegurem a aprendizagem dos alunos.

Assim sendo, a formação continuada referente ao uso das TDs e a criação de estratégias metodológicas ativas de aprendizagem é importante não só no ensino remoto, como também no ensino presencial, visto que, esse é o momento certo para investir no conhecimento, e de se aperfeiçoar nas ferramentas tecnológicas, seja ela remota ou presencial, desde que sejam utilizadas com um objetivo e de forma estruturada, onde todos possam usufruir e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Como explicam Souza Hobold e Simão de Matos (2010), o simples fato de ter o conhecimento de determinada tecnologia, através de cursos breves de formação continuada na área tecnológica, não garante que o professor estará preparado para o efetivo e eficaz uso das novas ferramentas. Para Oliveira, Moura e Sousa (2015), o docente precisa manter-se sempre atualizado, não só na sua especialidade, mas também, procurar possibilidades com as tecnologias, agregando-as em suas práticas pedagógicas. Carvalho (2009) destaca que é importante que o professor esteja à vontade e disposto a usar as TDs, e ter em mente que elas não o substituem, mas, que são capazes de contribuir positivamente para a autonomia do aluno e para uma prática motivadora.

Dessa forma, é necessário desenvolver planejamentos educacionais para que o uso das tecnologias no processo ensino-aprendizagem tenha finalidades e favoreça um ambiente inovador e a melhoria do ensino, através do desenvolvimento de potencialidades e mudança de postura da parte do professor e aluno. “Uma boa aula é aquela que é muito bem planejada, que tem objetivos claros e precisos e uma avaliação que revele a aprendizagem pretendida naquele exato momento” (SCHEWTSCHIK, 2017, p. 10662). Ainda segundo a autora, ao planejar deve-se considerar as características e necessidades de aprendizagem dos alunos; os objetivos educacionais da escola e seu projeto pedagógico; o conteúdo de cada série; os objetivos e seu compromisso pessoal com o ensino e as condições objetivas de trabalho. Assim, se pode ter uma melhor visão da importância de o professor ter em mente o que é necessário ensinar, como, quando e quais os métodos de avaliações utilizar.

As TDs devem ser encaradas como ferramentas facilitadoras no processo de ensino, sendo o seu uso um desafio para a maioria dos professores, pois não basta apenas saber manusear, mas sim, dar uma finalidade à prática docente de forma a envolver o aluno nesse processo. O momento atual é de adaptação e de introdução das TDs na prática presencial e principalmente, se sentir seguro com o seu uso, pois certamente a educação e o mundo pós-pandemia não serão mais os mesmos.

### *3.3 O Ensino de Química e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação*

Como descrevem as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN–EM), elaborado em 1999 (BRASIL, 1999), a educação no nível médio consistia em um ensino tradicionalista e singular, impossibilitando a estruturação do conhecimento de maneira interativa e dinâmica. Segundo Grando e Macedo (2018), a metodologia tradicional possibilitou ao aluno apenas a oportunidade de receber informações transmitidas pelos professores.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), versão complementar do PCN–EM, recomendam mudanças nas práxis de ensino dentro das salas de aulas as quais “fogem das memorizações de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos” (BRASIL, 2002, p. 90), e reconhecem o uso da informática na educação como uma ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas. Dessa forma, este documento incentiva o uso das TDICs como um recurso para dinamizar e potencializar o processo ensino e aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), classifica as ferramentas digitais como fundamentais no processo educativo, considerando-se que,

“[...] tanto a computação quanto as TDICs estão cada vez mais presente na vida de todos. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro (BRASIL, 2018, p. 473).

Análises como as de Leite e Rotta (2016), Litto e Formiga (2009), Goi e Santos (2004), demonstram que a Química, por se tratar de uma ciência experimental envolve muitos conceitos teóricos sobre o comportamento da matéria a nível microscópico, e pela falta de laboratórios e/ou da formação apropriada dos professores, muitas vezes suas definições tem sido estruturadas em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar, e por não compreenderem e nem conseguirem relacionar os conceitos, grande parte dos alunos a consideram uma disciplina desestimulante e desinteressante.

Nichele e Schlemmer (2013) apontam que as Tecnologias Móveis e Sem Fio (TMSF), oferecem inovações no contexto educacional, que culminaram no surgimento

do *Mobile Learning*, que tem sido auxiliada pelo uso de DMs. Sobre esta questão as autoras destacam que:

“Os dispositivos móveis com conexão sem fio e interface sensível ao toque (*touch-screen*), tais como *tablets* e *smartphones*, associados a diferentes aplicativos têm proporcionado mudanças na forma de nos relacionarmos com a informação e produzir conhecimento, apresentando significativo potencial para transformar a maneira de ensinar e de aprender. Elas proporcionam aos professores e estudantes mobilidade e interface fácil de usar, podendo assim, contribuir para implementar diferentes estratégias de ensino e de aprendizagem, ampliando as possibilidades de ação e interação entre sujeitos, sujeitos e meio (incluindo os próprios dispositivos, aplicativos e o ambiente - local geográfico onde os sujeitos se encontram), bem como os processos de colaboração e a cooperação (NICHELE; SCHLEMMER, p. 1, 2013).

As TDICs estão presentes expressivamente em nosso cotidiano, e a sociedade atual denomina nossa época como a “Era Tecnológica”. Todavia, como destaca Kenski (2013), a utilização de ferramentas tecnológicas sempre permeou as civilizações, pois cada momento da história foi marcado por eras tecnológicas, como a Idade da Pedra, do Bronze, até chegarmos ao período atual, o contemporâneo. Diante disso, não é correto considerar que somente agora vivenciamos a “Era Tecnológica” já que a tecnologia nos acompanhou em todos os processos de evolução. Assim, Castells (2003) designa a nova sociedade como “Sociedade em Rede”, caracterizada por uma nova estrutura social essencialmente fundamentada pela interligação de um sistema de redes.

A partir desta perspectiva e do entendimento de que o desenvolvimento histórico da humanidade passa por diversos formatos de evolução, torna-se importante destacar o papel das TDs, sejam da informação ou comunicação, e suas implicações no campo da educação, e diante das mudanças que a sociedade sofreu nos últimos dois anos, a educação foi a área que mais sentiu com essas transformações, uma vez que os professores se viram desafiados a reinventarem suas metodologias de ensino presenciais para um ambiente 100% virtual, e a anexação repentina de aparelhos tecnológicos e da internet no contexto educacional dos alunos, trouxe uma avalanche de conhecimentos e aprendizagens.

No ensino remoto as TDICs ganharam destaque e foram inseridas, porém para que seu uso continue no processo de ensino-aprendizagem presencial, elas ainda precisam ser pensadas e planejadas de acordo com os aspectos teóricos e práticos envolvidos destacados por Leite (2019):

“Além da necessária discussão teórica na utilização das TICs, pesquisas e processos cuidadosos de elaboração de materiais educacionais que utilizem essas tecnologias ainda estão longe de ser satisfatório. Cabe ressaltar, que a



utilização das TICs, dentre elas a internet em especial, vêm se apresentando como ferramenta bastante acionada na construção do conhecimento” (LEITE, 2019, p. 327).

Para a escola desempenhar suas responsabilidades sociais de ensinar, necessariamente, precisará capacitar, entender e utilizar de novas linguagens tecnológicas. Baseando-se nesses argumentos, não há pretextos para centros de ensino não acompanharem essa crescente tendência e se adaptarem para fornecer soluções móveis.

“Um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos na sociedade da informação. O amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional” (KENSKI, 2013, p. 92).

## 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para iniciarmos as discussões faz-se necessário salientar sobre o significado do termo “pesquisa” e as etapas que estruturam um trabalho científico.

“Pesquisa é a construção de conhecimento original, de acordo com certas exigências científicas. É um trabalho de produção de conhecimento sistemático, não meramente repetitivo, mas produtivo, que faz avançar a área de conhecimento a qual se dedica. Uma pesquisa necessita o cumprimento de três requisitos: a. a existência de uma pergunta que se deseja responder; b. a elaboração de um conjunto de passos que permitam chegar à resposta; c. a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida” (GOLDENBERG, 2004, p.105).

Logo, desenvolver um percurso metodológico é indispensável para uma investigação bem-sucedida, quando se busca debater ou solucionar um problema específico. Neste aspecto, para estruturar este trabalho, percorreu-se um caminho de métodos baseados em pesquisas quanto, a sua natureza, pesquisa qualitativa; quanto aos objetivos, pesquisa exploratória; e quanto aos procedimentos, pesquisa bibliográfica. Este percurso seguido permite estabelecer, categorizar e proporcionar uma visão ampla do tema em estudo (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

A pesquisa qualitativa, de acordo com Araújo e Oliveira (1997), é considerada um estudo que tem como finalidade delinear a complexidade de alguma hipótese ou problema, buscar e analisar a interação de variáveis, além de compreender e classificar processos dinâmicos, buscando apresentar contribuições no processo de mudanças, criação ou formação de opiniões e permitir interpretar peculiaridades nos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

O conceito de pesquisa exploratória pode ser melhor entendido como um estudo preliminar do objetivo principal, isto é, familiarizar-se com um fenômeno de investigação, de modo que o estudo possa ser projetado com maior compreensão e precisão. Como destaca Gil (2010), a função da pesquisa exploratória permite ao pesquisador definir o problema de pesquisa e formular hipóteses com precisão e determinar as técnicas mais adequadas e decidir quais questões precisam de ênfase e investigação detalhada, alertando sobre as possíveis dificuldades, sensibilidades e resistências.

Os procedimentos de pesquisa bibliográfica são iniciados por meio de buscas por obras relevantes já publicadas para conhecer e analisar o problema da pesquisa. Para Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada:

“A partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta” (FONSECA, 2002, p. 32).

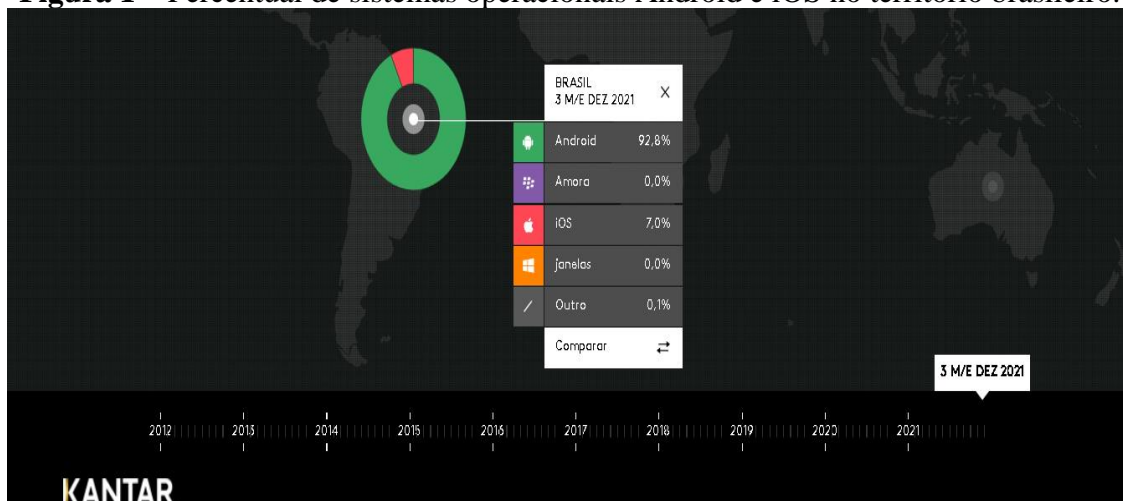
O desenvolvimento teórico e prático deste estudo ocorreu por meio da divisão de passos para a sua conclusão, teorizados e concretizados no ano de 2022. Resumidamente, a trajetória usada consistiu essencialmente em propor e disponibilizar virtualmente duas propostas didáticas fundamentadas pelas metodologias ativas para o Ensino de Química e mediadas pelo uso de APPs móveis educacionais disponíveis gratuitamente em *stores online* (lojas virtuais), e que podem ser empregados, em conjunto ao aparelho celular, como ferramentas facilitadoras no Ensino de Química.

As propostas didáticas estão disponíveis no website Acribus.com (<https://www.acribus.com/acribus/>) na aba propostas para o ensino de química (<https://www.acribus.com/acribus/index.php/propostas-para-o-ensino-de-quimica>). O website é resultado do software Joomla!, um sistema de gerenciamento de conteúdo gratuito e código aberto para publicação de conteúdo na web.

O website é de autoria do Prof.º. Dr.º. Antônio Carlos Chaves Ribeiro, o qual possui como atribuição em linha de pesquisa, disposta em *Lattes* (<http://lattes.cnpq.br/0563772663943195>), o desenvolvimento de materiais didáticos digitais de apoio ao ensino baseados no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação, e surgiu da intenção de aproximar e integrar docentes e alunos do Instituto Federal Goiano – *Campus Morrinhos* em projetos de extensão e ensino, e de oferecer artigos de opinião, resenhas, material tradicional e digital de ensino nas áreas de química, ensino de química e ciências sociais.

A busca pelos APPs foi feita nas plataformas da Google Play Store e Apple App Store, que estão vinculadas aos sistemas operacionais *Android* e *iOS*, respectivamente. Estes sistemas foram escolhidos por serem os mais presentes na maioria dos *smartphones* brasileiros, que de acordo com dados informados no mês de dezembro de 2021 pela empresa de análise de dados Kantar, cerca de 92,8% são *Android* e 7,0% são *iOS*, conforme elucidada a Figura 1.

**Figura 1** – Percentual de sistemas operacionais Android e iOS no território brasileiro.



Fonte: KANTAR (2021).

Os procedimentos utilizados para o desenvolvimento desta busca foram realizados através das seguintes etapas.

**Etapa 01:** Consistiu por encontrar, através das *stores online* mencionadas anteriormente, Apps relacionados a palavra-chave “*Química*”, e para isso foram usados, como recursos de pesquisa, dois aparelhos celulares como mostra a Figura 2.

**Figura 2** – Recursos de pesquisa usados.



Fonte: O autor (2022).


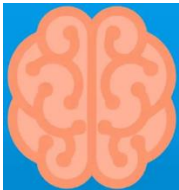
O dispositivo móvel à esquerda, trata-se de um smartphone da marca iPhone®, modelo 6s e com versão do sistema operacional iOS 15.0, e quanto ao da direita, refere-se a um smartphone da marca Samsung®, modelo Galaxy A51 e com versão do sistema operacional Android 11.

**Etapa 02:** Neste passo, critérios de exclusão foram aplicados, e para isso alguns filtros para realização de uma busca mais efetiva foram feitos, como a exclusão de Apps com finalidade de lazer; venda comercial de produtos; sem versão da língua portuguesa; sugestões de músicas e filmes.

**Etapa 03:** Destinou-se na apresentação dos Apps não enquadrados nos critérios de exclusão. Os Anexos 1 e 2 registram, em formato de QR Code, os 250 APPs disponíveis da loja virtual *Google Play Store* e os 108 APPs disponíveis da loja virtual *Apple App Store*.

**Etapa 04:** Após a realização da busca, exclusão de critérios e quantificação dos Apps, em ambas as lojas virtuais, o passo seguinte foi realizado. Neste, dois Apps foram escolhidos, conforme mostra o Quadro 1, com o intuito de serem instalados e manuseados, em ambos os dispositivos móveis, para serem apresentados e analisados no processo de ensino em Química a partir de propostas didáticas sugeridas. Os Apps foram escolhidos a partir de análises quanto a gratuidade, nota de avaliação e número de *downloads*.

**Quadro 1** – Descrição dos Apps escolhidos para análises detalhadas.

ÍCONE DO APP	INFORMAÇÃO NA PLATAFORMA	DESCRIÇÃO DO APP
	<p><b>Nome:</b> Tabela Periódica</p> <p><b>Oferecido por:</b> Chernykh Tech</p> <p><b>Avaliação:</b> 4,6</p> <p><b>Gratuito:</b> Sim</p> <p><b>Downloads:</b> +10 mi</p>	<p>Possui uma aplicação interativa, simples e funcional para celulares e tablets, na qual recolhem-se informações de todas as propriedades dos elementos químicos da atual Tabela Periódica.</p>
	<p><b>Nome:</b> RevisApp – Enem e Vestibular</p> <p><b>Oferecido por:</b> RevisApp</p> <p><b>Avaliação:</b> 4,6</p> <p><b>Gratuito:</b> Sim</p> <p><b>Downloads:</b> +1 mi</p>	<p>É um aplicativo com as principais matérias cobradas no Ensino Fundamental e Médio, Enem e Vestibulares, de forma simples, prática e objetiva, além de várias outras ferramentas para revisão.</p>

Fonte: O autor (adaptado via Google Play Store e Apple App Store).

Por fim, os resultados obtidos neste trabalho estão organizados, apresentados e discutidos no capítulo seguinte.

## 5 APRESENTAÇÃO PRÉVIA DOS APPs

### 5.1 O Aplicativo Móvel “Tabela Periódica”

O aplicativo, disponível em ambas *stores online* gratuitamente, permite o estudo da Tabela Periódica, em seu formato mais atual com 127 elementos químicos catalogados, exibindo conteúdos e materiais sobre cada Elemento Químico. Há possibilidade de atualização para a versão PRO com o custo de R\$ 10,99 o qual fornecerá informações extras sobre os elementos. Na Figura 3 pode-se visualizar a tela principal do APP.

**Figura 3** – Tela principal do APP.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrogên...																	2 He Hélio
3 Li Lítio	4 Be Berílio											5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrogênio	8 O Oxigênio	9 F Fluor	10 Ne Neônio
11 Na Sódio	12 Mg Magnésio											13 Al Alumínio	14 Si Silício	15 P Fósforo	16 S Enxofre	17 Cl Cloro	18 Ar Argônio
19 K Potássio	20 Ca Cálcio	21 Sc Escândio	22 Ti Titânio	23 V Vanádio	24 Cr Cromio	25 Mn Manganês	26 Fe Ferro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinco	31 Ga Gálio	32 Ge Germânio	33 As Arsênio	34 Se Selênio	35 Br Bromo	36 Kr Criptônio
37 Rb Rubídio	38 Sr Estrôncio	39 Y Ítrio	40 Zr Zircônio	41 Nb Níbio	42 Mo Molibdênio	43 Tc Técnicio	44 Ru Rutênio	45 Rh Ródio	46 Pd Paládio	47 Ag Prata	48 Cd Cádmio	49 In Índio	50 Sn Estanho	51 Sb Antimônio	52 Te Telúrio	53 I Iodo	54 Xe Xenônio
55 Cs Césio	56 Ba Bário	57-71 La-Lu Lantanídeos	72 Hf Háfnio	73 Ta Tântalo	74 W Tungstênio	75 Re Rênio	76 Os Osmínio	77 Ir Írídio	78 Pt Paládio	79 Au Ouro	80 Hg Mercúrio	81 Tl Tálio	82 Pb Chumbo	83 Bi Bismuto	84 Po Polônio	85 At Ástato	86 Rn Radônio
87 Fr Frâncio	88 Ra Rádio	89-103 Ac-Lr Actinídeos	104 Rf Rutherfordio	105 Db Dubnio	106 Sg Seabórgio	107 Bh Bóhrli	108 Hs Háplina	109 Mt Moscúrio	110 Ds Darmstádio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernício	113 Nh Nihônio	114 Fl Fleróvio	115 Mc Moscóvio	116 Lv Livermório	117 Ts Tenessino	118 Og Oganessônio
119 Uue Ununennio	120 Ubn Unbinílio	121-127 Ubu-Ubs Unbunídeos															
57 La Lantânio	58 Ce Cério	59 Pr Praseodímio	60 Nd Neodímio	61 Pm Promécio	62 Sm Samaritium	63 Eu Európio	64 Gd Gadolínio	65 Tb Térbio	66 Dy Dísprosio	67 Ho Hólmio	68 Er Érbio	69 Tm Tulio	70 Yb Íterbio	71 Lu Lutécio			
89 Ac Actínio	90 Th Tório	91 Pa Protactínio	92 U Urânio	93 Np Neptunio	94 Pu Plutônio	95 Am Americônio	96 Cm Cúprio	97 Bk Berkelio	98 Cf Califórnia	99 Es Einsteinio	100 Fm Fermio	101 Md Mendelevio	102 No Nobelio	103 Lr Lawrencio			
121 Ubu Unbunio	122 Ubb Unbibio	123 Ubt Unbitrio	124 Ubu Unbiquídeo	125 Ubp Unbihexaio	126 Ubn Unbiseptídeo	127 Ubs Unbioctídeo											

Fonte: Tabela Periódica – Chernykh Tech (2022).

Esse APP, de forma resumida, é uma estratégia voltada para pesquisas com propósitos didáticos na investigação de características e propriedades dos Elementos Químicos da Tabela Periódica de forma interativa, tornando o estudo dinâmico, interessante e atual. Ao clicar nos elementos da Tabela Periódica, situados na tela principal, diversas informações sobre os mesmos são apresentadas. Além das informações como ponto de fusão; ebulição; densidade; números de prótons, elétrons e nêutrons; peso

atômico; nome em latim e em inglês; ano de descoberta e dentre outras, uma imagem ilustrativa é apresentada. A Figura 4 exemplifica estas informações para o elemento químico carbono.

**Figura 4** – Informações referentes ao elemento carbono.

The screenshot shows a detailed profile of Carbon (C) with the following key information:

- General Information:** Symbol C, atomic number 6, atomic weight 12.0107 g/mol. Name in Latin: Carbonium (Carboneum), in English: Carbon. Discovered by Antoine Laurent de Lavoisier in 1772.
- Physical Properties:** Solid phase, valency II, IV, period 2, group IVA, p-block. Melting point: 3550.0°C (6422.0°F = 3823.15°C). Boiling point: 4827.0°C (8720.6°F = 5100.15°C). Density: 2.26 g/cm³.
- Atomic Properties:** Electron configuration: [He]2s² 2p². Oxidation states: +2, +4, -4. Magnetic type: Diamagnetic.
- Chemical Properties:** Electronegativity: 2.55. Valency: II, IV. Electron affinity: 153.9 kJ/mol.
- Electromagnetic Properties:** Electrical conductivity: 1 · 10⁵ S/m. Type: Conductor.
- Predominance:**
  - Universe: 0.5%
  - Sun: 0.3%
  - Oceans: 0.0028%
  - Human body: 23%
  - Earth's crust: 0.18%
  - Meteorites: 1.5%

Fonte: Tabela Periódica-Química – Chernykh Tech (2022).

O APP pode ser usado durante todo o Ensino Médio, permitindo que o aluno consulte diversas informações que muitas vezes os LDs não abordam, não necessitando de ter cópias impressas. Lembrando que o APP não é compatível com versões *Android* inferiores a 4.1 e versões *iOS* inferiores a 15.0.

## 5.2 O Aplicativo Móvel “RevisApp”

O aplicativo, também disponível em ambas as *stores online* gratuitamente, permite aos estudantes terem acesso a resumos dos conteúdos das diversas áreas do conhecimento, como Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia); Ciências Humanas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia); Linguagens (Português, Inglês, Espanhol e Literatura); Matemática; Redação dentre outras. Há possibilidade de compras no APP com o custo de R\$ 22,99 a qual desbloqueará novas funcionalidades como o acesso a tópicos especiais e respostas dos testes rápidos. Na Figura 5 pode-se conhecer as ferramentas oferecidas pelo APP.

**Figura 5** – Ferramentas da tela inicial do APP.

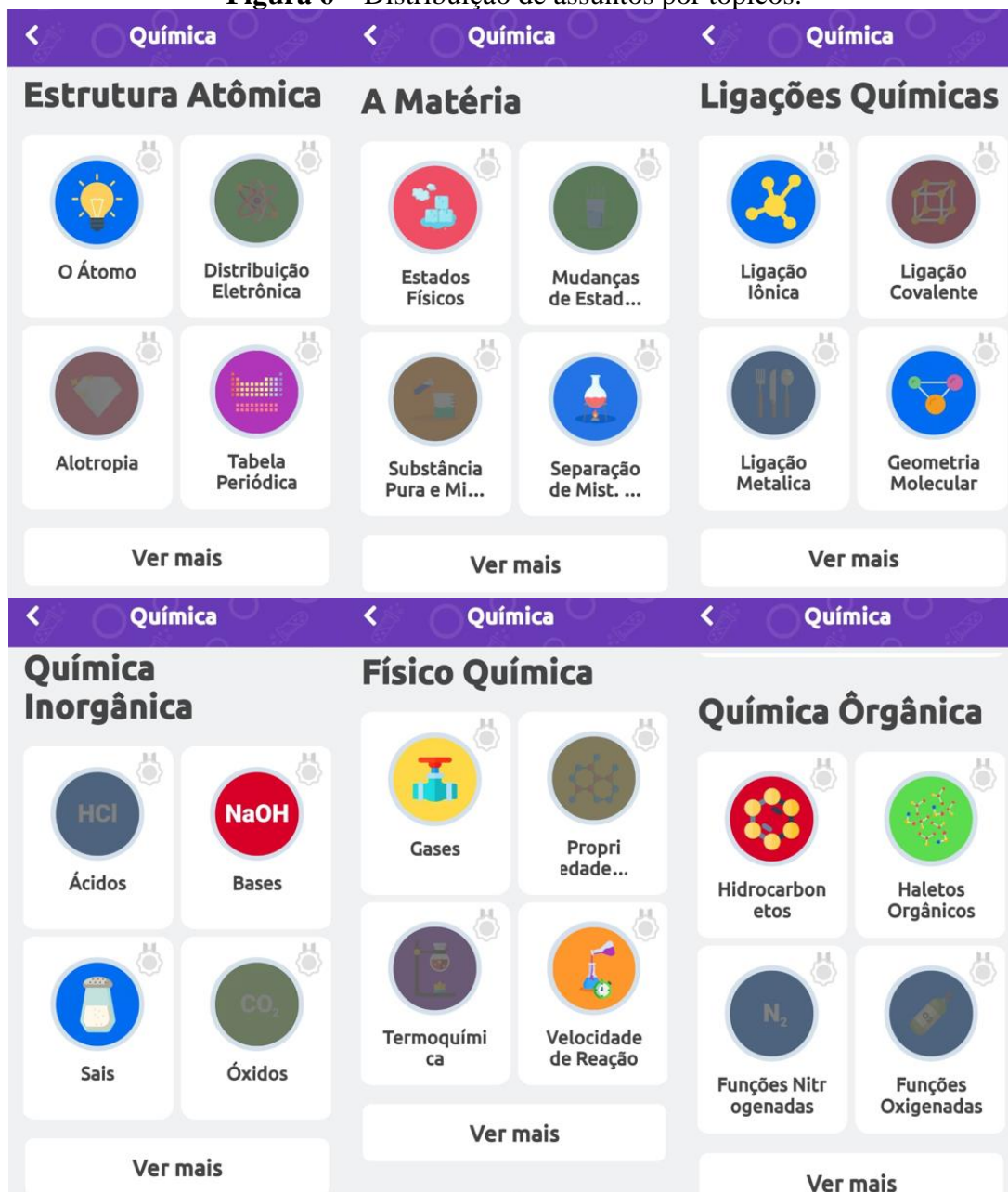


Fonte: RevisApp, Enem e Vestibular – RevisApp (2022).

O APP, de forma concisa, é uma estratégia voltada para consulta e revisão de conteúdo das componentes curriculares do Ensino Médio com propósitos didáticos na elucidação dos conceitos de forma rápida, prática e objetiva. Ao selecionar uma matéria para estudo, por exemplo Química, uma nova tela é aberta disponibilizando 47 assuntos distribuídos em tópicos específicos. A Figura 6 ilustra melhor essa divisão.



**Figura 6** – Distribuição de assuntos por tópicos.



Fonte: RevisApp, Enem e Vestibular – RevisApp (2022).

Os assuntos abordados são divididos em textos rápidos dos principais conceitos para consulta ou revisão periódica e exercícios de múltipla escolha para fixação ao final de cada unidade estudada. O APP pode ser utilizado em todas as turmas do Ensino Médio, permitindo que os estudantes realizem consultas rápidas dos conceitos estudados em sala de aula, não necessariamente consultando livros e cadernos, e sim bastando ter um *smartphone* que seja compatível as versões disponíveis para os sistemas operacionais *Android* (5.0 ou superior) e *iOS* (11.0 ou superior).

## 6 PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA UTILIZAÇÃO DOS APPs

Com base nas ideias dos autores destacados anteriormente e em consonância com os documentos norteadores, os PCN'S e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), que reúnem os referenciais que direcionam o estado, município, escolas e professores para a consolidação da educação de qualidade, os educadores podem usar diferentes metodologias ativas de ensino, estratégias e/ou conhecimentos prévios em suas aulas, contribuindo assim na construção do conhecimento dos alunos, além de estabelecer relações e desenvolver o raciocínio lógico. Nesse sentido, esta seção destina-se a apresentar duas propostas didáticas mediadas pelo uso de recursos tecnológicos, especificamente o uso de APPs móveis, de modo a favorecer na aprendizagem significativa e na formação integral dos alunos em Química.

### 6.1 Proposta Didática 1

**Turma alvo:** 1º Ano do Ensino Médio.

**Tema:** Tabela Periódica (Organização e Propriedades dos Elementos Químicos).

A Tabela Periódica é considerada pelos alunos apenas como uma fonte de conceitos que devem ser memorizados e não como um instrumento capaz de fornecer inúmeras informações que facilitam e tornam possível o aprendizado da Química (NARCISO; JORDÃO, 2000). Cunha (2012, p. 92), afirma que:

“Durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. Hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem”.

Nesta perspectiva, como motivar os alunos a aprenderem conceitos de forma contextualizada, deixando de ser algo que possa parecer distante, ou até mesmo abstrato na visão dos deles? Como trazer para os educandos mais proximidade com a ciência, e assim mostrar que os Elementos Químicos da Tabela Periódica estão além de memorização, e que fazem parte da vida deles?

Diante dessa realidade, a busca por estratégias que visam contribuir na dinamização da aprendizagem a fim de promover o ensino de Química contextualizado e significativo é indispensável. Castro e Costa (2012, p. 27) apontam que:

“O lúdico pode ser utilizado como estratégia instrucional eficaz, pois se encaixa nos pressupostos da aprendizagem significativa, estimulando no aprendiz uma predisposição para aprender, além de favorecer a imaginação e o simbolismo como criação de significados, que facilitam a aprendizagem”.

**Objetivo Geral:** Sugerir o uso do APP “Tabela Periódica” através de uma proposta didática para favorecer a melhor compreensão da organização e das características e propriedades dos Elementos Químicos.

**Objetivos Específicos:** Conscientizar-se de que a organização da Tabela Periódica é resultado de trabalhos inter-relacionados de diferentes pessoas; reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química; desenvolver habilidades de pesquisas através do APP.

De acordo com Carneiro (2004), os alunos em sua maioria estudam a Tabela Periódica em LDs, mas não compreendem o porquê da sua aplicação e utilização dos elementos tabelados. Desta forma, com o uso de atividades lúdicas, mediadas por pesquisas no App destacado, os alunos podem aprender melhor, estabelecendo conexões entre a teoria e a prática, influenciando assim na apreensão de conceitos científicos para adaptação de sua linguagem, além da interação com os demais colegas de forma prazerosa.

**Sugestão de Metodologia Ativa:** Oficina Pedagógica.

A Oficina Pedagógica é uma estratégia de ensino capaz de dinamizar a aprendizagem, que segundo Vieira e Volquind (2002), pode ser caracterizada como um sistema de ensino-aprendizagem que abre novas possibilidades quanto à troca de relações, funções e papéis entre educadores e educandos, permitindo que os alunos interajam com o conhecimento a ser aprendido, mediados pela ação do professor.

O uso das Oficinas Pedagógicas como proposta didática de ensino-aprendizagem está sendo cada vez mais utilizada pelos atuais graduandos e licenciados em Química devido a infinidade de possibilidades que esta metodologia pode oferecer para a atuação do professor enquanto mediador do processo de construção do conhecimento, além disso, estas podem ser contextualizadas e interdisciplinares, permitindo a busca pelo estabelecimento de relações que agreguem valores aos processos de ensino-aprendizagem (VIEIRA; VOLQUIND, 2002).

Como a busca pelo despertar do interesse nos alunos pela disciplina de Química vem sendo o maior desafio dos professores, uma vez que a mesma é considerada pelos

alunos como uma matéria bastante complexa por possuir linguagem própria, lidando com números, regras, fórmulas e teorias abstratas, cabe aos docentes buscarem e adotarem metodologias mais ativas em relação às tradicionais, a fim de promoverem o ensino da Química de forma dinâmica, interativa e com foco na aprendizagem dos alunos. Diante desta perspectiva, e segundo Oliveira (2010), o desenvolvimento de propostas temáticas de forma interdisciplinar e contextualizadas podem servir como estratégia para um ensino de Ciências/Química mais interessante, mobilizando a atenção dos alunos.

“Sabemos que é uma tarefa árdua, fazer com que nossos educandos, gostem das aulas de Química. De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica – (DCEs), é papel do professor inovar, reformular, propor novas estratégias de trabalho com seus educandos, buscar juntos numa mesma sintonia, uma forma lúdica de promover o conhecimento aos seus educandos e sentir a recíproca dos mesmos em relação a ação desenvolvida no âmbito escolar (ZABOT; FALLADOR, 2014, p. 10)”.

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldades em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes nela contida.

No entanto, com esta atividade pode-se esperar que os alunos consigam compreender como é o arranjo dos elementos na Tabela Periódica atual, entender como os elementos estão dispostos, um em cada “quadrado”, em ordem crescente de número atômico, enfim, relacionar os elementos químicos que estão envolvidos em inúmeras aplicações relacionadas ao nosso cotidiano.

**Passo 1** – Apresentar oralmente aos alunos o tema e discutir como este será trabalhado ao longo das aulas.

**Passo 2** – A oficina pode ser iniciada por uma questão levantada pelo professor, a qual discutirá sobre o que há de semelhante entre a organização dos produtos de um supermercado e a Tabela Periódica.

Geralmente, os supermercados organizam seus produtos por seções, como, por exemplo, de frios e laticínios, de higiene, de massas etc. Seja qual for o tipo de organização, ela precisa ser funcional e facilitar a vida de quem vende e de quem compra.

Desta forma, como na organização de um supermercado, a comunidade científica constantemente busca a organização e a classificação de seus objetos de estudo. Na Química, uma dessas classificações foi feita com os Elementos Químicos.

**Passo 3** – Afim de enriquecer a introdução do tema, pode-se explanar situações como: *“Faça uma relação de produtos que podem ser encontrados na seção de Frios e Laticínios de um supermercado, e caso encontre mais de uma categoria de produtos, tente organizá-los de uma maneira lógica para que o consumidor não tenha dificuldades em encontrá-los”*, e *“Na Química, os elementos conhecidos também são classificados? Como se chama a organização mais conhecida no que diz respeito aos elementos químicos? Faça uma relação dos elementos químicos que você conhece ou já ouvir falar”*.

O professor poderá cogitar a ideia em separá-los em um dos lados os frios e laticínios na forma light ou diet e, no outro, os produtos na forma comum, ou também, separar os laticínios (queijo, requeijão etc) dos frios que contém carne (presunto, salame etc). Espera-se que os alunos citem a Tabela Periódica para se referirem à organização dos elementos e que mencionem alguns conhecidos, como o oxigênio, flúor, sódio e ferro.

**Passo 4** – Seguindo, o professor titular poderá ministrar, ao seu tempo ou conforme disponibilidade, aulas utilizando a metodologia expositiva-dialogada seguida de exercícios de fixação para introduzir e definir termos relacionados à evolução histórica da classificação dos elementos, como conceitos sobre partículas elementares (prótons, elétrons e nêutrons), número atômico e número de massa; íons; elementos químicos (nomenclatura e representação); organização dos elementos e suas principais características e propriedades.

A Tabela Periódica é uma temática abordada logo no início da aprendizagem em Química e conhecer as propriedades periódicas dos elementos químicos facilita o entendimento de outros assuntos, como por exemplo, de que modo ocorrem as ligações químicas. Porém, trabalhar apenas essas propriedades pode fazer com que a Tabela Periódica se torne algo muito distante do dia a dia dos alunos.

Atualmente, a Tabela Periódica possui 127 elementos químicos conhecidos, e muitos deles estão totalmente presentes no nosso cotidiano, algumas vezes combinados entre si e outras vezes na sua forma pura. É importante apresentar aos alunos a

proximidade destes elementos, onde eles estão e quais suas funções na vida das pessoas, o que permitirá uma construção de mundo menos fragmentada e mais articulada, e assim demonstrando que a Química está muito mais presente do que podemos imaginar.

**Passo 5** – Após a concretização dos passos anteriores, uma atividade avaliativa pode ser aplicada e aqui sugere-se a seguinte: **Adote um Elemento Químico**.

Discussões sobre a abordagem do Ensino de Química têm sido frequentes nos últimos anos por se tratar de uma ciência em sua maior parte abstrata, dificultando assim a assimilação do conteúdo e, portanto, gerando a falta de interesse dos alunos. Infelizmente muitos professores não aceitam aderir a novos métodos, permanecendo no tradicionalismo, levando os alunos a decorar os conteúdos presentes nos livros didáticos, pois se preocupam apenas em cumprir com o conteúdo programático e não com a qualidade que está sendo transmitido este conteúdo.

A busca por novas metodologias e estratégias de ensino para a motivação da aprendizagem, que sejam acessíveis, modernas e de baixo custo, é sempre um grande desafio para os professores, e a fim de romper com este paradigma, a atividade proposta tem por objetivo propiciar uma situação de trabalho em que os alunos se interessem em pesquisar em um APP móvel informações atuais e referentes à Química, especialmente sobre os elementos químicos dispostos na atual Tabela Periódica, como: sua descoberta; suas aplicações e suas eventuais periculosidades.

O material impresso sugerido (moldes dos elementos químicos) para ser usado na atividade se encontra em <https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-em-cubos-para-impressao-versao-educacional/>, desta forma, o professor poderá selecionar os elementos químicos individualmente e fornecê-los aos alunos. Nesta versão educacional os moldes possuem quatro faces do cubo em branco, e que podem ser preenchidas conforme orientações que serão fornecidas. A Figura 7 ilustra o molde do elemento hidrogênio prontamente montado.

**Figura 7** – Molde do hidrogênio montado.



Fonte: Disponível em: ([www.tabelaperiodica.org](http://www.tabelaperiodica.org), 2022).

Uma das faces em branco de cada um dos cubos pode ser preenchida com recortes de imagens que ilustrem a aplicação do elemento químico no cotidiano do aluno. Além da busca por ilustrações, o professor pode propor questões referentes aos elementos químicos, onde os alunos deverão pesquisá-las no APP recomendado e respondê-las nas demais faces em branco do cubo.

Sugestões de questões que podem ser aplicadas:

- A que família/grupo e período o seu elemento pertence?
- Qual é o número atômico e o número de massa do seu elemento químico?
- Que tipo de elemento é o seu?
- Em que ano esse elemento químico foi descoberto e quem descobriu?
- É necessário à saúde humana? Em caso afirmativo, que problemas sua falta causa?
- Qual é a origem (língua) do nome desse elemento? O que esse nome significa?
- Tem aplicações importantes para a sociedade? Quais?
- É tóxico ao ser humano? Que malefícios pode nos causar?

**Passo 6** – Ao finalizar as pesquisas no APP, o professor pode solicitar aos alunos que apresentem seus elementos químicos, destacando curiosidades e informações que contribuam na dinamização significativa do conhecimento químico, acerca da Tabela Periódica.

## 6.2 Proposta Didática 2

**Turma alvo:** 3º Ano do Ensino Médio.

**Tema:** Funções da Química Orgânica.

A Química Orgânica, na área do ensino, é trabalhada no 3º Ano do Ensino Médio com um currículo variado que busca potencializar nos alunos um conhecimento contextualizado, no qual se discutem várias temáticas que estão inter-relacionadas ao seu cotidiano. Na maioria das vezes, as temáticas presentes em Planos de Ensino, elaborados conforme exigem os parâmetros do Projeto Pedagógico das Escolas/Colégios, da disciplina de Química Orgânica são, Introdução e definição do átomo de Carbono; Tipos de cadeias; Funções Orgânicas; Interações Intermoleculares e Isomeria; com o objetivo geral de proporcionar aos alunos habilidades e competências na identificação de assuntos correlatos e na resolução de problemas reais.

As Orientações Curriculares Nacionais sugerem que é necessário conhecer e identificar as “estruturas químicas dos hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, carboidratos, lipídeos e proteínas e, reconhecimento da associação entre nomenclatura de substâncias com a organização de seus constituintes” (BRASIL, 2006). Nesta perspectiva, para a aprendizagem dos grupos funcionais é necessário que os alunos tenham condições para reconhecer símbolos, bem como, a associação com o grupo funcional correlativo, para assim definir suas propriedades e nomenclatura, quando solicitado.

Conforme Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008) destacam que o ensino de Química Orgânica, em especial, é habitualmente efetivado por meio da transmissão dos conhecimentos pelo professor e na recepção destes pelos alunos, deixando por muitas vezes lacunas no processo. Nas palavras de Souza Júnior *et al.*, (2009, p. 01), sobre o ensino de Química Orgânica se destaca que “o ensino de tal disciplina é, para muitos, tarefa árdua, provavelmente por não verem a relação entre determinado tópico e sua aplicação, isto provoca no aluno desestímulo e a uma antipatia pela disciplina”. Nascimento, Ricarte e Ribeiro (2007, p. 1) estão em concordância com a ideia apresentada anteriormente, afirmando que:

“Na escola vivemos um paradoxo, pois o ensino de Química Orgânica geralmente possui uma abordagem desconectada do cotidiano do aluno, extremamente teórica. O ensino de Química Orgânica nas escolas deve ser trabalhado de forma mais dinâmica e contextualizada, tendo como objetivo



despertar o interesse do aluno através da correlação entre os conteúdos abordados na disciplina, seja de cunho teórico ou prático”.

Torna-se necessária a renovação nos aspectos teóricos, metodológicos e motivacionais no ensino da química orgânica. Pensando nisso, a proposta didática elaborada tem por finalidade revisar, após a finalização do conteúdo, as principais funções orgânicas, discutidas na grade curricular da série alvo, de modo que, a utilização de metodologias ativas, como os três momentos pedagógicos e as múltiplas inteligências, possam ser colocadas em prática, já que as mesmas se mostram como interativas, divertidas e efetivas para trabalhar um mesmo conteúdo assumindo diferentes abordagens.

**Objetivo Geral:** Propor o uso do APP “RevisApp” através de uma atividade didática para favorecer a melhor compreensão da identificação e classificação de compostos orgânicos.

**Objetivos Específicos:** Aplicar uma revisão do conteúdo de forma dinâmica, relacionando-os com conhecimentos adquirido em aulas teóricas com o intuito de que ao final os educandos sejam capazes de reconhecer e classificar as funções orgânicas presentes em compostos orgânicos; reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química Orgânica; desenvolver habilidades de pesquisas através do APP.

Como a aprendizagem dos alunos depende da forma como as aulas são ministradas, se faz necessário repensar os processos pedagógicos de ensino-aprendizagem para que estes proporcionem aos alunos um ambiente mais envolvente, atraente e agradável, onde eles possam desenvolver suas habilidades cognitivas e aprender com abordagens que contemplem suas especificidades.

**Sugestão de Metodologias Ativas:** Os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e as Múltiplas Inteligências de Howard Gardner.

Desenvolvidos na década de 1980 por Delizoicov, o método pelos três momentos pedagógicos permite trazer os estudantes para o centro do processo de ensino e aprendizagem, pois a metodologia é dividida em etapas (Problematização, Organização e Aplicação do Conhecimento) o que facilita e favorece o interesse pelo conteúdo abordado.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a problematização apresenta como função não somente iniciar discussões de um conteúdo, mas também

apresentar aos alunos casos reais que eles conhecem e vivenciam, por meio de situações ou problemas, possíveis de estudar conhecimentos científicos. Com isso, “[...] a problematização poderá permitir que o aluno sinta a necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992, p. 29).

Pretende-se com o segundo momento pedagógico, de forma dialogada, contextualizada, concisa e exemplificada, organizar os conceitos necessários para a resolução das questões levantadas no momento anterior. Com a organização do conhecimento é possível estabelecer relações e desenvolver as definições e conceitos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). E por fim, a aplicação do conhecimento se concretiza em promover atividades, as quais devem ser solucionadas empregando os conceitos aprendidos no segundo momento.

Em 1983, Gardner divulgou sua obra *Frames Of Mind* (Estrutura da Mente), que assinalou a data de nascimento da Teoria das Múltiplas Inteligências (TIM), a qual propunha a existência de oito inteligências, cada qual representa diferentes formas de processamento de informações, conforme mostra a Figura 8.

**Figura 8** – Inteligências Múltiplas.



Fonte: BARROS (s.d.).

Para Gardner (1995, p. 21):

(...) a teoria das inteligências múltiplas diverge dos pontos de vista tradicionais. Numa visão tradicional, a inteligência é definida operacionalmente como a capacidade de responder a itens em testes de inteligência. A inferência a partir dos resultados de testes, de alguma capacidade subjacente, é apoiada por técnicas estatísticas que comparam respostas de sujeitos em diferentes idades; a aparente correlação desses resultados de testes através das idades e através de diferentes testes corrobora a noção de que a faculdade geral da inteligência, não muda muito com a idade ou com treinamento ou experiência. Ela é um atributo ou faculdade inata do indivíduo. A teoria das inteligências múltiplas, por outro lado, pluraliza o conceito tradicional. Uma inteligência implica na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural. A capacidade de resolver problemas permite à pessoa abordar uma situação em que um objetivo deve ser atingido e localizar a rota adequada para esse objetivo. A criação de um produto cultural é crucial nessa função, na medida em que captura e transmite o conhecimento ou expressa as opiniões ou os sentimentos da pessoa. Os problemas a serem resolvidos variam desde teorias científicas até composições musicais para campanhas políticas de sucesso”.

As múltiplas inteligências integradas às especificidades cognitivas de cada aluno e combinadas de forma coesa as atividades, podem favorecer a aprendizagem de Química pelo (re)conhecimento das potencialidades dos estudantes nas diversas manifestações e transformando-as em motivações e encaminhando-os na busca da autonomia.

**Passo 1** – Apresentar oralmente aos alunos o tema e discutir como ele será trabalhado ao longo das aulas.

**Passo 2** – A atividade, inicialmente, pode ser começada através do Primeiro Momento Pedagógico com as seguintes problematizações feitas pelo professor: “*O que é química orgânica?*”, “*O que é função orgânica?*” e “*Quais são as funções orgânicas?*”, para instigar o uso do APP RevisApp para revisões rápidas dos conceitos, gerando assim discussões entre estudantes sobre a temática.

Diante das questões, os alunos podem dizer que a Química Orgânica é o ramo da Química que estuda os compostos do carbono situado na Tabela Periódica com número atômico igual a 6, e que funções orgânicas são um conjunto de substâncias com propriedades químicas semelhantes, denominadas até então de propriedades funcionais, e destacarem os hidrocarbonetos, álcoois, aminas e haletos como exemplos de funções orgânicas. Como define Lisboa (2018, p. 13):

“A química orgânica é entendida hoje, como a parte da química que estuda os compostos de carbono. Entretanto, há substâncias que apresentam átomos de carbono e que são estudadas principalmente pela química inorgânica, que tem como foco de pesquisa os compostos de origem mineral. Entre elas estão o

carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), presente no mármore; o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), encontrado em pequena concentração na atmosfera; o hidrogeno-carbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), também conhecido por bicarbonato de sódio – substância usada como antiácido e como fermento químico”.

O professor pode buscar aqui revisar com os alunos, de forma clara e objetiva, as definições e teorias para a compreensão da Química Orgânica. Assim, os alunos podem lembrar que a Química Orgânica surgiu mediante proposta didática de divisão da Química em 1777, feita pelo químico sueco Torben Olof Bergman. Para este químico, a química se dividia em duas: orgânica (que estudava os compostos do corpo dos seres vivos) e inorgânica (que estuda os minerais). A mudança na definição da Química Orgânica veio apenas com Antoine Laurent Lavoisier, que verificou a presença do elemento químico carbono em todos os compostos até então ditos orgânicos (SIMÕES NETO, 2009).

Outro registro que pode ser abordado é a chamada Teoria da Força Vital (ou Vitalismo), proposta no ano de 1808 pelo químico sueco Jons Jacob Berzelius, uma das primeiras teorias para o entendimento da classe de compostos da Química Orgânica. Segundo esta teoria, os compostos orgânicos só podem ser formados no interior dos corpos dos seres vivos, pois estes possuem uma força vital, única possível de fabricar tal classe de compostos. Essa teoria perdurou até o ano de 1828, quando o alemão Friedrich Wohler, partindo de um composto inorgânico, cianato de amônio, conseguiu, por aquecimento, obter um composto orgânico, a uréia (SOLOMONS; FRYHLE, 2009). Esse experimento, aliado com outros semelhantes, derrubou a teoria do vitalismo e modificou a forma de ver e agir na química orgânica. O caminho ficou livre para outro alemão Friedrich August Kekulé lançar as bases da moderna Química Orgânica, baseada na tetravalência e na capacidade do átomo de carbono formar ligações.

**Passo 3** – Posteriormente, o professor poderá fazer uso do Segundo Momento Pedagógico atrelado as Múltiplas Inteligências, através de três diferentes atividades que exercem separadamente um tipo de inteligência para organização do conhecimento.

*Tipo de inteligência:* Musical.

*Atividade 01:* Tocar e acompanhar a letra da música-paródia “Funções Orgânicas Eu Sei De Cor”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Uc22fVQUS9c&t> ou em Anexo 3.

*Tipo de inteligência:* Verbo-linguística.

*Atividade 02:* Identificar, classificar e discutir pela letra da música os grupos funcionais e suas estruturas.

*Tipo de inteligência:* Visual-espacial.

*Atividade 03:* Desenhar em lousa as estruturas químicas identificadas na letra da música.

**Passo 4** – Após a concretização dos passos anteriores, o Terceiro Momento Pedagógico pode ser colocado em prática juntamente com a inteligência lógica-matemática, para a resolução das questões trazidas pelo APP, garantindo assim a aplicabilidade do conhecimento revisado.

Partindo disto, contempla-se que há necessidade de o docente realizar revisões dos conteúdos trabalhados em aulas passadas, com a intenção de promover a fixação dos conceitos. Com as revisões os alunos fixam mais os conceitos e podem resolver questões e exercícios propostos com facilidade.

Torna-se indispensável que professores auxiliem seus alunos durante a realização de atividades e exercícios afins, oferecendo suportes e monitoria para as dificuldades que os alunos apresentam na execução das mesmas (SOUZA, 2015). Conforme diz Batinga, (2010, p. 3) “no exercício há: definição completa do problema, resultado esperado, foco disciplinar, certo/errado, conhecimento dirigido, aplicação de algoritmos”. Assim, com a utilização de exercícios para revisões de conceitos os alunos são instigados a pensarem mais e questionados sobre como realizar as devidas resoluções, e por fim faz-se necessário frisar a importância dos exercícios como método avaliativo, ou seja, oferecer momentos para a averiguação do conhecimento adquirido, o que propicia uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

Com a utilização destas abordagens, seguida da intencionalidade pedagógica a partir dos três momentos pedagógicos e das múltiplas inteligências, é esperado que alunos deixem a passividade e participem ativamente das atividades, tornando assim a aula atrativa e interessante, sendo que o principal papel do professor é promover a aprendizagem de seus educandos, de tornar os conteúdos significantes e mostrar aos mesmos que a matéria tem importância e faz parte do seu dia a dia (MÜLLER, 2002).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como destacado neste trabalho, para essa nova geração de estudantes que fazem uso incessante das Tecnologias Digitais, o método de ensino tradicional, focado na transmissão de conteúdos organizados e estruturados por professores através de didáticas descontextualizadas, maçantes e cansativas, contribuem apenas na formação de alunos treinados a memorizarem e repetirem conceitos desconexos, sem associação as suas práticas de vivência, isto é, ao seu cotidiano.

Os Dispositivos Móveis, como celulares e tablets, por fazerem parte da vida de muitos alunos, se tornaram dispositivos necessários em salas de aula, pois permitem estudar através de pesquisas orientadas; assistir vídeos didáticos e pedagógicos; debater e conversar em blogs sobre diversos assuntos, contribuindo diretamente para sua formação.

A dificuldade enfrentada pelos docentes na adaptação e inclusão dos DMs em suas aulas foi ponderada neste trabalho, culminando na descrição detalhada da aplicação das sequências didáticas, sob a luz de metodologias ativas mediadas pelo uso de APPs, objetivada na efetiva compreensão dos conceitos da Tabela Periódica e das Funções da Química Orgânica.

Além de facilitar a mediação do uso dos dispositivos móveis pelo professor, as duas propostas deste trabalho foram sugeridas também com a finalidade de tornar as aulas mais estimulantes e motivadoras para os alunos.

O aplicativo móvel “*Tabela Periódica*”, por ser voltado para pesquisas com propósitos didáticos na investigação das características e propriedades dos Elementos Químicos, de forma interativa, dinâmica, interessante e atual, foi adaptado e incluído em uma proposta que busca orientar e motivar os alunos a aprenderem conceitos químicos, e a garantir que a Tabela Periódica não seja uma fonte de memorização, e sim uma ferramenta capaz de fornecer informações que facilitem a compreensão da Química.

Já o aplicativo móvel “*RevisApp*”, por se tratar de consultas e revisões de temas químicos, com propósitos didáticos na elucidação dos conceitos de forma rápida, prática e objetiva, foi adaptado e incluído em uma proposta didática elaborada sob a luz dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e as Múltiplas Inteligências de Howard Gardner, dividida em passos que permitem trazer os alunos para o centro do processo de ensino-aprendizagem em Química e a favorecer este processo pelo (re)conhecimento de suas potencialidades, transformando-as em motivações pela busca de autonomia para

reconhecerem e classificarem as funções orgânicas presentes em compostos orgânicos; compreenderem símbolos, códigos e nomenclatura da Química Orgânica.

Nesse sentido, considera-se que a aplicação de uma ou ambas as propostas deste trabalho têm a capacidade de tornar o ensino destes tópicos mais dinâmico e interessante, pois estas sequências confluem preceitos didático-pedagógicos com ferramentas atuais e cotidianas em uma ordem de aplicação simples e com objetivos claros, que deve levar a uma aprendizagem mais significativa do conteúdo em questão.

Cabe ressaltar que a percepção de como as sequências propostas se estruturam associadas à curiosidade de descobrir novos APPs (como os listados nos Anexos 1 e 2), devem levar o docente a ser capaz de construir suas próprias sequências para novos temas, com diferentes APPs, lembrando que os objetivos pedagógicos devem estar claros e que as ferramentas sejam adequadas a estes objetivos para que se abra a possibilidade de tornar o estudante um aprendiz mais ativo e motivado ao estudo da disciplina.

## REFERÊNCIAS

- ANDREIS, I. V.; SCHEID, N. M. J. O uso das tecnologias nas aulas de biologia. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 6, n. 11, p. 58-64, 2010. ISSN 1809-1636. Disponível em: [http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_011/artigos/artigos\\_vivencias\\_11/n11\\_8.pdf](http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_011/artigos/artigos_vivencias_11/n11_8.pdf). Acesso em: 29/03/2022.
- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020. ISSN: 2359-6082. DOI: <https://doi.org/10.53628/emrede.v7.1.621>.
- BARROS, M. A. M. **Concepções, usos, modelos e estratégias da utilização de dispositivos móveis**: uma análise da Aprendizagem Móvel entre professores de Ciências em formação. 2014. 241 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2014. Disponível em: <https://marcosbarros.com.br/wp-content/uploads/2016/08/Tese-Marcos-Barros.pdf>. Acesso em: 23/04/2022.
- BATINGA, V. T. S. A resolução de problemas nas aulas de química: concepções de professores de química do ensino médio sobre problema e exercício. In: **XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, 4, 2010. Brasília – DF. Resumos. UNB: SBQ, 2010.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. MEC/Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_verseofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf). Acesso em: 29/04/2020.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 2.246–A, de 17 de outubro de 2007**. Veda o uso de telefones celulares nas escolas públicas de todo o país. Brasília-DF: Câmara dos Deputados, 2007. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=517286&file\\_name](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=517286&file_name). Acesso em: 16/03/2022.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. v. 2, Brasília, 2006, p. 114.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura – **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, v. 3, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 17/04/2022.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura – **PCN+, Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 17/04/2022.



BRASIL. Portaria N° 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 de março de 2020. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm). Acesso em: 11/04/2022.

BRASIL. Resolução CNE/CP N° 2, de 05 de agosto de 2021. Institui Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação de medidas no retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem e para a regularização do calendário escolar.

**Diário Oficial da União**, Brasília, 05 de agosto de 2021. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-2-de-5-de-agosto-de-2021-336647801>. Acesso em: 11/04/2022.

CANI, J. B. Proficiência digital de professores: competências necessárias para ensinar no século XXI. **Revista Linguagem & Ensino**, v. 23, n. 2, p. 402-428, 2020. ISSN: 1983-2400. Disponível em:

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/rle/article/view/17110>. Acesso em: 11/04/2022.

CANI, J. B.; SOARES, G. M. apud CANI, J. B. et al. Educação e Covid-19: A arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem “prioritariamente” pelas TDIC. **Revista Ifes Ciências**, v. 6, n. 1, p. 23-29, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36524/ric.v6i1.713>.

CARNEIRO, F. P. **Tabela Periódica: Análise da utilização em livros didáticos de química no ensino médio**. 2004. Monografia (Pós Graduação, “Lato sensu”) – Universidade Candido Mendes. Projeto a vez do Mestre, Rio de Janeiro, 2004.

CARVALHO, R. As tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. **Portal Eletrônico da Secretaria de Estado da Educação do Paraná**, 2009. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf>. Acesso em: 21/03/2022.

CASTELLS, M. **A galáxia da internet: Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Zahar, 2003, 242 p.

CASTRO, B. J.; FRASSON COSTA, P. C. Contribuição de um jogo didático para o processo de ensino aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de Investigación em Educación em Ciências**, v. 6, n. 2, p. 1-13, 2011. ISSN: 1850-6666. Disponível em:

<http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v6n2/v6n2a02.pdf>. Acesso em: 20/04/2022.

CECI, L. Números de aplicativos disponíveis na Apple App Store de julho de 2008 a janeiro de 2017. **STATISTA**, 2021. Disponível em:

<https://www.statista.com/statistics/263795/number-of-available-apps-in-the-apple-app-store/>. Acesso em: 16/03/2022.

CECI, L. Números de aplicativos disponíveis na Google Play Store de dezembro de 2009 a dezembro de 2021. **STATISTA**, 2022. Disponível em:

<https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>. Acesso em: 16/03/2022.

CGI.Br. Celular é o dispositivo mais utilizado por usuários de Internet das classes DE para ensino remoto e teletrabalho, revela Painel TIC COVID-19: CETIC.Br/NIC.Br. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, São Paulo: **Comitê Gestor da Internet no Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.cgi.br/noticia/releases/celular-e-o-dispositivo-mais-utilizado-por-usuarios-de-internet-das-classes-de-para-ensino-remoto-e-teletrabalho-revela-painel-tic-covid-19/>. Acesso em: 23/04/2022.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_2/07-PE-53-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf). Acesso em: 20/04/2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. ISBN: 8524908580.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992. ISBN: 9788524902864.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, 2002.

FONSÊCA, P. N. *et al.* Engajamento escolar: explicação a partir dos valores humanos. **Psicologia escolar e educacional**, v. 20, n. 3, p. 611-620, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3539201502031061>.

GARDNER, H. **Múltiplas Inteligências: a teoria na prática**. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. ISBN: 8573074132.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas. Canoas: RS, 2004. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...**, p. 1-12. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Orais/ORAL008.pdf>. Acesso em: 29/04/2022.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GRANDO, J.; MACEDO, M. **Adaptação: o contraste entre o ensino tradicional e a interferência da era digital no processo de ensino**. p. 1-16, 2018.

GRINSPUN, M. P. S. Z.; RODRIGUES, A. M. M. **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1999, 231 p.

IDC Corporate USA. Participação no mercado de smartphones. **IDC**, 2021. Disponível em: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share>. Acesso em: 16/03/2022.

KANTAR. Android vs. iOS – Empresa de análise de dados desenvolvida pelas marcas do grupo. Apresenta dados sobre uso de sistemas operacionais em telefonia móvel no mundo. **Kantar Group and Affiliates**, 2021. Disponível em: <https://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share/>. Acesso em: 19/04/2022.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2013.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, n. 107, p. 187-206, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15741999000200008>.

LEITE, B. S. Aplicativos para aprendizagem móvel no ensino de química. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 13, p. 1-21, 2020. ISSN 2178-1826. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14710>. Acesso em: 29/03/2022.

LEITE, L. M.; ROTTA, J. C. G. Digerindo a química biologicamente: a ressignificação de conteúdo a partir de um jogo. **Química Nova na Escola**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 12-19, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20160003>.

LIBMAN, D.; HUANG, L. Chemistry on the Go: Review of Chemistry Apps on Smartphones. **Journal of Chemical Education**, v. 90, n. 3, p. 320-325, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1021/ed300329e>.

LISBOA, J. C. F. **Química: Ser Protagonista**. Vol. 3, 4. Ed. São Paulo: Edições SM, 2018. ISBN: 978-85-418-0205-5.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. Educação a distância: O estado da arte. **São Paulo: Pearson Education do Brasil**, 2009, 462 p. ISBN: 978-85-7605-197-8. Disponível em: [https://www.sefaz.ba.gov.br/scripts/ucs/pdf/Estado\\_da\\_Arte\\_1.pdf](https://www.sefaz.ba.gov.br/scripts/ucs/pdf/Estado_da_Arte_1.pdf). Acesso em: 29/04/2022.

MATTAR, J. Design educacional: educação a distância na prática. **São Paulo: Artesanato Educacional**, n. 4, v. 158, 2014, 192 p. ISBN: 978-85-64803-02-2.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Tecnologia na educação**: Ministério distribuirá tablets a professores do ensino médio. 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 09/04/2022.

MOREIRA, J. A. M.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. M. V. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, n. 34, p. 351-364, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5585/dialogia.n34.17123>.

MÜLLER, L. S. A interação professor-aluno no processo educativo. Integração de ensino projeto de pesquisa e extensão. **Revista Integração: USJT-SP**, v. 8, n. 31, p. 276-280, 2002.

NASCIMENTO, T. L.; RICARTE, M. C. C.; RIBEIRO, S. M. S. Repensando o Ensino de Química Orgânica à Nível Médio. In: 47º Congresso Brasileiro de Química, 2007,

Natal. **Anais...**, Natal, 2007. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/6/6-392-618.htm>. Acesso em: 03/05/2022.

NARCISO JR, J.; JORDÃO, M. Tabela Periódica: não decore isso. In: AGUILAR, M. S. Contextualização no ensino da tabela periódica. **11º Simpósio Brasileiro de Educação Química**. Teresina – PI, 2013. ISBN: 978-85-85905-05-7. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2013/trabalhos/2048-659.html>. Acesso em: 20/04/2022,

NETO, H. S. M.; DE MORADILLO, E. F. O lúdico no ensino de química: Considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160048>.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **RENOTE**, v. 12, n. 2, 2014. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.53497>.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Mobile Learning em Química: uma análise acerca dos aplicativos disponíveis para tablets. **Anais do 33º Encontro de Debates sobre Ensino de Química**, n. 33, p. 1-8, 2013. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2736>. Acesso em: 30/03/2022.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em ação**, v. 7, n. 1, p. 75-95, 2015. ISSN: 2175-7003. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/11019>. Acesso em: 18/03/2022.

PEREIRA, A. J.; NARDUCHI, F.; MIRANDA, M. G. Biopolítica e Educação: os impactos da pandemia do covid-19 nas escolas públicas. **Augustus**, v. 25, n. 51, p. 219-236, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15202/1981896.2020v25n51p219>.

PERRY, G.T. *et al.* Desafios da gestão de EAD: necessidades específicas para o ensino científico e tecnológico. **RENOTE**, v. 4, n. 1, 2006. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.13880>.

RODRIGUES, A. Ensino remoto na Educação Superior: desafios e conquistas em tempos de pandemia. **SBC Horizontes**, 2020. ISSN: 2175-9235. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/16/ensino-remoto-na-educacao-superior/>. Acesso em: 12/04/2022.

ROMÁN, F.; GONZALES-MESONES, F.; MARINAS, I. **Mobile marketing: a revolução multimídia**. 1. ed. São Paulo: Cengage, 2007.  
SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**, 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006, 583 p.

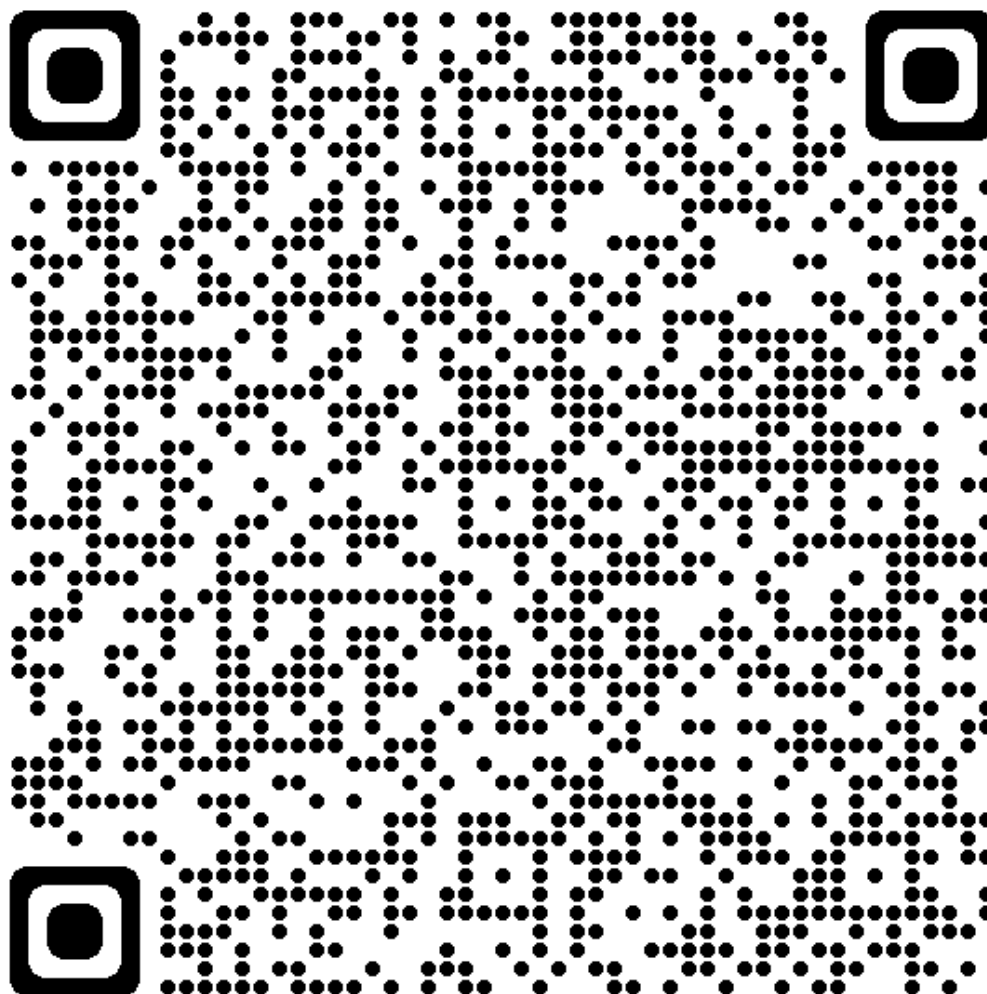
SCHEWTSCHIK, A. O planejamento de aula: um instrumento de garantia de aprendizagem. In: **EDUCERE – XIII Congresso Nacional de Educação**, 2017, p. 10661-10667. ISSN: 2176-1396. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26724\\_13673.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26724_13673.pdf). Acesso em: 03/05/2022.

- SIMÕES NETO, J. E. **Química Orgânica**. 2 ed. Recife: Edição Própria, 2009.
- SOLOMONS, G.; FRYHLE, C. **Química Orgânica**. v. 1. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- SOUZA, J. R. T. **Prática pedagógica em química**: Oficinas pedagógicas para o ensino de química. 1. ed. Belém – PA: Editora EditAEDI, 2015, p. 114.
- SOUZA, K. Brasil é um dos cinco países com maior número de celulares, mostra ranking. **EXAME.**, 2021. Disponível em: <https://exame.com/pop/brasil-e-um-dos-cinco-paises-com-maior-numero-de-celulares-mostra-ranking/>. Acesso em: 16/03/2022.
- SOUZA HOBOLD, M.; SIMÃO DE MATOS, S. Formação continuada: o processo de incorporação das novas tecnologias de informação e comunicação no trabalho do professor universitário. **Revista Diálogo Educacional**, v. 10, n. 30, p. 317-333, 2010. DOI: <https://doi.org/10.7213/rde.v10i30.2437>.
- SOUZA JÚNIOR, J. A. et al. A importância do Monitor no Ensino de Química Orgânica na Busca da Formação do Profissional das Ciências Agrárias. In: **XI Encontro de Iniciação à Docência**, João Pessoa, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2009. Disponível em: [http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/xienid/monitoriapet/ANAIS/Area4/4CCA\\_DCFSMT03.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xienid/monitoriapet/ANAIS/Area4/4CCA_DCFSMT03.pdf). Acesso em: 03/05/2022.
- TOLOMEI, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440>.
- VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4ª Ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.
- VILHA, A. M.; DI AGUSTINI, C. A. **E-Marketing para bens de consumo durável**. FGV Editora, 2002. ISBN: 978-85-22503-73-5.
- ZABOT, L. A. A.; FALLADOR, F. A. C. Química com arte: Uma breve história da ciência química. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. v. 1, p. 1-20, 2014.
- ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, 2008. ISSN: 1806-5821. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/690>. Acesso em: 01/05/2020.

## ANEXOS

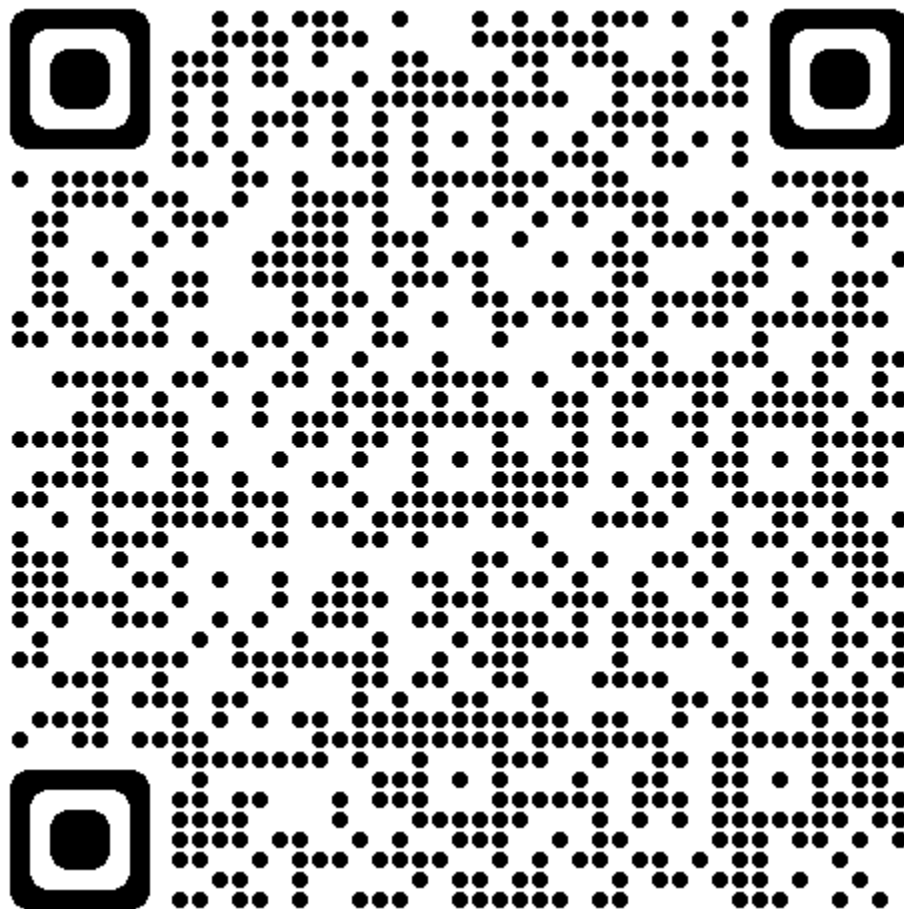
### Anexo 1

**Figura 9** – QR Code para acesso aos APPs de Química da Google Play Store.



GOOGLE PLAY STORE. Apps de Química no Google Play Store. Disponível em: <https://play.google.com/store/search?q=qu%C3%ADmica&c=apps>. Acesso em: 12/04/2022.

**Figura 10** – QR Code para acesso aos APPs de Química da Apple App Store.



APPLE APP STORE. Apps de Química na Apple App Store. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/qu%C3%ADmica/id493558583?see-all=customers-also-bought-apps>. Acesso em: 12/04/2022.

### Anexo 3

Letra da música-paródia “Funções Orgânicas Eu Sei De Cor”.

ARIEL, Cíntia. Funções orgânicas eu sei de cor (Paródia “Eu sei de cor” – Marília Mendonça). **YouTube**, dezembro de 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Uc22fVQUS9c>. Acesso em: 29/04/2022.

É, tá ficando complicado né?	Não vá achando que é pura história.
Classificar a ramificação, pois é.	
Estuda que eu já tô aqui estudando.	E todas as funções eu sei de cor,
Enquanto cê tá começando, eu tô acabando.	Se eu não me engano agora vai ficar pior!
	O segundo passo é aprender,
	Que o alceno insaturado sempre vai ser,
E todas as funções eu sei de cor.	E terminação em ENO ele tem que ter.
Se eu não me engano agora vai ficar pior!	
O segundo passo é entender,	Seja um composto formado por
Que o Éter tem um “O” (oxigênio) entre	halogênios,
dois “C”s (carbono).	Flúor, Bromo, Iodo ou Cloro.
Não confunda Éster com Éter.	E quando se der conta já gravou,
	Classifique bem Haletos eu lhe imploro.
Veja que o Enol também é importante,	
Não vai deixando-o pra outra hora.	Veja, veja como a Amida é importante,
Pode confundir ele com o Álcool,	Não deixe o NH <sub>2</sub> de fora.
É só lembrar das ligações agora.	Ele se liga com a carbonila no radical,
	Você já sabe identificar agora.
Veja, a classificação é bem meticulosa,	
Às vezes erra apenas uma resposta.	E quando se der conta já gravou,
O carbono faz quatro ligações,	Você já sabe identificar agora.