



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**ANA MARIA DE OLIVEIRA RODRIGUES**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO O USO DE APLICATIVOS PARA AULAS  
DE LIGAÇÕES QUÍMICAS**

**FORTALEZA**

**2022**

ANA MARIA DE OLIVEIRA RODRIGUES

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO O USO DE APLICATIVOS PARA AULAS DE  
LIGAÇÕES QUÍMICAS

Produto Educacional da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador(a): Profa. Dra. Maria Goretti de Vasconcelos Silva.

Coorientador(a): Profa. Dra. Luciana de Lima

FORTALEZA

2022

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>03</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>05</b>
<b>3</b>	<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....</b>	<b>07</b>
<b>3.1</b>	<b>Aula 01 .....</b>	<b>08</b>
<b>3.2</b>	<b>Aula 02 .....</b>	<b>09</b>
<b>3.3</b>	<b>Aula 03 .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4</b>	<b>Aula 04 .....</b>	<b>11</b>
<b>3.5</b>	<b>Aula 05 .....</b>	<b>11</b>
<b>3.6</b>	<b>Aula 06 .....</b>	<b>12</b>
<b>3.7</b>	<b>Aula 07 .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>14</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>15</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS .....</b>	<b>17</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE APLICATIVOS ..</b>	<b>20</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Caro(a) Professor(a),

O guia apresentado neste Produto Educacional apresenta uma proposta de Sequência Didática (SD) envolvendo o conteúdo de Ligações Químicas e foi originado a partir de pesquisas para a dissertação denominada “**A UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS PARA SMARTPHONES COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS PARA A 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**”. Os estudos começaram em 2020 com pesquisas nas quais foram evidenciadas dificuldades pela busca da melhoria do processo de ensino aprendizagem de Química na educação básica. Por ser geralmente uma matéria considerada pelos alunos como difícil, enfadonha e muito abstrata, ocorre a realização de estudos e pesquisas para tentar reverter esse cenário e proporcionar adjetivos mais agradáveis a esta. Diante desse cenário, surgem as progressivas tentativas de inserir recursos didáticos, os quais são ferramentas com a função de facilitar e potencializar o entendimento de determinado assunto.

Com isso, as Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's) surgem como aliadas na promoção de recursos didáticos durante as aulas ou complementares a essas. Com a propagação e popularização dos dispositivos móveis e de seus aplicativos surge uma oportunidade de experimentá-los na função de recurso didático e conjuntamente realizar pesquisas com o objetivo de adquirir informações e dados para posterior análise e identificação destes serem capazes de proporcionar alguma melhora na aprendizagem.

Oportunizando esse momento, são continuados estudos só que para a construção da fundamentação teórica e a realização da pesquisa-ação ocorrida com alunos da 1ª série do Ensino Médio em uma escola estadual em tempo integral localizada na cidade de Fortaleza/CE na qual a pesquisadora exerce a função de professora de Química.

Durante a pesquisa foi definido o conteúdo de Ligações Químicas como o assunto a ser trabalhado nas aulas em que seriam usados os aplicativos para dispositivos móveis como recurso didático. Estes *apps* a serem utilizados foram previamente selecionados através de um levantamento minucioso sobre aplicativos relacionados ao conteúdo de Ligações Químicas ou que tivessem potencialidade de uso nas aulas e critérios como facilidade de uso, gratuidade, idioma, tamanho, sistema operacional, entre outros. Para isso, foi feita uma busca no repositório livre *Google Play Store* para a seleção desses *apps*. Como resultado dessa pesquisa foram encontrados 35 dos quais foram selecionados 08 para uso.

A seguir, foi criado um cronograma com aulas envolvendo o conteúdo de Ligações Químicas no qual foram realizadas aulas teóricas síncronas, aulas assíncronas e o uso de aplicativos por parte dos alunos. Sendo que nesse período foram realizadas avaliações para a obtenção de dados quantitativos e qualitativos os quais serviram para analisar o uso dos aplicativos e suas possíveis interferências no aprendizado dos alunos.

Os aplicativos elegidos nessa pesquisa foram capazes de originar uma lista de *apps* e a inserção de alguns desses num guia envolvendo a construção de uma sequência didática para ser colocada em prática nas aulas sobre o conteúdo de Ligações Químicas envolvendo o uso desses aplicativos e com o objetivo de propiciar a professores da educação básica uma opção de recurso didático em suas aulas e que desejam fazer uso destes.

## 2 INTRODUÇÃO

Como uma alternativa às aulas classificadas como tradicionais, a inserção planejada do uso de aplicativos considerados adequados ao que se deseja abordar e/ou a alcançar pode se tornar uma grata opção aos educadores que almejam começar a trilhar esses novos horizontes envolvendo tecnologias digitais ou àqueles que já estão inseridos nesse contexto, mas que desejam ter mais escolhas.

A disponibilidade desse novo tipo de recurso didático em sala de aula ou como complemento desta no ensino de Química pode proporcionar aulas mais dinâmicas, atraentes e eficientes, inclusive gerando no aluno um interesse maior pela aprendizagem, além de tornar o processo mais agradável e fomentador.

Os jogos digitais permitem que as metodologias sejam reelaboradas e reconstruídas, para propiciar maior interação entre alunos e professores, no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, rompendo, assim, a limitação das relações professor-aluno e teoria-prática. (SOUSA; MOITA; CARVALHO, 2011, p.140)

Porém, para que se possa haver uma ligação entre as aplicações desses novos recursos digitais de forma pedagógica é necessário também que a escola perceba que os alunos que a compõem agora em pleno século XXI são outros e totalmente diferentes daqueles do século passado. Estamos fazendo parte de um novo cenário, no qual os discentes são classificados como nativos digitais e em que a maioria tem acesso às tecnologias digitais de alguma forma. Cabe aos envolvidos pensar e elaborar alternativas que possam chamar a atenção desses estudantes que cada vez mais demonstram desinteresse pelas aulas habituais que compõem seu dia a dia. Assim, além do professor a escola precisa urgentemente se familiarizar com essas novas tecnologias a ponto de poder extrair delas o que há de melhor e assim, poder usá-las como artifício em suas aulas.

Por exemplo, os *smartphones*, podem possibilitar a seleção de recursos de acordo com a prática pedagógica que se deseja adotar. Estes dispositivos proporcionam uma grande quantidade de alternativas já que possibilitam o acesso a diferentes tipos de elementos com seus respectivos usos, tal como temos, os jogos através da gamificação, conteúdos audiovisuais para a complementação às explicações de conteúdos e o uso de aplicativos feita de diversas formas dependendo de suas características para também assessorar o entendimento de conteúdos e experimentar explicações.






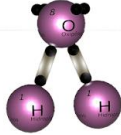
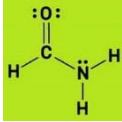
Os aparelhos móveis facilitam a aprendizagem, ao superar os limites entre a aprendizagem formal e a não formal. Ao utilizar um aparelho móvel, os estudantes podem facilmente acessar materiais suplementares, a fim de esclarecer ideias introduzidas por um instrutor na sala de aula. Por exemplo, vários aplicativos usados na aprendizagem de idiomas “falam” e “ouvem” os alunos, por meio de alto-falantes e microfones embutidos nos telefones celulares. Anteriormente, esse tipo de prática de linguagem exigia a presença de um professor. (UNESCO, 2014, p.23)

Assim, dentre os recursos existentes nos *smartphones*, os aplicativos constituem-se um exemplo de como a aprendizagem móvel pode ser empregada nas instituições formais de educação.

### 3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este capítulo encontra-se dividido em tópicos que descrevem a Sequência Didática para cada aula planejada. Para isso, são listados a seguir no quadro 1 os aplicativos que são sugeridos na composição dessa.

Quadro 1 – Sugestões de aplicativos

Numeração	Nome do app	Ícone	Características Educacionais	Descrição
01.	Átomos		Jogo	O <i>app</i> corresponde a um jogo, no qual o jogador tem que ligar os átomos que estão separados em um labirinto e formar uma determinada molécula.
02.	CÓDIGO QR (gratuito).QR CODE		Outro: QR code	Consiste em um gráfico 2D que contém informações pré-estabelecidas.
03.	Configuração Eletrônica Química		Jogo/ Material de consulta de conteúdo/informações	Apresenta um breve resumo sobre a Teoria da Configuração Eletrônica dos Átomos. É possível também praticar a distribuição eletrônica em átomos de elementos escolhidos.
04.	Construa Seu Átomo!		Outro: Editor de representação de átomos	Com este aplicativo você pode “montar” o seu átomo, escolhendo a quantidade de prótons, elétrons e nêutrons. Também ocorre a visualização dos números atômico e de massa, da carga (se for um íon) e das camadas eletrônicas.
05.	Elementos químicos e tabela periódica: Nomes teste		Jogo/ Material de consulta de conteúdo/informações	Além de conter informações sobre os elementos químicos, o <i>app</i> possui um jogo de perguntas sobre o nome dos elementos químicos através de seus símbolos.
06.	Geometria Molecular (Ligações Covalentes - Química)		Outro: Editor e Visualizador de Estruturas Químicas	Edita moléculas através da escolha de átomos de uma tabela. Com esse <i>app</i> o usuário pode visualizar a geometria, o formato dos orbitais, o tipo de hibridização (alguns casos), se ocorre estabilidade ou não e rotacionar a molécula para melhor visualização.
07.	Lewis Lite		Outro: Editor e Visualizador de Estruturas Químicas	Através desse aplicativo é possível editar fórmulas estruturais planas a partir de uma tabela de elementos químicos, também visualizar elétrons não ligantes nessas estruturas.

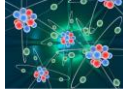


08.	Ligações Químicas - Educação Básica		Conjunto de exercícios/ Material de consulta de conteúdo/informações	Apresenta resumos sobre o conteúdo de ligações químicas e para cada resumo existem questões e verificações de respostas.
09.	Moléculas 3D com JSMol		Conjunto de exercícios/ Material de consulta de conteúdo/informações/ Outro: Visualizador de Estruturas Químicas	Possui um breve resumo sobre ligações químicas e moléculas. Através de uma tabela com fórmulas moleculares é possível escolher e visualizar a geometria molecular e o Diagrama de Lewis da molécula selecionada.
10.	Quiz da Tabela Periódica		Jogo	O aplicativo é um jogo através de um quiz envolvendo, nome de elementos químicos, símbolos e número atômico.
11.	Tabela Periódica dos Elementos – Modern PTE		Jogo/ Material de consulta de conteúdo/informações	Elementos Químicos, Distribuição Eletrônica, Propriedades Físicas e Químicas, Ligações Químicas, Escala de pH, Vidrarias de Laboratório, Escalas de Temperatura, Estados Físicos, Subpartículas, Símbolos de Perigo, Radioatividade
12.	Tabela Periódica Educalabs		Material de consulta de conteúdo/informações	O aplicativo mostra uma Tabela Periódica em 3D, na qual o usuário seleciona o elemento químico que deseja obter informações.

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.1 Aula 01

#### Quadro 2 – Plano de aula 01

 <p><b>Aula: 01</b> <b>Disciplina: Química</b></p>	
<b>Tempo:</b>	50 min
<b>Conteúdo:</b>	Ligações Químicas
<b>Detalhamento do Conteúdo:</b>	Distribuição eletrônica/Íons/ Ligações iônica, covalente e metálica
<b>Objetivos:</b>	Coletar informações acerca de conhecimentos prévios dos alunos fazendo uma avaliação com questões acerca do conteúdo.
<b>Metodologia:</b>	- Inicialmente realizar uma avaliação sobre o conteúdo através da aplicação do Google Formulários, porém as notas não serão divulgadas. - Em seguida perguntar aos alunos através de conversa informal se estes sabem o que são ligações químicas e em caso afirmativo, definir. Para isso, podem ser colocadas no quadro as definições e ou até mesmo informações

	relacionadas.
<b>Avaliação:</b>	Avaliação de Conhecimentos Prévios (APÊNDICE A).
<b>Recursos:</b>	Celulares ou computadores Pincel e quadro branco
<b>Referências:</b>	- FELTRE, Ricardo. <b>Química</b> : vol. 1. 6ª.ed. São Paulo: Moderna, 2006. - USBERCO, João; Salvador, Edgard. <b>Química Geral</b> . 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

Fonte: Elaborado pela autora


Figura 1 – Representação da aplicação de avaliação via Google Forms



Fonte: Elaborada pela autora

### 3.2 Aula 02

Quadro 3 – Plano de aula 02


 <p><b>Aula: 02</b> <b>Disciplina: Química</b></p>	
<b>Tempo:</b>	50 min
<b>Conteúdo:</b>	Ligações Químicas
<b>Detalhamento do Conteúdo:</b>	Átomos e seus símbolos
<b>Objetivos:</b>	Proporcionar aos alunos exemplos de utilização de aplicativos
<b>Metodologia:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Será pedido previamente aos alunos que possuírem <i>smartphone</i> que os leve para a aula.</li> <li>- Construir uma ideia junto aos alunos da potencialidade do uso de aplicativos de dispositivos móveis, desde que feita de maneira consciente e responsável.</li> <li>- Exibição e repasse da lista com os links de acesso dos <i>apps</i> a serem utilizados nas aulas sobre o conteúdo.</li> </ul>

	- Download dos aplicativos. - Demonstração do uso de alguns aplicativos envolvendo átomos e seus símbolos e informações básicas.
<b>Avaliação:</b>	Em grupo os alunos manipularão os aplicativos com o intuito de preencher uma tabela com informações sobre elementos químicos
<b>Recursos:</b>	<i>Smartphones</i> Notebook e projetor Nº do(s) Aplicativo(s): 01, 04, 05, 08, 10, 11 e 12 (ver Quadro 1)
<b>Referências:</b>	- FELTRE, Ricardo. <b>Química</b> : vol. 1. 6ª.ed. São Paulo: Moderna, 2006. - USBERCO, João; Salvador, Edgard. <b>Química Geral</b> . 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.3 Aula 03


#### Quadro 4 – Plano de aula 03

 <p><b>Aula: 03</b> <b>Disciplina: Química</b></p>	
<b>Tempo:</b>	50 min
<b>Conteúdo:</b>	Ligações Químicas
<b>Detalhamento do Conteúdo:</b>	Distribuição eletrônica/ Regra do Octeto/Íons
<b>Objetivos:</b>	Definir a regra do Octeto Realizar distribuições eletrônicas através de exemplos
<b>Metodologia:</b>	- Utilizando o quadro serão dados exemplos de distribuição eletrônica. - Em duplas os alunos realizarão um <i>quizz</i> no qual podem usar somente os <i>apps</i> para respondê-lo.
<b>Avaliação:</b>	- Aplicação do <i>quizz</i>
<b>Recursos:</b>	Celulares Notebook e projetor Nº do(s) Aplicativo(s): 03, 04, 05, 08, 10 e 11. (ver Quadro 1)
<b>Referências:</b>	- FELTRE, Ricardo. <b>Química</b> : vol. 1. 6ª.ed. São Paulo: Moderna, 2006. - USBERCO, João; Salvador, Edgard. <b>Química Geral</b> . 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.4 Aula 04

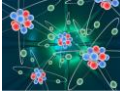
Quadro 5 – Plano de aula 04

 <p><b>Aula: 04</b> <b>Disciplina: Química</b></p>	
<b>Tempo:</b>	50 min
<b>Conteúdo:</b>	Ligações Químicas
<b>Detalhamento do Conteúdo:</b>	Ligação iônicas
<b>Objetivos:</b>	Definir ligação iônica e citar exemplos sobre essa. Relatar as propriedades dos compostos iônicos.
<b>Metodologia:</b>	- Exibição e explicação de informações feita com o uso de slides. - Complementar a aula fazendo uso de alguns aplicativos que envolvam o conteúdo detalhado.
<b>Avaliação:</b>	Realizar um mapa conceitual sistematizando as ideias e palavras sobre ligações iônicas.
<b>Recursos:</b>	Celulares Notebook e projetor Nº do(s) Aplicativo(s): 03, 04, 05, 07 e 09. (ver Quadro 1)
<b>Referências:</b>	- FELTRE, Ricardo. <b>Química</b> : vol. 1. 6ª.ed. São Paulo: Moderna, 2006. - USBERCO, João; Salvador, Edgard. <b>Química Geral</b> . 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.5 Aula 05

Quadro 6 – Plano de aula 05

 <p><b>Aula: 05</b> <b>Disciplina: Química</b></p>	
<b>Tempo:</b>	50 min
<b>Conteúdo:</b>	Ligações Químicas
<b>Detalhamento do Conteúdo:</b>	Ligação covalente
<b>Objetivos:</b>	Conceituar ligação covalente Demonstrar a fórmula eletrônica de Lewis
<b>Metodologia:</b>	- O conteúdo será explicado através de informações apresentadas nos slides.

	- Distribuição de cartões com QR <i>codes</i> confeccionados através dos quais os alunos poderão acessar informações extra sobre o assunto. - Relato oral ou escrito sobre a informação acessada.
<b>Avaliação:</b>	Participação dos alunos na discussão do assunto (argumentos orais e anotações)
<b>Recursos:</b>	Celulares Notebook e projetor Nº do(s) Aplicativo(s): 02, 05, 06 e 11. (ver Quadro 1)
<b>Referências:</b>	- FELTRE, Ricardo. <b>Química</b> : vol. 1. 6ª.ed. São Paulo: Moderna, 2006. - USBERCO, João; Salvador, Edgard. <b>Química Geral</b> . 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.6 Aula 06


Quadro 7 – Plano de aula 06

 <p><b>Aula: 06</b> <b>Disciplina: Química</b></p>	
<b>Tempo:</b>	50 min
<b>Conteúdo:</b>	Ligações Químicas
<b>Detalhamento do Conteúdo:</b>	Ligações iônica e covalente Ligação metálica
<b>Objetivos:</b>	Promover reforço sobre as informações e conceitos sobre os tipos de ligação já estudadas Definir ligação metálica
<b>Metodologia:</b>	- Exibição do vídeo sobre ligações químicas, como exemplo, temos o vídeo “Ligações Químicas: tipos e características”, disponível no endereço eletrônico <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FDnxdw0P1g">https://www.youtube.com/watch?v=FDnxdw0P1g</a> - Utilizar aplicativos para auxiliar na realização da atividade.
<b>Avaliação:</b>	- Atividade envolvendo a representação de moléculas
<b>Recursos:</b>	Celulares Notebook e projetor Nº do(s) Aplicativo(s): 05, 06 e 09. (ver Quadro 1)
<b>Referências:</b>	- FELTRE, Ricardo. <b>Química</b> : vol. 1. 6ª.ed. São Paulo: Moderna, 2006. - USBERCO, João; Salvador, Edgard. <b>Química Geral</b> . 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

Fonte: Elaborado pela autora

## 3.7 Aula 07

Quadro 8 – Plano de aula 07

 <p><b>Aula: 07</b> <b>Disciplina: Química</b></p>	
<b>Tempo:</b>	50 min
<b>Conteúdo:</b>	Ligações Químicas
<b>Detalhamento do Conteúdo:</b>	Distribuição eletrônica/Íons/ Ligações iônica, covalente e metálica
<b>Objetivos:</b>	Fornecer informações acerca das ações envolvendo o processo de ensino e aprendizagem
<b>Metodologia:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de avaliações envolvendo conhecimentos sobre ligações químicas (APÊNDICE A).</li> <li>- Preenchimento de questionário sobre o uso dos aplicativos (APÊNDICE B).</li> <li>- Uso de relato oral sobre o uso dos <i>apps</i></li> </ul>
<b>Avaliação:</b>	Avaliações pelo Google Formulários
<b>Recursos:</b>	Celulares Computadores
<b>Referências:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FELTRE, Ricardo. <b>Química</b>: vol. 1. 6ª.ed. São Paulo: Moderna, 2006.</li> <li>- USBERCO, João; Salvador, Edgard. <b>Química Geral</b>. 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A proposta deste Produto Educacional é colaborar no aprimoramento da prática pedagógica de professores da disciplina de Química da educação básica como uma ferramenta que possa oportunizar uma aula mais dinâmica e interativa provocando nos estudantes um maior protagonismo e interação. Através dessa abordagem envolvendo recursos digitais há o propósito de permitir que a aula possa se tornar mais atrativa e contextualizada. Além do mais, espera-se que com a utilização deste guia haja uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo abordado, de modo que o educando possa adquirir conhecimentos que sejam úteis tanto para a sua vida escolar como também para situações envolvendo o cotidiano fazendo que seu desenvolvimento seja de forma integral.

Todavia, vale ressaltar que esse guia é apenas um exemplo da aplicação das tecnologias digitais em sala de aula para um determinado conteúdo e que de modo algum retira do professor sua autonomia de fazer adequações de acordo com a realidade experimentada por ele.

Além disso, proporcionar a professores que utilizarem esse guia como forma de se inspirar, inclusive de modo a desenvolver estudos sobre a temática em questão e até mesmo potencializar o uso desse recurso e de seu emprego futuramente com a inserção de novas práticas pedagógicas

## REFERÊNCIAS

- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- CHANG, Raymond; GOLDSBY, Kenneth A. **Química**. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- FELTRE, Ricardo. **Química**: vol. 1. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- GRESCZYSCZYN, Marcella Cristyanne Comar; CAMARGO FILHO, Paulo Sérgio de; MONTEIRO, Eduardo Lemes. Aplicativos educacionais para smartphone e sua integração com o ensino de química. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v.17, n. 5, p. 398-403, 2016. Disponível em:  
<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2321>. Acesso em: 05 nov. 2022.
- NICHELE, Aline Grunewald.; CANTO, Letícia Zielinski do. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química Orgânica. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.85994. Disponível em:  
<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/85994>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. Tablets no ensino de química nas escolas brasileiras [Em linha]: investigação e avaliação de aplicativos. *In*: Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning, 3, Lisboa, 2013. "**Colóquio Luso-Brasileiro...: atas**". Lisboa: Universidade Aberta. LEAD, 2014. ISBN 978-972-674-738-3. p. 1-15. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/3100>. Acesso em: 11 nov. 2020.
- SANTOS, A. O. *et al.* Dificuldade de motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química), **Scientia Plena**, v. 9, n. 7(b), p. 1 - 6, julho, 2013. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/issue/view/102> . Acesso em: 10 nov. 2022.
- SOUSA, Robson Pequeno de, MOITA, Filomena M.C. da S.C., CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (org.). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. *E-book*. Disponível em <http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2022.
- UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. Brasília, 2014. ISBN: 978-85-7652-190-7. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Biblioteca Universitária. **Guia de normalização para elaboração de citações da Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ufc.br/servicos-e-produtos/normalizacao-de-trabalhos-academicos/>. Acesso em: 10 nov. 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Biblioteca Universitária. **Guia de normalização para elaboração de referências da Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ufc.br/servicos-e-produtos/normalizacao-de-trabalhos-academicos/>. Acesso em: 11 nov. 2022.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química Geral**. 12<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS

### QUÍMICA

01) Um átomo de cloro neutro para se transformar no íon  $\text{Cl}^{-1}$  precisa:

Dado:  ${}_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

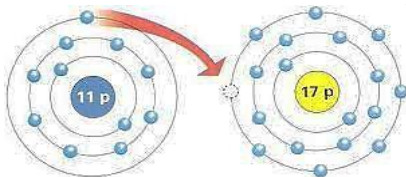
- A) doar 1 elétron.
- B) receber 1 elétron.
- C) doar 7 elétrons.
- D) doar todos os seus elétrons.
- E) receber 17 elétrons.

02) O átomo de magnésio para adquirir a configuração de um gás nobre, precisa:

Dado:  ${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

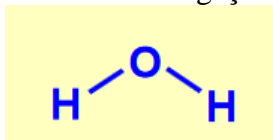
- A) doar todos os seus elétrons.
- B) receber 12 elétrons.
- C) doar 2 elétrons da última camada.
- D) ter apenas 1 elétron na sua última camada.
- E) perder todas as camadas eletrônicas.

03) Os átomos para adquirirem configurações eletrônicas de gases nobres e assim tornarem-se estáveis precisam realizar ligações químicas. A figura abaixo representa um exemplo desta busca pela estabilidade, na qual os átomos estão fazendo um tipo de ligação denominada de:



- A) covalente.
- B) metálica.
- C) ligação de hidrogênio.
- D) iônica.
- E) nuclear.

04) A figura abaixo representa uma estrutura com ligações covalentes, na qual temos:

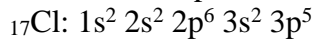
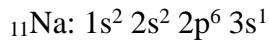


- A) A formação de íons positivos e negativos.
- B) União entre átomos estabelecida pelo compartilhamento de elétrons.
- C) A formação de uma reação nuclear.
- D) A doação de prótons e nêutrons.
- E) Há a eliminação dos elétrons de todos os átomos.

05) O cloreto de sódio, popularmente conhecido como sal de cozinha, é uma substância largamente utilizada. Ele é essencial para a vida animal e é também um importante conservante de alimentos e um popular tempero. A sua fórmula química é  $\text{NaCl}$  e sobre ele é correto afirmar:



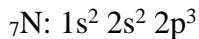
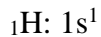
Dados:



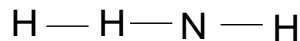
- A) existe a formação de duas ligações covalentes.  
 B) ocorre a doação de sete elétrons pelo íon cloreto ( $\text{Cl}^-$ )  
 C) existe a formação de cátion e de ânion, através de ligação iônica.  
 D) tanto o sódio quanto o cloro recebem elétrons.  
 E) o sódio e o cloro não podem formar qualquer tipo de ligação química.

06) A opção que melhor representa a estrutura da amônia ( $\text{NH}_3$ ) é:

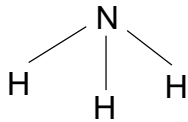
Dados:



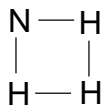
A)



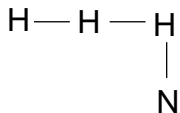
B)



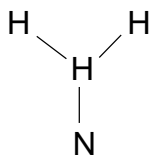
C)



D)



E)



07) Ligas metálicas são uniões de dois ou mais metais, podendo ainda incluir semimetais ou não metais, mas sempre com predominância dos elementos metálicos. As ligas metálicas são muito utilizadas na nossa sociedade atual, entre elas temos uma determinada liga com as seguintes informações:

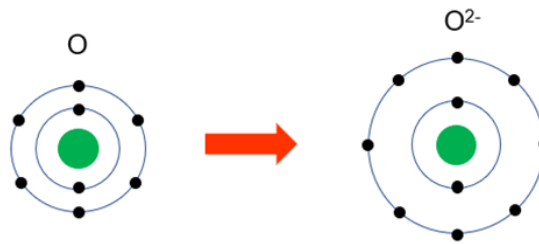
Propriedade: não enferruja;

Aplicação: em equipamentos para indústria, construção civil, talheres, utensílios domésticos e peças de carro etc.

A liga metálica que trata o enunciado acima é o:

- A) ferro  
 B) amálgama  
 C) latão  
 D) cobre  
 E) aço inoxidável

08) A representação abaixo é de:



- A) Um átomo neutro que aumentou o número de camadas eletrônicas.
- B) Um átomo que perdeu elétrons.
- C) Um átomo neutro que se transformou em ânion ao receber elétrons.
- D) Um átomo de um elemento químico que se transformou em outro elemento químico.
- E) Um átomo neutro que continua neutro, apesar de ter recebido elétrons.

09) (UFC-CE-Adaptada) Investigações indicam que os sólidos metálicos são compostos de um arranjo regular de íons positivos, no qual os elétrons das ligações estão apenas parcialmente localizados. Isso significa dizer que se tem um arranjo de íons metálicos distribuídos em um “mar” de elétrons móveis.

Com base nessas informações, é correto afirmar que os metais, geralmente:

- A) têm elevada condutividade elétrica e baixa condutividade térmica.
- B) são solúveis em solventes apolares e possuem baixas condutividades térmica e elétrica.
- C) são insolúveis em água e possuem baixa condutividade elétrica.
- D) conduzem corrente elétrica com facilidade e são solúveis em água.
- E) possuem elevadas condutividades elétrica e térmica.

10) Cite 2 características da ligação iônica e 2 da ligação covalente:

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE APLICATIVOS

### QUÍMICA

01) O que você achou do uso dos aplicativos no estudo do conteúdo de Ligações Químicas?

- a) Gostei muito
- b) Gostei
- c) Indiferente
- d) Não gostei
- e) Não gostei nada

02) Você já tinha feito anteriormente uso de aplicativo no estudo de algum conteúdo de disciplina escolar?

- a) Sim
- b) Não

03) Qual a sua opinião sobre o uso dos aplicativos na busca por um melhor entendimento do conteúdo de Ligações Químicas?

- a) Extremamente útil
- b) Muito útil
- c) Mais ou menos útil
- d) Um pouco útil
- e) Nem um pouco útil

04) Você usaria novamente aplicativos ao estudar conteúdos da disciplina de Química?

- a) Sim
- b) Talvez
- c) Não

05) O que mais chamou a sua atenção ao usar os aplicativos?

- a) Os layouts
- b) As informações contidas
- c) Como os conteúdos estavam expostos
- d) A inserção e edição de dados
- e) Nenhuma das alternativas anteriores

06) Você mudaria algo no uso dos aplicativos? Em caso afirmativo, o que seria?

07) Escreva com suas palavras como foi a sua experiência ao usar os aplicativos. (Exemplo- como foi usar os aplicativos, você teve dificuldade ou não ao usá-los, você gostou ou não dos layouts dos apps, como foi associar o app ao conteúdo, se algo chamou a atenção, entre outros).