



**INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS CENTRO – IFAM-CMC  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO DE  
PROFESSORES  
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**ROTEIROS DIDÁTICOS: PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO O *CARDBOARD*  
PARA ABORDAR A TEMÁTICA DE FORÇAS INTERMOLECULARES COM  
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

**ALEXANDRE MEDINA NORONHA JUNIOR**

**MANAUS – AM**

**2021**

ALEXANDRE MEDINA NORONHA JUNIOR

**ROTEIROS DIDÁTICOS: PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO O *CARDBOARD*  
PARA ABORDAR A TEMÁTICA DE FORÇAS INTERMOLECULARES COM  
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Amazonas – *Campus* Manaus Centro-IFAM-CMC, como requisito à obtenção do título de Licenciado em Química sob a orientação da Profa. Me. Heliamara Paixão Filizola Souza.

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

### Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

---

N852r Noronha Junior, Alexandre Medina.

Roteiros didáticos: proposta de ensino utilizando o *CARDBOARD* para abordar a temática de forças intermoleculares com alunos do ensino médio / Alexandre Medina Noronha Junior. – Manaus, 2021.

45 p. : il. color.

Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2021.

Orientadora: Profa. Me. Heliamara Paixão Filizola Souza.

1. Química – ensino. 2. Realidade virtual. 3. Roteiro didático. I. Souza, Heliamara Paixão Filizola. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 540

---

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

ALEXANDRE MEDINA NORONHA JUNIOR

ROTEIRO DE APRENDIZAGEM: PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO O  
*CARDBOARD* PARA ABORDAR A TEMÁTICA DE FORÇAS INTERMOLECULARES  
COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Banca Examinadora do Curso de Licenciatura  
em Química do Instituto Federal do Amazonas,  
como parte dos requisitos para obtenção do  
título de Licenciado em Química.

BANCA EXAMINADORA



---

Orientadora: Profa. Me. Heliamara Paixão Filizola Souza  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



---

Profa. Dra. Ana Cláudia Rodrigues de Melo  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



---

Profa. Dra. Katia Maria Guimarães Costa  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus que fez com que meus objetivos fossem alcançados durante todos os meus anos de estudo, concedendo sabedoria, paciência, determinação e força de vontade.

Aos meus pais, Elizabete Falcão e Alexandre Medina, que esperaram ansiosamente por este momento, abdicando de tantas coisas para me ver concluindo mais este sonho, acompanhando-me desde a aprovação no vestibular até o presente momento, por isso, agradeço-lhes muitíssimo.

As minhas queridas avós, Raimunda Antônia Falcão e Maria das Graças Medina, que sonharam com esse momento, se estou onde cheguei, foi grande parte por responsabilidade de vocês. Ao meu avô Sebastião Moreira, que tanto amo.

Aos meus queridos amigos de curso, com quem convivi durante os últimos anos, agradeço pelo companheirismo e experiências que me permitiram crescer, em especial, Caroline de Souza Borges, Iarima Lopes e Samara Pantoja.

Aos professores, Rosa Marins Azevedo, Ana Cláudia Melo, com quem sempre tive um imenso apreço, respeito e admiração. Obrigado pelos ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho em meu processo de formação profissional ao longo do curso.

A minha querida orientadora professora Heliamara Paixão Filizola Souza, por ter aceitado esse desafio e ter desempenhado tal função com maestria.

Ao meu grande marido, que durante esses anos ficou acordado comigo, esperando, ajudando, incentivando, acompanhando, motivando, sustentando grande parte desta conquista, foi você e nossos filhos. Muito obrigado!

Ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM e à Escola Estadual Professor Roberto dos Santos Vieira

## EPÍGRAFE

*“Transportai um punhado de terra todos os dias e fareis uma montanha”*

*Confúcio*

## RESUMO

Com o avanço das tecnologias é possível encontrar cada vez mais a realidade virtual imersa no dia a dia dos seres humanos. No âmbito escolar ela ganhou espaço, já que, por meio dela, é possível gerar uma aprendizagem significativa permitindo que o aluno experimente novas sensações que vão para além daquelas vivenciadas quando o professor utiliza apenas recursos didáticos como quadro e livro didático. No entanto, devido a sua alta implementação, as escolas e seus docentes encontram inúmeras dificuldades em trabalhar a realidade virtual em sala de aula. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é entender como o aplicativo *Cardboard* pode auxiliar o ensino de Química a partir da utilização de roteiros didáticos. As atividades foram aplicadas com alunos de uma escola pública da cidade de Manaus, e como resultados, notou-se que, o uso de recursos tecnológicos e do roteiro didático para o ensino de química, especificamente com a temática de interações moleculares, alicerçados a realidade virtual, permitiu não somente uma melhor compreensão acerca do conteúdo, mas também uma relação bilateral entre educador e educando.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Realidade virtual. Roteiro didático.

## ABSTRACT

With the advancement of technologies, it is possible to find virtual reality increasingly immersed in the daily lives of human beings. In the school environment, it has gained space, since through it is possible to generate significant learning, allowing the student to experience new sensations that go beyond those experienced when the teacher only uses didactic resources such as the board and the textbook. However, due to its high implementation, schools and their teachers encounter numerous difficulties in working with virtual reality in the classroom. Thus, the objective of this work is to understand how the Cardboard application can help the teaching of chemistry through the use of didactic scripts. The activities were applied with students from a public school in the city of Manaus, and as results, it was noted that the use of technological resources and the didactic script for the teaching of chemistry, specifically with the theme of molecular interactions, based on virtual reality, allowed not only a better understanding of the content, but also a bilateral relationship between educator and student.

**Key-words:** Chemistry teaching. Virtual reality. Didactic script.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Cardboard disponível pela Google.....	25
Figura 2. Vídeo utilizado em sala de aula sobre RV. ....	28
Figura 3. Aula expositiva dialogada com demonstração dos elementos da RV.....	29
Figura 4. Turma participante da pesquisa.....	30
Figura 5. Elementos visualizados através da Realidade Virtual - Tabela Periódica. ....	33
Figura 6. Resposta do aluno sobre o roteiro aplicado.....	34
Figura 7. Resposta do aluno no roteiro didático aplicado. ....	35
Figura 8. Roteiro aplicado com os alunos. ....	36
Figura 9. Resposta do aluno sobre os experimentos realizados em sala de aula. ....	36
Figura 10. Resposta do aluno sobre os pontos positivos e negativos da proposta. ....	37

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Síntese da sequência didática. .... 27

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>PCNs</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>RA</b>	Realidade Aumentada
<b>RV</b>	Realidade Virtual
<b>TDIC</b>	Tecnologias digitais de informação e comunicação

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
Justificativa.....	15
Questões norteadoras.....	16
Objetivo geral.....	16
Objetivos específicos.....	16
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
1.1 O ensino de química e suas possibilidades.....	17
1.2 O Cardboard como recurso para o ensino de Química.....	20
2 PERCURSO METODOLÓGICO.....	26
2.1 Tipo de pesquisa.....	26
2.2 Local e sujeitos da pesquisa.....	26
2.3 Aplicação da sequência didática.....	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
3.1 Sequência didática aplicada.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICE A – ROTEIRO DIDÁTICO SOBRE FORÇAS INTERMOLECULARES.....	43

## INTRODUÇÃO

O ensino de química vem sendo trabalhado sob muitas perspectivas e através de meios alternativos a fim de promover um processo de ensino e aprendizagem mais significativos para os alunos e que sirvam como ferramentas na hora da abordagem de uma determinada temática da área, já que, a química é vista por muitos alunos, como uma disciplina complexa e de difícil compreensão.

A utilização de novas metodologias que incluam recursos e elementos tecnológicos está entre as abordagens mais discutidas para o ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares, isso porque, percebe-se a necessidade de se acompanhar esse avanço tecnológico de forma proveitosa, trazendo-o para o ambiente escolar, haja vista as inúmeras possibilidades e resultados positivos que tais elementos podem agregar quando utilizados da forma correta.

A dinâmica social contemporânea é marcada especialmente pelas rápidas transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico, e isso também impõe desafios ao Ensino Médio. Para atender às necessidades de formação geral, é indispensável ao exercício da cidadania e à inserção no mundo do trabalho, e responder à diversidade de expectativas dos jovens quanto à sua formação, a escola que acolhe as juventudes tem de estar comprometida com a educação integral dos estudantes e com a construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2018).

Cunha e Campos (2010) reforçam a ideia de que um professor, em suas atividades dentro ou fora da sala de aula, elabora, organiza e revela o seu discurso e sua prática, em um contexto escolar e social específicos, conforme os seus saberes profissionais, as suas intenções, suas opções, pressupostos teóricos e até mesmo as suas crenças – de forma implícita ou explícita, revelam-se na elaboração e no desenvolvimento de seu planejamento, na definição dos objetivos que quer alcançar, na seleção e organização dos conteúdos, na escolha dos métodos, técnicas e recursos para o ensino, em seus procedimentos e instrumentos de avaliação e até mesmo na sua relação com os alunos.

Referente ao papel do professor e a essas ações mencionadas acima, como intenções e opções, Zabala (1998, p. 33) afirma que, “por trás de qualquer prática educativa sempre há uma resposta a ‘por que ensinamos’ e ‘como se aprende’”. Para que professores consigam alcançar os objetivos de ensino, muitos percalços e dificuldades precisam ser superados. Rocha e Terán (2010) defendem que essas dificuldades envolvem questões relacionadas a políticas públicas, organização do trabalho pedagógico e investimento nas escolas, já que no Brasil, ainda há muitos espaços de ensino em situações precárias. Falta investimento em estrutura e recursos

materiais e até questões mais subjetivas como o compromisso do professor com a formação dos discentes. Além disso, é necessária atenção na melhoria da formação e remuneração do professor.

Como novas possibilidades para se ensinar química, é possível encontrar hoje o que chamamos de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) relacionadas com as temáticas trabalhadas em todos os níveis de ensino. O uso dessas tecnologias digitais enquanto modelos didáticos, como será apresentado mais adiante, pode favorecer tanto o educador quanto o educando em aspectos de compreensão de um determinado assunto abordado em sala de aula.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS), antigo documento utilizado como base para orientar os educadores por meio de informações e aspectos fundamentais referente à uma dada disciplina, em se tratando do Ensino de Química, fala-se principalmente da necessidade de se trabalhar através de um caráter dinâmico, com os conhecimentos apresentados como um conjunto de informações e não isolados (BRASIL, 1999). Aspecto este muito difundido na Educação Básica, onde não se faz uma relação entre teoria e prática e teoria e vivência.

O documento traz ainda o papel da química no ensino, propondo que a consciência do conhecimento contribua com o aluno e com o professor, demonstrando a importância de uma visão crítica sobre a ciência. Na Química, essa visão pode ser entendida por meio de uma reflexão sobre inúmeros conceitos e conteúdos abordados em sala de aula.

Conforme os PCNS (Brasil, 2010), os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de um mundo mais articulada e menos fragmentada, fazendo com que o indivíduo se veja e se entenda como participante de um mundo que está em constante transformação, no entanto, para que seja possível alcançar tais objetivos, é imprescindível o desenvolvimento de competências e habilidades não só cognitivas, mas também afetivas.

As formulações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), traz uma relevância na sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental para que posteriormente sejam sustentadas as novas aprendizagens adquiridas no Ensino Médio. Ao trabalhar Ciências da Natureza “é importante que a escola/o professor ou professora criem condições para que os estudantes possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica” (BRASIL, 2018).

Partindo da prerrogativa de que a Química é uma ciência vasta e que pode ser trabalhada de inúmeras formas, acreditamos que seja possível gerar processos de aprendizagem por meio de estratégias baseadas no uso de roteiros didáticos pré-estabelecidos. Assim, surge o problema

deste estudo: como o aplicativo *Cardboard* pode auxiliar o ensino de química a partir da utilização de roteiros didáticos.

O trabalho será apresentado a partir de tópicos referentes ao tema em questão. No primeiro tópico, serão apresentados através de um arcabouço teórico alguns conceitos sobre as TDICs e sua relação ao ensino da Química além das possibilidades dessas tecnologias enquanto recurso para o ensino.

No segundo tópico, serão apresentados detalhadamente as características da pesquisa, o público alvo participantes, local da pesquisa e recursos utilizados. O próximo tópico, fala dos resultados obtidos e finalizamos com as considerações, abordando quais as vantagens e dificuldades encontradas para a realização do trabalho e como ela forneceu subsídios para a formação do licenciando.

### **Justificativa**

A abordagem do uso de novas tecnologias em sala de aula, relacionados com os conteúdos que são dispostos pela Base Nacional Comum Curricular podem gerar inúmeros aspectos positivos para o aluno tais como: aquisição de conhecimento, reflexão sobre o conteúdo abordado, oportunidade de dispersão da aprendizagem, além de fatores que estão inteiramente relacionados com o crescimento pessoal.

Os avanços das tecnologias em diversas áreas, em especial no ensino, mostram a necessidade de conhecer os recursos que poderão auxiliar no processo de aprendizagem. Dessa forma, apresentamos o *Cardboard* que é um aplicativo de realidade virtual que trouxe conectividade entre professor, aluno e o ensino de química.

Embora vivamos em uma era considerada digital, fatores sociais impedem que essas ferramentas tecnológicas sejam acessíveis a todos os estudantes e docentes, aumentando a disparidade entre as pessoas incluídas digitalmente e os excluídos na era digital. Esses dados nos induzem a uma reflexão sobre os desafios a serem enfrentados pelos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, neste cenário permeado por contradições.

Como apresentado na BNCC (Brasil, 2018), na Educação Básica o longo da Educação deve concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. O documento define competências como uma mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

A BNCC (Brasil, 2018) traz como uma das competências para a Educação Básica, a compreensão e a utilização de tecnologias digitais de informação e de comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo nas práticas escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, para resolver problemas e para desenvolver projetos autorais e coletivos.

Diante dessa prerrogativa, a pesquisa aqui apresentada propõe uma alternativa didática apoiada no uso de roteiros didáticos para trabalhar o ensino de química através do aplicativo de celular conhecido por o *Cardboard* e tem sua justificativa na relevância da química enquanto ciência e sua contribuição para a construção de um conhecimento e letramento científico.

### **Questões norteadoras**

- ✓ Como os alunos do Ensino Médio relacionam as temáticas de forças intermoleculares com ações do seu cotidiano?
- ✓ De que forma o aplicativo *Cardboard* pode ser utilizado como um recurso didático para as aulas de Química com foco na temática de forças intermoleculares?
- ✓ Como os roteiros didáticos podem auxiliar no ensino da química?

### **Objetivo geral**

Entender como o aplicativo *Cardboard* pode auxiliar o ensino de Química a partir da utilização de roteiros didáticos.

### **Objetivos específicos**

- ✓ Propor uma alternativa didática com o uso de roteiros didáticos com base no *Cardboard* como ferramenta para o ensino de química no Ensino Médio;
- ✓ Relacionar os conceitos da química através de soluções-problema;
- ✓ Proporcionar um maior contato dos alunos com aspectos tecnológicos fazendo uma apropriação dos conhecimentos da química e das intervenções científico-tecnológicas.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1.1 O ensino de química e suas possibilidades

A educação, segundo Brandão (2017) pode ser livre e entre todos, pode ser o modo pelo qual as pessoas criam para tornar comum, como saber, como ideia, como crença. para a cidadania é a função primordial da educação básica nacional, conforme descrito na Constituição Brasileira e a legislação de ensino. Além disso, tal função tem sido defendida pelos educadores para o ensino médio.

Bizzo (2009) afirma que o ensino de ciências constitui uma das vias que possibilita a compreensão e o entendimento do mundo, contribuindo para a formação de futuros cientistas. Para o autor, ensinar “[...] é reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos, uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade” (BIZZO, 2009, p. 15-16).

O ensino de ciências seja na disciplina de química, física ou de biologia tem sido trabalhado por alguns professores sob uma nova perspectiva metodológica e isso se dá principalmente por uma formação continuada. Uma formação que entende a necessidade de a escola e os educadores acompanharem a era tecnológica de forma contextualizada, não somente se referindo a recursos ou meios digitais, o qual hoje, pode ser definido como o ensino tecnológico.

Historicamente o ensino de química tem uma longa trajetória que vai desde as primeiras pesquisas consideradas pioneiras, até aquelas que foram ganhando força no século XX. Assim, foram abertas as primeiras escolas de química no Brasil, o que posteriormente viabilizou a discussão dessa ciência como uma disciplina nos níveis básicos da educação.

Chassot (2003), afirma que desde as origens da química até os dias atuais, as proposições sobre o que é ciência têm passado por inúmeras modificações, o que de certo modo, faz-se necessário, já que a ciência é passível de falhas.

A química, ciência que tem forte relação com o estudo da matéria, quanto sua estrutura, composição e propriedades, além das relações entre os elementos químicos e as transformações sofridas mediante as inúmeras ligações entre as moléculas. Conforme (BRASIL, 2002), a descrição de um Ensino Médio significativo exige que a Química tome o seu posto e venha a assumir o seu verdadeiro valor cultural como um instrumento fundamental para uma educação humana de qualidade, na qual se constitui num meio coadjuvante no conhecimento do universo, na interpretação do planeta Terra e na responsabilidade ativa da realidade em que se vive.

Wartha, da Silva e Bejarano (2013, p. 84) dizem que:

Uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, este servindo como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos.

A Química tem sido trabalhada nas escolas de modo geral, através de fórmulas, de definição de leis e de conceitos de maneira desarticulada com a realidade ou com a vivência dos alunos, focando apenas na resolução de exercícios que fazem com que o ensino se torne engessado e decorativo, dificultando assim o processo de ensino e aprendizagem (CALLEGARIO et al., 2015).

Há professores que têm buscado novas metodologias e recursos educacionais com o intuito de tornar o aluno o centro do processo de ensino e aprendizagem, no entanto, muitas práticas educacionais ainda hoje se fundamentam na construção e informações, com o uso apenas do livro didático e do quadro, elementos predominantes no ensino tradicional.

Enquanto ciência, de acordo com Sales (2020) ela tem características próprias, formada geralmente por uma linguagem abstrata, o que de certa forma, acaba exigindo uma maior atenção e dedicação do aluno. Assim, ensinar química se torna um processo que traz inúmeros desafios para os educadores.

Bruni (2012) ressalta que a disciplina de Química é de grande relevância para o entendimento de conteúdos que são trabalhados no decorrer do ano em diferentes níveis da Educação. Com isso, nota-se a necessidade de uma abordagem que esteja vinculada a processos de descoberta e de relação entre teoria e a prática.

Nessa mesma perspectiva, Carbo et al. (2019, p. 58) dizem que:

A Química é uma disciplina que necessita da teoria, sendo essa fundamental para sua compreensão, contudo a mesma deve ser associada à prática, pois é importante que o ensino seja aliado à experimentação, para que assim seja proporcionada uma abordagem mais eficaz do assunto trabalhado. Entretanto essa não é a única forma que o educador possui para diversificar suas aulas, fazendo com que elas não ocorram somente por intermédio de métodos tradicionais, mas sim que sejam utilizadas novas metodologias que facilitem na compreensão do aluno e deixe a aula mais atrativa.

Pontes et al. (2008) confirmam que, o ensino de Química tem seguido uma tendência muito forte à contextualização dos conteúdos, incorporando aos currículos aspectos sócio científicos, tais como questões ambientais muito vivenciadas na atualidade, as políticas, econômicas, éticas, sociais e também questões culturais relativas à ciência e a tecnologia.

Corroborando com essa tendência de contextualizando, a BNCC (Brasil, 2018), sendo o documento vigente no qual auxilia as escolas brasileiras/professores quanto ao ensino na Educação Básica, coloca que, as escolas que apresentam o Ensino Médio em seu currículo, devem contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a

compreensão informada dos fenômenos naturais e dos culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões de forma responsável.

Trevisan e Martins (2006) ao discutirem sobre a educação em química e das inúmeras possibilidades e necessidades que estão inteiramente relacionadas a ela, dizem que, existe uma grande carência na abordagem dessa ciência, e que a educação em química deve ser pautada em uma aprendizagem de forma contextualizada, relacionada aos acontecimentos do cotidiano do aluno, para que assim, os estudantes percebam sua importância.

Um exemplo disso é a transversalidade no ensino de Química. Pitanga (2016, p. 154) cita a Educação Ambiental e a Química verde alicerçadas ao conhecimento, enfatizando que:

[...] deve ser um processo para toda a vida e ser implementada em todos os contextos; ser interdisciplinar; promover o pensamento crítico, holístico, complexo e a capacidade de resolução de problemas; recorrer a uma diversidade metodológica; promover a compreensão científica e tecnológica das problemáticas abordadas; reger-se por princípios e processos democráticos; ser orientada por e para valores.

Pensando em abordagens investigativas, a qual são totalmente necessárias no ensino de Química, Wartha e Lemos (2016), trazem uma reflexão quando dizem que é importante pensar que, se há um objetivo na aprendizagem e esse é exatamente fazer com que os alunos compreendam alguma temática, por qual ou quais motivos muitos professores trabalham de forma a propor apenas uma transmissão de conhecimento em vez de explorar as inúmeras possibilidades no ensino?

Nesse mesmo sentido, Evangelista (2007), levanta a questão de que muitas escolas seguem com modelos tradicionais, e que poucas são as que ministram a química na Educação Básica, principalmente no Ensino Médio fazendo uma relação entre teoria e prática, apesar de a química ser em sua grande maioria, de conteúdos que requerem a experimentação. O rendimento dos educandos se dá principalmente devido às metodologias usadas em sala de aula, fato este que faz com que alguns professores de química tenham tentado mudar, através de novos recursos atribuídos ao ensino.

“Para acolher as juventudes, as escolas devem proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes.” (BRASIL, 2015, p. 463).

No próximo tópico será apresentado uma revisão bibliográfica sobre conceitos de Realidade Virtual e definições que abrangem a área de realidade virtual, além do modelo de Cardboard como uma ferramenta para o ensino de Química.

## 1.2 O Cardboard como recurso para o ensino de Química

Com o decorrer do tempo, as ciências passaram a ganhar mais espaço no cotidiano dos indivíduos, que hoje entendem a importância delas no contexto escolar. Ainda que não estejam totalmente difundidas, essa aproximação entre o homem e a ciência se dá principalmente pelos inúmeros investimentos e tentativas de incrementá-las no ensino, desde a Educação Básica.

Mól (2007) diz que há décadas busca-se investir na mudança de visão que muitas pessoas têm sobre as ciências e que estão relacionadas com o fato de considerá-las difíceis e que são pouco acessíveis. Essa visão se reforça, muitas vezes, pelo modo como se é ensinado as ciências na Educação Básica, privilegiando um ensino tradicional, com uma resolução mecânica de exercícios e a memorização.

O ensino de química tem sido uma das grandes preocupações para pesquisadores em educação nas últimas décadas, isto porque a química é vista dentro da sala de aula como ciência hermética é muito complicada. Em relação à aprendizagem para alunos do Ensino Médio a química pode ser uma das disciplinas menos requisitadas pelos alunos, pois aprender os conceitos químicos com base apenas em teorias, sem uma explicação prática e clara poderá dificultar sua compreensão.

Sobre essa questão Furtado e Nunes (2011, p. 179) argumentam que:

Dentro da Química, existem inúmeros conceitos científicos categorizados como altamente abstratos e/ou de difícil compreensão e que se distanciam dos sentidos humanos. Entre eles estão: reações químicas, moléculas, íons, moléculas em rotação, retículos cristalinos, dissoluções e processos dotados de grande complexidade como explosões atômicas, interações nucleares e átomos. Este trabalho irá ater-se às reações químicas, mais especificamente à combustão.

Um conceito da química no qual se encaixa o exemplo citado acima são as forças intermoleculares, tema que serviu de pano de fundo para o desenvolvimento deste estudo. As forças intermoleculares podem ser descritas como aquelas que ocorrem entre forças polares e não polares, formando assim, ligações covalentes.

Os conceitos das interações intermoleculares, conforme Rocha (2011) estão intimamente relacionados com as propriedades termodinâmicas dos líquidos, sólidos e gases. Esses conceitos, que são estudados pelos alunos desde a Educação Básica, podem ser tratados de forma interdisciplinar, considerando a sua relevância para a compreensão de várias propriedades químicas e físico-químicas da matéria a nível molecular, como solubilidade, pontos de fusão e ebulição, densidade, tensão superficial, absorção e miscibilidade.

Ayres e Arroio (2015) apontam que o estudo das propriedades da matéria dentro da química se baseia principalmente na compreensão das forças intermoleculares. Compreender e diferenciar as estruturas submicroscópicas como os átomos, as moléculas e os íons são totalmente importantes já que são elementos químicos encontrados na natureza, mas não é suficiente para entender, por exemplo, como estas partículas se relacionam e interagem para a formação de sólidos e líquidos ou as diferenças na solubilidade de diversos materiais.

Lima (2012) relata que para que o ensino de química se torne efetivo, é necessário que ele seja problematizador, que desafie e estimulem o educando na perspectiva de alcançar os saberes científicos. A química não pode mais ser ensinada e apresentada apenas com questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas. É necessário que o conhecimento químico seja apresentado para o aluno de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável.

Na perspectiva de mudanças metodológicas Cavalcante et al. (2010) fala que a abordagem da química relacionada ao cotidiano da sociedade vem sendo utilizada numa tentativa de despertar o interesse dos alunos por essa disciplina. Assim, notícias em jornais, revistas, internet e em outros meios de comunicação podem levar a uma discussão de temas relevantes no contexto escolar e promover o esclarecimento de conceitos frequentemente distorcidos, sejam os conceitos químicos/científicos ou os cotidianos.

Seguindo essa ideia de práticas que acompanhem as mudanças decorrentes dos tempos modernos, os PCNs, apesar de não serem a base atual para auxílio ao professor, já destacavam que:

[...] métodos de aprendizado ativo, em que os alunos se tornem protagonistas do processo educacional, não pacientes deste, quer se ter a certeza de que o conhecimento foi de fato apropriado pelos alunos, ou mesmo elaborado por eles. Mas o que também se pretende é educar para a iniciativa, pois a 19 cidadania que se quer construir implica participação e não se realiza na passividade. (BRASIL, 2002, p. 54).

Segundo Da Silva (2011) às aulas tradicionais expositivas que usam apenas recursos como quadro e o discurso do professor não são o suficiente ou até mesmo produtivas para se ensinar química. É importante que o professor faça uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, de que forma consegue alcançar os seus alunos e fazer com que a abordagem do conteúdo seja empolgante e proveitosa, como transmitir o conhecimento de forma clara e acessível.

De Campos et al. (2014) afirmam que as experiências de professores que conseguem ultrapassar os recursos didáticos da aula expositiva são extremamente significativas para o ensino, pois é a partir de uma aprendizagem significativa que os alunos dão significado aquilo que é ensinado teoricamente em sala de aula.

Os avanços tecnológicos sempre proporcionam transformações em nossa sociedade e alteram nossos hábitos, formas de pensar, agir, novos meios de se comunicar e nosso estilo de vida como um todo. Sendo assim, os dispositivos tecnológicos, dentre os quais podemos citar máquinas fotográficas, computadores, redes sociais, internet e *smartphones*, mediam intensamente as relações sociais e manifestações culturais (CANTO; ALMEIDA, 2014).

Nos últimos anos muitas mudanças vêm ocorrendo devido aos avanços tecnológicos, os resultados desse processo podem ser vistos facilmente nas ações do dia a dia. Avanços que são incorporados na sociedade em diferentes âmbitos. Seja no mercado de trabalho, na área da educação ou na área da saúde.

Segundo Carvalho (2012), esses resultados vêm se refletindo na educação, o que torna defasadas as práticas atuais de ensino em relação ao nível de informação adquirida pelo aluno. Neste sentido, a educação tem como dever, caminhar de forma proporcional às disponibilidades tecnológicas.

Dentre essas inovações, encontra-se a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada. É importante frisar que a RA não cria mundos virtuais, e sim maximiza os elementos do mundo real para que se possa melhorar o processo de interação e perceber os aspectos sensoriais que são imperceptíveis nas dimensões reais (FRANÇA; SILVA, 2019).

Sobre essa diferença entre RV e RA, Kirner e Siscoutto (2007, p. 5) dizem que:

Enquanto a realidade virtual depende de equipamentos de visualização, como monitor, projetor e capacete, normalmente utilizados em ambientes fechados, a realidade aumentada não apresenta esta restrição com dispositivos misturadores, podendo ser usada em qualquer ambiente (fechado ou aberto), sendo, portanto, mais abrangente e universal.

O conceito de Realidade Virtual (RV) pode ser dado de modo geral, como um ambiente virtual onde um indivíduo consegue se inserir de forma computacional. Os aspectos e artefatos tecnológicos produzem efeitos visuais e sonoros, dando assim, a sensação de imersão em uma realidade alternativa. Hoje, devido ao avanço da tecnologia, essa experiência pode ser vivenciada em qualquer lugar, como por exemplo, a sala de aula.

A RV conforme apresentado por Barilli, Ebecken e Cunha (2011), tem um envolvimento de tecnologias para o desenvolvimento de aplicações, em função de novas possibilidades que vai oferecer para o interfaceamento (sistema/usuário) com o uso de

dispositivos multissensoriais, navegação em espaços tridimensionais, imersão no contexto da aplicação e interação em tempo real, ampliando os sentidos anteriormente ligados à simples visualização, audição e manipulação tridimensional, para o tato, pressão e até olfato.

Kirner e Siscoutto (2007) dizem que a RV surge como uma nova geração de interface, à medida que são utilizadas nas novas representações tridimensionais mais próximas da realidade daquele que a utiliza. Mencionam ainda que, a realidade virtual (RV) é uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações executadas no computador, propiciando a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador” (KIRNER; SISCOOTTO, 2006, p. 7).

Essas evoluções tecnológicas permitem uma experiência mais profunda e direta em uma determinada atividade, por exemplo, o que anteriormente se compreendia com imagens de recursos como livros, revistas, jornais e afins, hoje, podem ser trabalhadas de modo didático, quando tais recursos se tornam disponíveis.

Como apresentado na BNCC (2015, p. 466):

A escola que acolhe as juventudes tem de explicitar seu compromisso com os fundamentos científico-tecnológicos da produção dos saberes, promovendo, por meio da articulação entre diferentes áreas do conhecimento: a compreensão e a utilização dos conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico, e dos procedimentos metodológicos e suas lógicas; o reconhecimento da necessidade de continuar aprendendo e aprimorando seus próprios conhecimentos; a apropriação das linguagens das tecnologias digitais e a fluência em sua utilização; e a apropriação das linguagens científicas e sua utilização na comunicação e na disseminação desses conhecimentos.

Em relação ao uso de recursos no ensino, algumas questões importantes devem ser colocadas. Não é apenas o recurso que irá fazer com que um professor ou a escola em si consigam alcançar os objetivos levantados no plano pedagógico. É importante que os educadores reflitam na didática e nos materiais que serão utilizados. Que se questionem o porquê usar e como usar.

O uso de materiais didáticos no ensino escolar deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e aprendizagem, para que se alcance o objetivo proposto. Não se pode perder em teorias, mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos claros (SOUZA 2007, p.113).

Vale a ressalva de que, todo e qualquer recurso tecnológico é apenas uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e que, Conforme Moran (2013):

[...] as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual, e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar juntos e o estarmos conectados a distância. Mas se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo (MORAN, 2003, p. 12).

Com isso, destacamos o papel do professor no processo de construção do conhecimento durante qualquer atividade, seja em aulas práticas, teóricas ou teórico-práticas. O uso de recursos ou as atividades práticas como citado por Bizzo (2014) não podem ser vistas como simples aplicações mecânicas das teorias trabalhadas em sala de aula.

Em uma perspectiva educacional, Barilli, Ebecken e Cunha (2011), relatam que a tendência da educação é fomentar o entendimento e aprendizagem do aluno como um processo individual. Para isso, a RV pode revelar-se como recurso potente, uma vez que propicia a visualização, interação e resposta em tempo real.

Corroborando com a afirmação acima, Jones (2011) fala que a aplicação da RV no ensino permite a formação de profissionais mais capacitados uma vez que a qualidade do treinamento em sistemas de RV é realista, atribuindo assim, maior confiança no desempenho de uma prática pedagógica.

A RV já é utilizada em alguns campos do conhecimento, como na Medicina (através de simulações cirúrgicas), Treinamentos (a exemplo de aviação e direção), Entretenimento (jogos virtuais) e na própria Educação. No entanto, seu alto custo manteve essa tecnologia restrita a alguns ramos até o presente momento. Projetos em desenvolvimento como Óculos Rift, Samsung VR Gear e Project Morpheus contribuem com a popularização da RV, conforme informação obtida no site do Google *Cardboard*.

Em 2014, a Google entregou aos participantes da Google I/O, um envelope de papelão, que montado vira óculos de realidade virtual, e incorporado ao *smartphone* do visitante, permite a visualização da realidade virtual, surgindo assim o que denominaram de *Cardboard*. Essa iniciativa acabou por baratear ainda mais a utilização dessa tecnologia, uma vez que a Google também passou a disponibilizar o modelo de confecção dos óculos.

O *Cardboard*, conforme descrito por Valente e Santos (2015) funciona através de um suporte que é feito de material considerado reciclável, sendo um papelão que se encaixa no rosto com duas lentes biconvexas com 45 mm de distância focal e um ímã de dínamo que é responsável por algumas interações na tela, através do campo magnético do celular, onde nesse suporte é possível encaixar um celular móvel *smartphone* (Figura 1).

Figura 1. Modelo de *Cardboard* disponível pela Google.



Fonte: <https://arvr.google.com/cardboard/>.

O próximo tópico busca apresentar o percurso metodológico realizado nesta pesquisa, assim, serão descritos o tipo de pesquisa, os sujeitos participantes da pesquisa, bem como, a sequência didática estabelecida para trabalhar a temática de forças intermoleculares com a utilização de alguns recursos.

## **2 PERCURSO METODOLÓGICO**

### **2.1 Tipo de pesquisa**

De acordo com a classificação utilizada por Gil (2002), o estudo aqui apresentado pode ser definido como uma pesquisa descritiva em seus objetivos, a fim de compreender o uso da RV na educação, dando enfoque à disciplina de química bem como responder às questões norteadoras de pesquisas. Além disso, a pesquisa é caracterizada como uma abordagem de cunho qualitativo conforme (MINAYO; SANCHES, 1993).

### **2.2 Local e sujeitos da pesquisa**

O trabalho foi desenvolvido em maio de 2018, na Escola Estadual Ruy Alencar, que fica localizada na Avenida Margarita, bairro Nova Cidade, zona Norte de Manaus. As atividades foram realizadas com 20 alunos do 3º ano do Ensino Médio, com idade de 18 a 38 anos.

A escolha dos sujeitos se deu pelos conteúdos que foram abordados durante as atividades, visto que, de acordo com as propostas da BNCC (BRASIL, 2015) nessa etapa, devem ser trabalhados os estados da matéria, reações moleculares, além de prever como competência e habilidades a aquisição de conhecimentos para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

### **2.3 Aplicação da sequência didática**

Para a realização das atividades foram necessárias quatro aulas, cada uma com carga horária de 50min. No quadro 1 é apresentada uma sistematização de todas as etapas realizadas na intervenção deste trabalho.

A elaboração da sequência didática foi norteadora a partir dos pressupostos presentes nas ideias de Zabala (1998), para o qual a sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos.

Quadro 1. Síntese da sequência didática.

Encontro/Aula/Duração	Tema abordado	Recursos utilizados
<b>AULA 1 – 50min</b>	Apresentação do tema: Realidade Virtual/Cardboard Apresentação da sequência de atividades que seriam aplicadas.	Quadro, Notebook, Data show, papel, caneta.
<b>AULA 2 - 50min</b>	Moléculas – Conceitos, definições e características.	Quadro, Notebook, Data show, celular <i>smartphone</i> , caneta, papel.
<b>AULA 3 - 50min</b>	Exercício: Moléculas e Forças intermoleculares: tipos de ligações. Aplicação do roteiro didático.	Quadro, Notebook, Data show, celular <i>smartphone</i> , caneta, papel.
<b>AULA 4 - 50min</b>	Aplicação do roteiro didático – <b>Avaliação.</b>	Papel e caneta.

Fonte: autoria própria, 2021.

### **1a Aula Expositiva Dialogada - Atividade: despertando o interesse**

Para realização da atividade, que fora notada durante a observação participante na residência pedagógica, notou-se grande objeções quando se tratava sobre a temática de moléculas, sendo assim, levantaram-se algumas objeções que a qual utilizando da metodologia tradicional, não estava suprindo essa necessidade.

De maneira a nivelar todos os alunos sobre a temática a ser abordada, um dia anterior às atividades, tivemos uma conversa franca sobre todos os anseios e dúvidas, para iniciarmos de fato a atividade. Sendo assim, iniciamos as discussões abordei sobre a Realidade Virtual e seu principal papel, os mesmos questionados quanto ao contato para com a ferramenta ou ao menos escutaram sobre, das mais diversas respostas, levando em consideração a diversidade de idades, os mais jovens, entraram em contato, quanto aos de idade mais avançada, nem se sequer sabiam o que era. Então, nesse momento de importantíssima necessidade, para conhecermos e falarmos sobre a realidade virtual.

Após o diagnóstico prévio, para dar continuidade a atividade. Nesse mesmo dia, os alunos assistiram a um vídeo sobre Realidade Virtual, objetivando a introdução e compressão básica dos assuntos que seriam abordados posteriormente, tais como, termos e especificações necessárias sobre a RV.

Após a visualização do vídeo, foi proposto aos alunos fizessem uma pequena discussão em sala sobre a contribuição do vídeo para o conhecimento da RV e o que consideravam mais interessante segundo suas observações, dentre as discussões levantaram-se alguns questionamentos pertinentes como, valores dos equipamentos, pessoas que utilizam óculos, como de fato poderia auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 2. Vídeo utilizado em sala de aula sobre RV.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=eUot0Ia5xx0>.

## **2a Aula Expositiva Dialogada: Apresentação do tema a ser trabalhado**

Considerando que a temática “moléculas” é extensa e com certo grau de dificuldade e que grande parte dos alunos afirmaram ter dificuldade, comprovada durante a observação participante na disciplina de Química, buscou-se uma metodologia na qual pudesse alcançar todos os alunos que participaram das atividades, sendo uma metodologia com atividades práticas e descritivas.

Para isso, no primeiro momento da aula, pedi para que fosse dividido 5 grupos de 5-7 alunos, cada, e para cada grupo, foi disponibilizado 1 *google cardboard*, no qual ficaram responsáveis para baixar o aplicativo google expedições, a partir desse momento, unificou-se o *smartphone* com os óculos de realidade virtual. Após todo o aparato tecnológico montado, pedi para que os alunos acessassem o aplicativo expedições e colocassem o código do guia.

Com o aplicativo, foram apresentados aos alunos alguns teasers, vídeos interativos e fotos em 360°, juntamente com o aplicativo expedições, a descoberta dos movimentos e como

tudo era interligado, deixaram os alunos fascinados, claro, por se tratar, de uma turma com grande espaçamento de idades, alguns tiveram mais dificuldades que outros, porém, o retorno que todos tiveram fora satisfatório.

Notou-se então, que o *google cardboard*, é um grande aliado, para com o processo de ensino-aprendizagem e como a ferramenta é um facilitador e divisor para com alunos desmotivados e desacreditados com o processo. De maneira que proporcionou então, uma melhor compreensão das interações entre as moléculas e que fizessem uma alusão dessas interações no dia a dia.

Alguns dos materiais utilizados nesta atividade foram levados pelo professor-pesquisador, dentre esses, apenas cinco *Cardboard*, no qual foi utilizado pelos grupos. Salientamos que só foi possível a realização desta etapa, devido a disponibilidade de rede de internet na escola. Anterior a atividade foi sondado junto à coordenação se a escola disponibiliza os recursos necessários, como computador, Data Show, caixa de som e afins.

Figura 3. Aula expositiva dialogada com demonstração dos elementos da RV.



Fonte: Próprio autor, 2018.

### 3a Aula Expositiva Dialogada: Exercício sobre forças intermoleculares

A partir da temática abordada na aula anterior os alunos em grupo responderam um exercício para reforçar os conteúdos trabalhados. O exercício era composto por 10 questões abertas e fechadas e a atividade teve duração de 50min, equivalente a 1 aula. Ao final, os alunos mostraram as respostas obtidas no próprio *smartphone* utilizando o simulador. A ideia era que

os alunos observassem e entendessem as inúmeras possibilidades no ensino de Química, com atividades que fogem do habitual uso do livro didático.

É importante frisar ainda que em todas as aulas e atividades aplicadas foi permitido a participação dos alunos de forma direta e interativa, onde eles pudessem tirar as suas dúvidas, ou levantar quaisquer questões sobre a temática abordada. Nessa perspectiva, definimos todas as aulas como: aula expositiva dialogada.

Figura 4. Turma participante da pesquisa.



Fonte: autoria própria, 2018.

#### **4º Aula Expositiva Dialogada: Aplicação do roteiro didático**

A última etapa da atividade foi definida como aplicação de um roteiro (apêndice A). O roteiro didático, foi desenvolvido juntamente com a professora-campo, do programa de residência pedagógica e a pedido da mesma, o roteiro serviria como uma nota do semestre, sendo assim, uma avaliação dos conteúdos abordados. A atividade teve duração de 45 minutos, equivalente a uma aula.

O roteiro é composto por questões abertas que foram trabalhadas durante as três aulas expositivas dialogadas. O objetivo geral do roteiro era fazer com que os alunos pudessem solucionar as questões de forma lúdica e didática, sempre proporcionando o maior contato para com o dia a dia e contextualizando o processo. Para isso, foram usadas imagens e palavras nas quais os alunos pudessem adentrar ao “incrível mundo molecular”.

O roteiro apresenta também quais aprendizagens os alunos poderão adquirir:

- 1) a capacidade de identificar os tipos de forças intermoleculares que há entre as moléculas;
- 2) Identificar e explicar as interações intermoleculares ocorrem no seu dia-a-dia.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Sequência didática aplicada

O diagnóstico de levantamento de informação serviu para direcionar as ações a serem realizadas, pois possibilitou saber o que os alunos conheciam a respeito do tema a ser estudado, considerando que forças intermoleculares é um assunto básico para os alunos do ensino médio e que necessita ser associado a outros saberes dos alunos dispõe a partir da contextualização com a realidade vivenciada pelos alunos.

A utilização do vídeo permitiu que os conteúdos sobre as temáticas que seriam trabalhadas posteriormente fossem trabalhados em um tempo mais acessível e de forma mais didática. Os alunos consideraram ainda que aulas foram mais dinâmicas e que conseguiram se manter focados.

Para Morán (1995) o vídeo pode ser considerado como um recurso sensorial, visual, uma linguagem falada, linguagem musical e uma linguagem escrita. São linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Nós seres humanos somos completamente atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, nos informa, nos entretém, e consegue projetar outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços.

Com relação a aplicação das atividades práticas, notou-se uma interação mais direta entre os educandos e o conteúdo abordado, assim como, com o próprio professor. A dinâmica do trabalho, os materiais utilizados e o tempo estabelecido para cada etapa contribuíram para que os alunos se sentissem mais dispostos e focados na resolução da avaliação final, inserida no roteiro.

Castoldi e Polinarski (2009, p. 684) sobre a motivação em atividades no âmbito escolar, ressaltam que:

[...] no processo ensino-aprendizagem a motivação deve estar presente em todos os momentos. Cabe ao professor facilitar a construção do processo de formação, influenciando o aluno no desenvolvimento da motivação da aprendizagem.

Contudo, o autor afirma também que a maioria dos professores tem uma tendência em adotar métodos de ensino tradicionais de ensino, às vezes por medo e pela dificuldade de inovar ou mesmo pela inércia, a muito tempo estabelecida no sistema educacional brasileiro.

Anastasiou e Alves (2004) falam sobre a necessidade e importância dos diálogos em sala de aula, através das aulas expositivas dialogadas. Para as autoras, esse momento é crucial

para que o aluno se sinta seguro e consiga trabalhar ativamente nas atividades que serão sugeridas pelo professor/professora.

Em contrapartida, foram encontradas algumas dificuldades para a realização da atividade, haja vista que, a atividade foi realizada no turno noturno, com alunos que, em sua grande maioria, trabalhavam pela parte da manhã ou tarde e que ao final do dia não se sentiam totalmente dispostos.

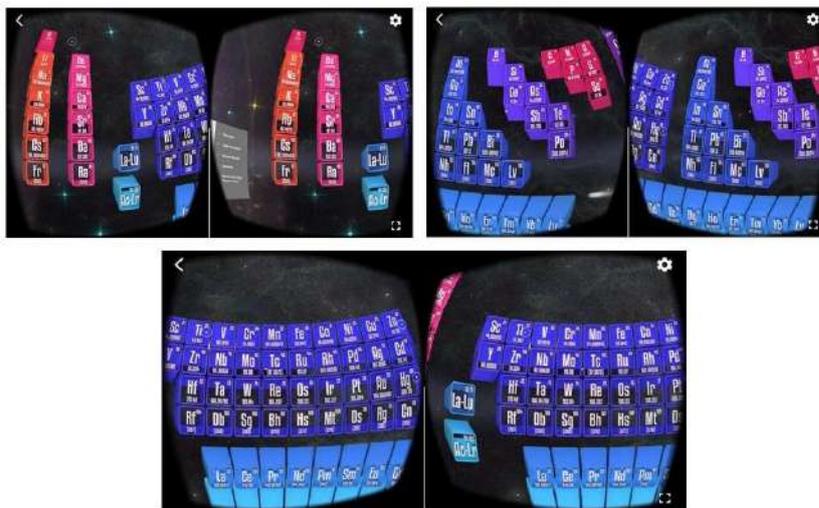
Esse é mais um dos grandes percalços encontrados pelos professores que ministram suas atividades com esse determinado público. Independente dos esforços, muitas questões devem ser levadas em consideração. É sempre importante que o professor busque meios alternativos para alcançar um determinado público.

Considerando a afirmação das autoras, enfatizamos o papel do professor, onde este passa a ser um mediador no processo de ensino-aprendizagem, sendo o aluno o próprio protagonista da sua aprendizagem. É importante que alunos e professores dialoguem sobre o que se é ensinado em sala de aula e como é ensinado.

Sobre os recursos visuais utilizados, nos baseamos na afirmação de Arroio e Giordan (2006), que dizem que o professor deve pensar quando utilizar os recursos audiovisuais, qual é a matriz cultural a partir da qual foi construída a obra que será exibida, qual a fonte, linguagem usada e qual é a própria matriz cultural da sala de aula, e o modo como estas duas matrizes poderão se relacionar.

O autor diz que é importante considerar ainda qual a linguagem do produto, os gêneros discursivos veiculados, se o nível em que as ideias são enunciadas se adapta àquele grupo de alunos, se os exemplos apresentados são realmente significativos, ou seja, o professor tem um longo trabalho para realizar determinadas atividades. Por essa razão e devido a fatores como carga horária excessiva, grande número de alunos, alguns professores preferem continuar com as atividades tradicionais.

Figura 5. Elementos visualizados através da Realidade Virtual - Tabela Periódica.



Fonte: próprio autor, 2018.

Com relação a aplicação do roteiro didático, as respostas obtidas demonstraram que os alunos conseguiram fazer uma associação básica das forças intermoleculares com as atividades do cotidiano, como apresentado na Figura 5.

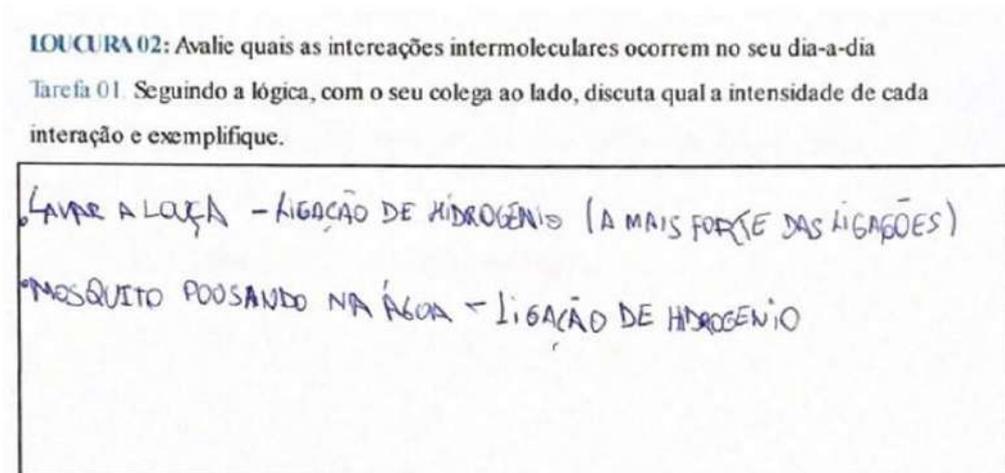
De acordo com Fogaça (2011), essa ideia de contextualização no ensino teve suas primeiras discussões a partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB nº 9.394/96) que reforça que o ensino deve estar pautado no cotidiano e na realidade de cada região. É a partir desses pressupostos que a escola e os educadores devem organizar e elaborar o plano pedagógico.

Para Farias (2009), a química pode e deve ser usada e assimilada em situações corriqueiras do cotidiano, e trabalhar desta forma, acaba que implicitamente desenvolvendo um senso crítico e propiciando interesse e entusiasmo no aluno.

Berton (2015) diz que:

A química tem que se tornar ao aluno uma disciplina que realmente este julgue importante ao seu aprendizado, porém sem deixá-lo com medo. Esta disciplina em outras épocas e como quando muitos de nós professores atualmente fizemos nosso antigo Colegial ou Ensino Superior foi ministrada com estratégias de ensino que fizeram muitos temer a simples menção do nome Química.

Figura 6. Resposta do aluno sobre o roteiro aplicado.



Fonte: próprio autor, 2018.

A análise das respostas obtidas indicou uma aproximação entre o recurso tecnológico utilizado, a disciplina abordada e os alunos participantes, gerando assim, interesse, dinamicidade no processo, interações e relações pessoas durante todo as atividades e uma aquisição de novos conhecimentos relacionados com aqueles já apresentados no sistema cognitivo.

De acordo com Oliveira et al. (2012), para que o ensino realmente promova uma aprendizagem significativa, é necessário que os educadores eliminem o caráter predominante indutivista com que os conteúdos estão sendo abordados com os educandos e que passem a valorizar o papel destes na construção do próprio conhecimento. O mesmo se aplica aos trabalhos experimentais, deve-se transmitir a ideia de que a ciência não é uma verdade absoluta, mas sim uma construção do conhecimento humano.

Para Sacristán e Gómez (1998), a aprendizagem significativa, seja por recepção ou por descoberta, se opõe à aprendizagem mecânica, que ocorre de forma repetitiva e memorialística. A aprendizagem significativa compreende a aquisição de novos significados relacionados com aqueles já ancorados na estrutura cognitiva do aluno. Por essa razão é tão importante entender o que os alunos já sabem para que assim seja possível relacionar o novo conhecimento a esses pré-estabelecidos.

Quando questionados sobre os pontos positivos e negativos das atividades, os alunos afirmaram que a prática de modo geral permitiu que eles visualizassem aquilo que aprendiam de forma teórica de modo mais claro, como demonstrado na figura 7. Para os pontos negativos

foi apontado a falta de disponibilidade do *Cardboard* para todos os alunos e o tempo para realização do roteiro.

Silva et al. (2017) contestam que no ensino de ciências, geralmente, as aulas são teóricas, isto é, acontecem de forma conteudista e dissociadas do cotidiano, o que acaba dificultando a aprendizagem significativa e o interesse por parte dos alunos sobre os temas que são trabalhados em sala de aula.

Figura 7. Resposta do aluno no roteiro didático aplicado.

Tarefa 02. No vídeo a seguir, nos leva para o lado experimental, por mais que não tenhamos um laboratório, no vídeo nos leva a crer que a nossa casa, é um laboratório. Com o celular, baixe o QR Code e escaneie a seguir.



Relate no quadro, quais os experimentos que você gostou. E por que?

• USAR ÁGUA E DETERGENTE: FÁCIL DE FAZER.

CONCLUSÃO. Pontos que você deve se atentar.

- A importância de cada passo realizado.
- Organização das atividades.

Fonte: próprio autor, 2018.

Assim, notamos que, mesmo que sem atividades diretamente realizadas no laboratório, já que, a escola não possuía esse espaço, os alunos consideram que a química seja mais acessível e de fácil compreensão, como relata o aluno (Figura 8), ao afirmar que o experimento com o detergente além de interessante, tornava o conteúdo de reações intermoleculares menos complexo como disposto no livro didático.

Para o autor Silva et al. (2017), o maior desafio ao se ensinar ciências está relacionado com o desenvolvimento de aulas e atividades, e até mesmo o uso de recursos e meios didáticos que contextualizam os fenômenos aprendidos em sala de aula trazendo para a realidade dos alunos.

Figura 8. Roteiro aplicado com os alunos.

Tarefa 02. No vídeo a seguir, nos leva para o lado experimental, por mais que não tenhamos um laboratório, no vídeo nos leva a crer que a nossa casa, é um laboratório. Com o celular, baixe o QR Code e escaneie a seguir.



Relate no quadro, quais os experimentos que você gostou. Epor que?

*Desenvolvimento da água com destilante - Porque eu pude ver praticamente a queda das forças atômicas.*

**CONCLUSÃO.** Pontos que você deve se atentar.

- a interação das forças e como elas interagem em suas propriedades.*

Fonte: autoria própria, 2018.

Figura 9. Resposta do aluno sobre os experimentos realizados em sala de aula.



Relate no quadro, quais os experimentos que você gostou. Epor que?

*O experimento que eu mais gostei, foi o do kite com os cones. Porque foi mais fácil de entender ✓*

**CONCLUSÃO.** Pontos que você deve se atentar.

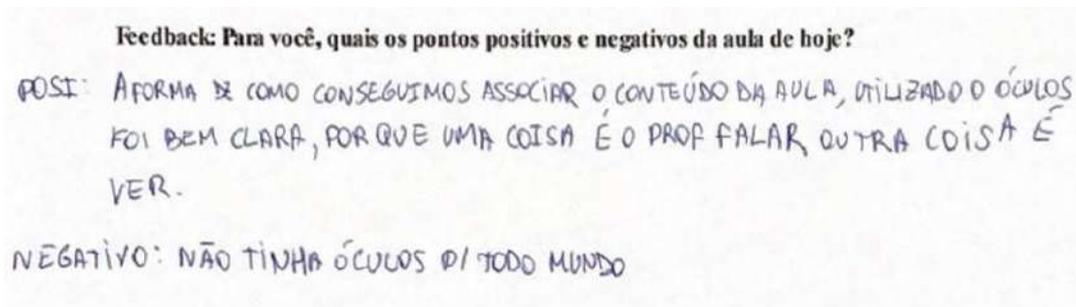
- Com títulos, aos tipos de interação*
- exemplos a respeito de variações sobre a temática.*

Fonte: autoria própria, 2018.

O *feedback* pode ser considerado um conjunto de informações sobre uma determinada atividade ou ação realizada, de forma individual ou conjunta. Conforme Zeferino, Domingues e Amaral (2007), na educação, o feedback gera uma conscientização valiosa para a aprendizagem, isso porque, ressalta as dissonâncias entre o resultado pretendido e o real,

incentivando a mudança; também aponta os comportamentos adequados, motivando o indivíduo a repetir o acerto.

Figura 10. Resposta do aluno sobre os pontos positivos e negativos da proposta.



Fonte: autoria própria, 2018.

O *feedback* passa a ser uma importante informação para o professor/professora, pois é a partir dele que o professor/professora poderá reavaliar e reelaborar a sua metodologia, adequando-a conforme a necessidade do seu público alvo.

O *feedback* pode ser considerado um conjunto de informações sobre uma determinada atividade ou ação realizada, de forma individual ou conjunta. Conforme Zeferino, Domingues e Amaral (2007), na educação, o feedback gera uma conscientização valiosa para a aprendizagem, isso porque, ressalta as dissonâncias entre o resultado pretendido e o real, incentivando a mudança; também aponta os comportamentos adequados, motivando o indivíduo a repetir o acerto.

No contexto deste trabalho, o *feedback* passa a ser uma importante informação para o professor/professora, pois é a partir dele que o professor/professora poderá reavaliar e reelaborar a sua metodologia, adequando-a conforme a necessidade do seu público alvo.

Por fim, descrevemos no próximo tópico deste trabalho, as contribuições da realização desta prática enquanto proposta para o ensino de química. Esperamos que, possam servir para possíveis trabalhos futuros e que sirva também com um auxílio para futuros professores dessa ciência rica e vasta de possibilidades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências abrange uma diversidade de temáticas que estão relacionadas com o cotidiano e as vivências dos educandos. Em sala de aula, o aluno aprende proposições e conceitos, fora dela é preciso que ele saiba como utilizar esses conhecimentos adquiridos.

Muitos professores, por vezes, encontram dificuldades e percalços para trabalhar disciplinas que pelos alunos são consideradas cansativas e de difícil entendimento, como por exemplo, química, biologia e física. Normalmente, isso ocorre devido a fatores que estão relacionados com estrutura física de espaços educacionais, escolas em situações precárias, acompanhamento pedagógico inexistente, desvalorização do professor como um educador e mediador dos processos educacionais.

Considerando os inúmeros avanços tecnológicos pelos quais temos vivenciado na era tecnológica, é possível encontrar, espaços educacionais que já dispõem de recursos tecnológicos que viabilizam o acesso e a aproximação do aluno atividades totalmente interativas e que fogem do habitual livro didático utilizado por muito tempo em sala de aula.

Ressaltamos aqui a importância desse recurso, bem como, a importância das metodologias tradicionais que seguiu por muito tempo o âmbito educacional, no entanto, como abordado neste trabalho, o ensino também precisa acompanhar esse avanço tecnológico, porque é através dele que possivelmente serão alcançados novos objetivos educacionais, como as habilidades e as competências propostas na Base Nacional Comum Curricular. importância de se levantar a problemática sobre temas.

A partir da busca por melhorias no ensino, professores de áreas diversas procuram meios alternativos e metodologias que possam alcançar o aluno no processo de aprendizagem. A realidade virtual ganha espaço no âmbito educacional por permitir e gerar uma aprendizagem significativa, isto é, uma aprendizagem onde o aluno consegue contextualizar conhecimentos com a prática vivida no dia a dia.

Acredita-se, e como já comprovado, que a articulação do ensino de Ciência com as novas tecnologias pode aproximar o aluno não só do conteúdo abordado, mas pode gerar visão científica, relação entre educando e educador, e relação entre educando e escola como um todo.

A partir deste trabalho, pôde-se perceber a importância e a necessidade dessas novas metodologias e recursos para o desenvolvimento da disciplina Química. A dedicação, o zelo e paciência do professor frente às dificuldades vivenciadas no âmbito escolar podem ser fatores essenciais, no entanto, cabe também a escola, o corpo docente, pedagógico, pais e ou responsáveis.

Compreendemos que a escola no geral tem um papel essencial na preservação do espaço e do respeito às diferenças cognitivas de cada indivíduo e que deve favorecer meios para que os alunos possam experimentar as ciências de forma prática e motivadora.

Uma proposta de ensino baseada no uso da realidade virtual apresenta-se como um potencial recurso, que pode proporcionar aos estudantes um novo olhar sobre a Química, seus aspectos e sua importância para o desenvolvimento científico.

Com a realização dessas atividades, é reforçada a ideia de que, o uso dos recursos tecnológicos no ensino precisa ser compreendido em conjunto pela comunidade escolar, sendo vistos como um aliado pedagógico para se alcançar as metas estabelecidas no ensino.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. C S. et al. Contextualização do ensino de química: motivando alunos do ensino médio. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**, Salvador, BA, Brasil–17 a, v. 20, 2008.
- ARROIO, A; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.
- BARILLI, E. C. V. C; EBECKEN, N. F. V; CUNHA, G. G. A tecnologia de realidade virtual como recurso para formação em saúde pública à distância: uma aplicação para a aprendizagem dos procedimentos antropométricos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 1247-1256, 2011.
- BERTON, A. N. B. A Didática no ensino da Química. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. EDUCERRE. CURITIBA, 2015.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009. 158 p.
- BRAGA, M. Realidade virtual e educação. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 1, n. 1, 2001.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretária de Ensino Básico. Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasileira. MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. Secretária de Ensino Básico. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Química. In: **PCN+ Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002. p. 87-110.
- CALLEGARIO, L. J., HYGINO, C. B., ALVES, V. L. O., LUNA, F. J., & PAIXÃO, M. L. (2015). A História da ciência no ensino de química: Uma revisão. **Revista virtual de química**, 7(3), 977-991.
- CAMPOS, D. B et al. Aprendizagem significativa com apelo ao lúdico no ensino de química orgânica: estudo de caso. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 31, 2015.
- CANTO, T. S. do; ALMEIDA R.D. Mapas feitos por não cartógrafos e a prática cartográfica no ciberespaço. In: **Novos rumos da cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia/Organização: Rosângela Doin de Almeida- São Paulo: Contexto, 2014.**
- CARBO, L. et al. Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de química como ferramenta auxiliar no ensino de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 53-69, 2019.
- CARVALHO, V. M. S. G. de – Sensoriamento Remoto no ensino básico: definindo novas estratégias – Rio de Janeiro: APED, 2012.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, Ponta Grossa, 2009. **Anais do I SINECT**.

CAVALCANTI, J. A et al. Agrotóxicos: uma temática para o ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 1, p. 31-36, 2010.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

CUNHA, F. M da; CAMPOS, LML. O discurso e a prática pedagógica de professores de ciências no ensino fundamental. **Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação [online]**. São Paulo: Editora UNESP, p. 53-71, 2010.

EVANGELISTA, O. **Imagens e reflexões**: na formação de professores. Disponível em [http://www.sepex.ufsc.br/anais\\_5/trabalhos155.html](http://www.sepex.ufsc.br/anais_5/trabalhos155.html). Acesso em 16 mai 2021.

FOGAÇA, J. Contextualização. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/contextualizacao.htm>. Acesso em 20 maio de 2021.

FRANÇA, C. R; DA SILVA, T. A Realidade Virtual e Aumentada e o Ensino de Ciências. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 5, n. 10, 2019.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas? In: \_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002. p. 41-58.

GOOGLE CARDBOARD. Disponível em: <https://www.google.com/get/cardboard/get-cardboard/>. Acesso em: 20 Jul. 2021.

JONES, DB. The current role of simulators in teaching surgical techniques. *Journal of gastrointestinal surgery: official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2011. V. 15; n.10. pag:1718–21.

LIMA FILHO, F. et al. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: Uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

LOPES, A. R. C. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo**: o caso do conceito de contextualização. *Educação & Sociedade*, Campinas, 23, n. 80, 2002. p. 386-400.

MINAYO, M. C de S; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cadernos de saúde pública**, v. 9, n. 3, p. 237-248, 1993.

OLIVEIRA, T. L et al. Experimentação como Ferramenta para o Ensino de Química no Nível Médio. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília ministério da educação, 1999.

PONTES, A. N et al. O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, PR**, p. 10, 2008.

SACRISTÁN, J. G; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Sales, P. F. (2020). “Químiemcasa”: aspectos de um processo de ensino para a aprendizagem de Química em épocas de pandemia. *Research, Society and Development*, 9(11), 1-19.

SANTOS, WLP dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química nova na escola**, v. 4, n. 4, p. 28-34, 1996.

SILVA, Airton Marques. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Rev. Quim. Ind**, v. 711, n. 7, 2011.

SILVA, F. R.; SILVA F. R.; ARANDAS, M. J. G.; MARINHO, K. S. N, JUNIOR.; N. B. L, ANDRADE, M. F.; SANTOS, K. R. P. Experimentação em ciências: verificando a relação entre a teoria e a prática no ensino de genética em uma escola pública no município de Vitória de Santo Antão – PE. **Rev. Ciênc. Ext.** v.13, n.3, p.160-170, 2017.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá, 2007. *Arq. Mudi. Periódicos*.

TORI, R; KIRNER, C; SISCOOTTO, R. A/Ç **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Editora SBC, 2006.

TREVISAN, T. S; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**. Vol. 1, nº 2: abril, 2006.

VALENTE, P.; SANTOS, K. S. Realidade Virtual e Geografia: O Caso do Google Cardboard Glasses para o Ensino. **Revista Tamoios**, São Gonçalo (RJ), v.11, n. 2, p. 137-148, jul/dez. 2015.

WARTHA, E. J; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 12, n. 24, p. 5-13, 2016.

ZABALA, A. A prática educativa – como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANON, L. B; PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental de ciências. **Química Nova na escola**, v. 2, p. 15-18, 1995.

ZEFERINO, A. M; DOMINGUES, R. C. L; AMARAL, E. Feedback como estratégia de aprendizado no ensino médico. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 31, n. 2, p. 176-179, 2007.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DIDÁTICO SOBRE FORÇAS INTERMOLECULARES

### Tema: Forças intermoleculares

Professor: Alexandre Medina

Roteiro de aprendizagem: nº 01

NOTA: \_\_\_\_\_

### DE OLHO NO BIZU!

Neste roteiro, você irá se submeter ao incrível mundo molecular, onde encontrará um novo olhar sobre as ligações que há entre as moléculas.

Preste bastante atenção nos itens abaixo, pois é a partir deles que você irá ser guiado.

**No final deste roteiro, você será capaz de:**

- identificar os tipos de forças intermoleculares que há entre as moléculas;

**ATENÇÃO: A entrega do roteiro está marcada para o dia 14/12/2018**

Pontuação: 5,0

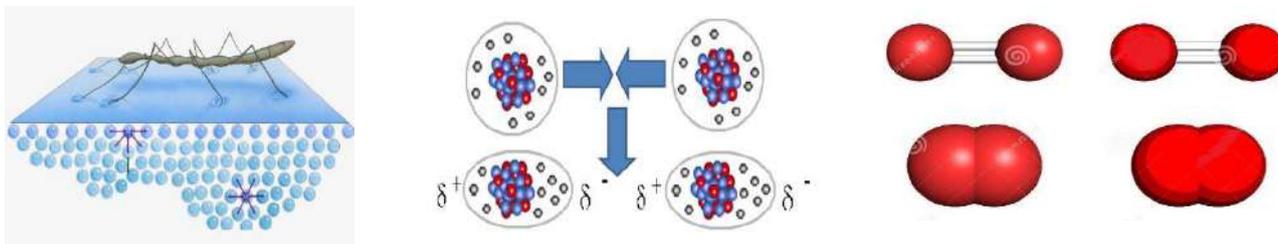
**Chegou a HORA DA loucura!**



**LOUCURA 01:**

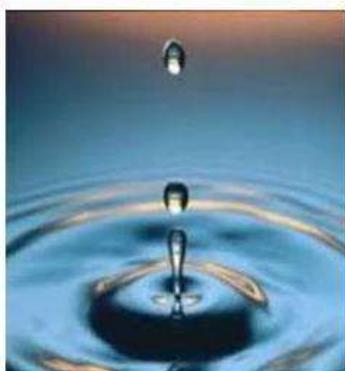
**Objetivo:** Identificar as forças intermoleculares.

Tarefa 01. Sabemos que existem ligações entre átomos e que se ligando com outros átomos formam moléculas, já pararam para analisar como as moléculas se ligam umas às outras?



(Fonte: <https://www.soq.com.br/conteudos/em/ligacoesquimicas/p5.php>).

**Tarefa 02:** Você já se perguntou por que a água forma gotas ou como os insetos conseguem caminhar sobre a água? Com base nas imagens a seguir, descreva no quadro quais as mágicas estão atuando na água?



**LEMBRETE!**  
Mágicas: Forças que atuam entre as moléculas são elas:  
**DIPOLO-DIPOLO,  
LIGAÇÃO DE  
HIDROGÊNIO E  
FORÇAS DE LONDON**

**LOUCURA 02:** Identificar e explicar as interações intermoleculares ocorrem no seu dia-a-dia.

**Objetivo:** Identificar as as interações intermoleculares

Tarefa 01. Seguindo a lógica, com o seu colega ao lado, discuta qual a intensidade de cada interação e exemplifique.

**Tarefa 02.** O vídeo a seguir, nos leva para o lado experimental, por mais que não tenhamos um laboratório, conseguimos visualizar atividades e experimentos realizados neste espaço. Com o celular, baixe o QR Code e escaneie a seguir.



Relate no quadro, quais os experimentos que você gostou. E por quê?

**CONCLUSÃO.** Pontos que você deve se atentar.

- 
- 
- 
- 

**Feedback:** Para você, quais os pontos positivos e negativos da aula de hoje?