



HIGIENE E LIMPEZA: UMA ABORDAGEM TEMÁTICA PARA COMPREENDER MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA O CORONAVÍRUS NO ENSINO REMOTO DE QUÍMICA

Caroline Seibt Koch (carolinegossen@hotmail.com)

Maurícus Selvero Pazinato (mauricius.pazinato@ufrgs.br)

Daniele Trajano Raupp (daniele.raupp@ufrgs.br)

Nathália Marcolin Simon (nathalia.marcolin@ufrgs.br)

Eixo temático - 1. Experiências e Práticas Pedagógicas.

1. INTRODUÇÃO

Em um contexto de início de pandemia de COVID-19 e como elemento constituinte de estágio docente obrigatório de Química, uma sequência de aulas foi elaborada com o objetivo de trabalhar, na perspectiva de uma modalidade de Ensino Remoto Emergencial (ERE), conceitos químicos relacionados a práticas de higiene e limpeza. As aulas transcorreram em ambiente virtual, através da plataforma utilizada pela escola (ferramenta *Google Meet*, integrante do pacote *G Suíte* da companhia *Google*) com alunos de três turmas da primeira série do ensino médio de uma escola pública estadual em Porto Alegre. Este trabalho visa apresentar e discutir as principais características da proposta pedagógica aplicada.

Considerando que as medidas de prevenção contra o coronavírus envolvem o uso de agentes químicos saneantes empregados na higienização frequente das mãos, objetos e superfícies (LIMA et al., 2020) e buscando um ensino de Química significativo, optou-se por abordar durante as aulas o assunto de higiene e limpeza. O entendimento sobre o funcionamento de tais produtos é muito pertinente para que a população os utilize adequadamente em seu cotidiano, e por isso buscou-se trazer à sala de aula as diversas formas de ação de agentes químicos saneantes.

Os conceitos de geometria molecular, polaridade e forças intermoleculares foram trabalhados com os estudantes, sendo aplicados no entendimento do funcionamento de sabões, detergentes, desinfetantes e álcoois na remoção de sujidades e na inativação do vírus SARS-CoV-2. A contextualização seguiu a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que, como estudo de contextos sociais fundamentado em conhecimentos das ciências e tecnologia, “é fundamental para desenvolver um ensino que venha a contribuir para a formação de um aluno crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável” (SILVA; MARCONDES, 2010).

As aulas foram planejadas e ministradas de modo a evitar a construção ou permanência de concepções alternativas por parte dos estudantes, como os equívocos associados ao arranjo dos pares de elétrons e geometria molecular, ligação covalente e forças intermoleculares, liberação e absorção de energia na formação e quebra de uma ligação, entre outras (FERNANDEZ; MARCONDES, 2006). Buscou-se facilitar a aprendizagem através de apresentações visuais, além da utilização de



recursos como modelos em realidade virtual e modelos palpáveis, como sugerem os autores Trindade e Hartwig (2012) ao tratar conceitos de ligação química e afins. Os mesmos autores atentam também à importância do entusiasmo, motivação ou curiosidade intelectual por parte dos alunos no esforço de produzir bons resultados no processo de ensino e aprendizagem. A seguir detalharemos e discutiremos as atividades desenvolvidas e considerações decorrentes da prática.

2. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES E DISCUSSÃO

O planejamento foi constituído por três planos de aula (denominados Aulas 1, 2 e 3) destinados a três turmas de primeira série do ensino médio, buscando-se trabalhar conteúdos conceituais (geometria molecular, polaridade e forças intermoleculares, dentro da temática de higiene e limpeza) e atitudinais (cuidados na utilização de produtos saneantes, por exemplo). Tal planejamento foi executado durante quatro encontros virtuais síncronos, gravados para posterior disponibilização aos alunos, que ocorreram semanalmente e totalizaram 1 hora cada. Além disso, por solicitação da professora titular das turmas, uma aula extra de revisão sobre ligações químicas foi ministrada antes da aplicação dos planos de aula.

As Aulas 1 a 3 seguiram uma organização estrutural geral de acordo com o Quadro 1. Cada aula foi ministrada com o auxílio de uma apresentação de *slides*, muito utilizada em aulas e eventos remotos e presenciais, além de ser acessível para a elaboração (através da ferramenta *Google Presentation*, integrante do pacote *G Suíte*, por exemplo). Após cada aula foram disponibilizados aos alunos dois materiais: um documento textual contendo um resumo dos conteúdos vistos em aula; e uma lista de exercícios de diferentes graus de dificuldade. Na produção de tais materiais dedicou-se especial atenção a pontos considerados relevantes para aulas *online*, conforme indicam Gugliano e Sainz (2021): o aspecto visual (ver Figuras 1-3), recurso importante para atrair a atenção e estimular a aprendizagem; a quantidade de conteúdos trabalhados, pensando-se na sobrecarga cognitiva; e o uso de mídias diversas para atender diferentes modos de aprendizagem, o que se buscou através de textos, apresentações de slides, animações, listas de questões e simuladores. A seguir os desenvolvimentos das Aulas 1 a 3, bem como da aula extra de revisão, são descritos, ilustrados e discutidos.

Quadro 1: Estrutura geral dos planos das Aulas 1 a 3.

Parâmetros	Descrição
Objetivo e conteúdos	Desenvolver os conteúdos geometria molecular, polaridade e forças intermoleculares associados à temática Higiene e Limpeza
Recursos didáticos	Apresentação com imagens, animações e simulador Resumo em texto com imagens Exercícios
Metodologia / estratégia didática	Aula síncrona com exposição, explicação de dúvidas e discussão, gravada em vídeo. Exercícios como atividade assíncrona.

Fonte: Autores (2021).



No primeiro encontro com as turmas, intentou-se revisar conceitos que já haviam sido trabalhados com os estudantes: ligações químicas iônicas, metálicas e covalentes. Esse movimento de abordar conceitos em diferentes momentos e níveis de profundidade contribui para um aprofundamento progressivo do conhecimento ao longo das aulas, como sugerem os autores Mortimer, Machado e Romanelli (2000). A revisão começou com o conceito de raio atômico e eletronegatividade, pré-requisitos para o entendimento das ligações químicas, e abordou o conceito de cada ligação química juntamente com características macroscópicas típicas de compostos que as apresentam, como pontos de fusão e ebulição, solubilidade em água e condutividade elétrica. Outro ponto visto foi a relação da energia com a formação e quebra de ligações, necessário para o entendimento da relação entre as ligações e pontos de fusão e ebulição das substâncias. A aula foi ministrada com a utilização de slides contendo muitas ilustrações e animações para facilitar o entendimento. Essa aula inicial não abordou o tema “Higiene e Limpeza”, o qual foi visto a partir da aula seguinte, denominada de “Aula 1”.

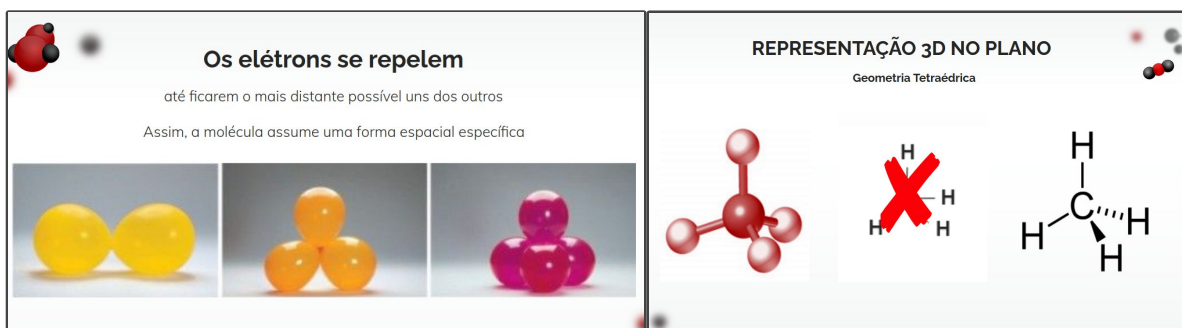
A Aula 1 (segundo e terceiro encontros) iniciou-se com a apresentação do tema, trazendo um breve panorama histórico de práticas de higiene e limpeza de diversas culturas e épocas, culminando na constatação de que a utilização de certos produtos associados à água é dominante nas práticas de higiene e limpeza, inclusive na atualidade. O questionamento sobre a razão do uso e funcionamento desses produtos aliado à observação de que as propriedades físico-químicas de uma substância decorrem de suas propriedades químicas (como as ligações químicas já vistas e outras que seriam estudadas) conduziu à exposição do conteúdo conceitual de geometria molecular. Esta abordagem problematizadora foi utilizada em todas as aulas a partir desta, buscando-se estabelecer um “diálogo” entre conhecimentos e motivar uma maior participação ativa dos estudantes (MORI; CUNHA, 2020).

Nessa aula utilizou-se imagens (Figura 1) e simulador para facilitar a visualização de cada configuração espacial pelos alunos, visto que é uma dificuldade comum no ensino médio, conforme apontado por Fernandez e Marcondes (2006). O simulador utilizado, “Geometria Molecular”, é disponibilizado pela plataforma PhET (PhET, [s.d.]), desenvolvida pela Universidade do Colorado e aberta ao público em geral. O software, utilizado em aula para demonstração e disponibilizado, tem como vantagens possibilitar aos estudantes o teste de hipóteses e coleta rápida de grande quantidade de dados (BOZZI, 2018).

Ainda na Aula 1, discutiu-se o princípio ativo da água sanitária como um composto formado por dois tipos de ligação química diferentes, buscando ampliar o conhecimento dos alunos. Foi abordado também a importância de ler atentamente os rótulos e seguir as indicações de uso dos produtos, como a utilização de equipamentos de proteção individual, na busca por desenvolver conteúdos atitudinais. Ao final do terceiro encontro, foi proposta uma atividade avaliativa, cujo prazo de entrega foi de três semanas, em que os alunos deveriam representar todas as geometrias moleculares vistas em aula a partir de materiais disponíveis em casa.



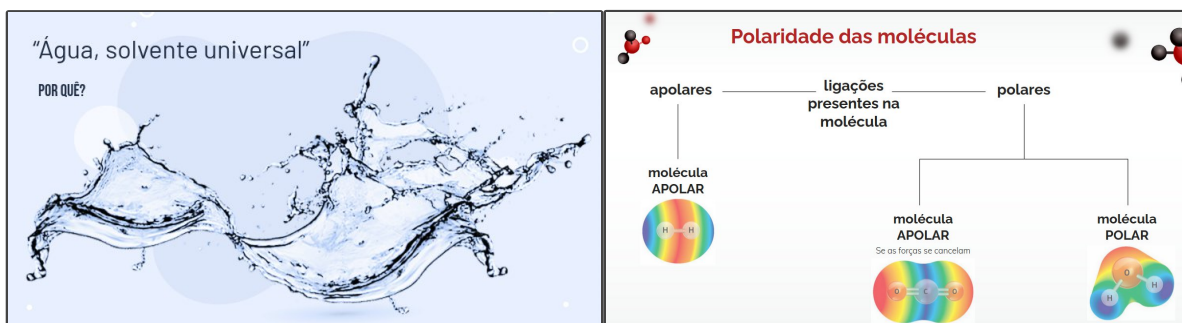
Figura 1: Slides presentes na apresentação da Aula 1.



Fonte: USBERCO; SALVADOR, 2002.

Na Aula 2 (quarto encontro), o questionamento sobre o conceito popular da água como solvente universal encaminhou a abordagem do conteúdo de polaridade de ligações e de moléculas (Figura 2). Muitos exemplos foram expostos e, com a observação de que cargas elétricas opostas se atraem, tratou-se do mecanismo de solvatação de íons em água. A aula terminou com a questão de que óleos não se solubilizam em água, porém há produtos que, adicionados à mistura de óleos com água, podem gerar a solubilização destes, e que a explicação para tal fenômeno seria estudada na próxima aula.

Figura 2: slides presentes na apresentação da Aula 2.



Fontes: CleanPNG, [s.d.] e Polaridade das moléculas, [s.d.].

O novo coronavírus SARS-CoV-2 e a pandemia de COVID-19 foram o foco temático da Aula 3 (quinto e último encontro). Em um primeiro momento houve uma explanação sobre algumas informações que os estudantes poderiam ter recebido de outras fontes e poderiam ser equivocadas, como os meios de contaminação do vírus, os danos causados pela doença e as medidas de prevenção. O questionamento sobre o funcionamento do sabonete e o álcool gel na higienização das mãos, vetores de destaque na transmissão de doenças, conduziu a abordagem do conteúdo de forças intermoleculares. Foram trabalhadas as forças dipolo-dipolo, dipolo instantâneo-dipolo induzido e ligações de hidrogênio. Compararam-se substâncias semelhantes em massa, mas com diferentes forças intermoleculares, relacionando seus pontos de ebulição e trabalhou-se a solubilidade de substâncias em razão das forças semelhantes entre moléculas de soluto e solvente. Nesse momento foi apresentado o conceito de molécula anfifílica e o mecanismo de solubilização de compostos apolares, como óleos e gorduras, em água através das micelas (Figura 3). Seguiu-se a explicação sobre a composição de uma bolha de sabão e, enfim, o funcionamento de moléculas anfifílicas e álcoois na desativação de vírus como os coronavírus,



ressaltando-se a importância de se lavar as mãos corretamente.

Apesar de oficialmente contemplar estudantes de três turmas, as aulas síncronas foram acompanhadas apenas por cerca de 15 alunos em cada encontro. Participações efetivas foram feitas, de modo geral, por uma aluna em todas as aulas, além de algum outro aluno em cada aula. Nesses momentos, a presença da professora titular durante as aulas foi muito conveniente. Pela dificuldade de comunicação à distância, algumas vezes foi difícil entender o que o aluno queria dizer, e a professora titular, por conhecê-los melhor e pela sua maior experiência docente, pôde então intervir e auxiliar.

A participação mais ativa dos estudantes ocorreu no último encontro. Como o plano das aulas demandava todo o tempo de aula disponível, a gravação era encerrada juntamente com a reunião síncrona. Na última aula (quinto encontro), porém, houve a possibilidade de um tempo maior de discussão após a apresentação e optou-se por encerrar a gravação antes do horário final, o que precedeu um momento de conversa estimulante entre professoras e alunos, sugerindo que os estudantes presentes se sentiram mais à vontade para participar na ausência de gravação.

Quanto à atividade avaliativa proposta, apenas a aluna que participou ativamente em todas as aulas entregou de forma completa (Figura 4) e outros poucos alunos entregaram apenas a representação de uma das geometrias moleculares estudadas. As causas da baixa responsividade dos alunos podem abranger desde falta de motivação, falta de recursos como internet e dispositivos para acessar as aulas, como também a negligência por entenderem que as atividades não interfeririam para sua aprovação. Deve-se apontar também que as aulas ocorreram em um período de planejamento de trimestre em que a área de Ciências da Natureza iria adotar uma avaliação única, e a avaliação realizada sobre as geometrias moleculares provavelmente não foi contabilizada para a nota dos alunos.

Gugliano e Sainz (2021) apontam que a larga utilização de meios digitais pelos alunos não é garantia de saberem utilizá-las na aprendizagem remota, a qual exige uma capacidade de se autodirigir, que pode não ter sido desenvolvida e pode ser outra causa de sua participação reduzida. Os autores comentam também sobre a dificuldade de manter a atenção dos alunos em aulas remotas por muito tempo sem momentos de interação, o que não foi possível, porém, pela própria responsividade deles, formando um círculo vicioso. Em um momento de estágio supervisionado, de curta duração e pouco convívio prévio com os alunos, não foi natural pensar em estratégias para engajar os alunos e sair do planejamento inicial.

A aplicação das aulas também revelou dificuldades técnicas. Logo no primeiro encontro, a estagiária percebeu que, ao apresentar a tela na reunião, não havia a possibilidade de visualizar os participantes e a conversa em texto (*chat*). Isso exigiu a utilização de dois dispositivos conectados à reunião, um computador e um celular, e tempo extra de preparação ao iniciar cada aula. Na produção do material apresentado em aula, buscou-se introduzir ilustrações variadas e de qualidade, o que demandou bastante tempo de trabalho e pesquisa para procurar imagens prontas ou produzir ilustrações próprias.



Figura 3: Slides presentes na apresentação da Aula 3.

COVID-19

enfermidade causada por um agente da família dos coronavírus mais conhecido como

SARS-COV-2

a infecção afeta todo o sistema respiratório e pode causar um

EXTENSO LESIONAMENTO

dos pulmões, contudo, evidências apontam que pode atacar o coração, vasos sanguíneos, intestino, olhos, rins, fígado e cérebro

dependendo da superfície onde se encontra, o vírus se

MANTÉM ATIVO

por 2,5 horas (em poeira) até 3 dias (em plástico ou aço)!

elevada taxa de

CONTAMINAÇÃO

em um curto intervalo de tempo aliada ao agravamento significativo dos quadros clínicos de infectados

O combate foca no tratamento dos sintomas e em medidas de prevenção (uso de máscaras, isolamento e distanciamento sociais,

USO DE AGENTES QUÍMICOS SANEANTES

na higienização frequente das mãos, objetos e superfícies)

Representação esquemática: molécula anfifílica

parte apolar parte polar

Molécula anfifílica: que possui uma parte polar e outra apolar

Representação esquemática: micela

Bicamada fosfolipídica

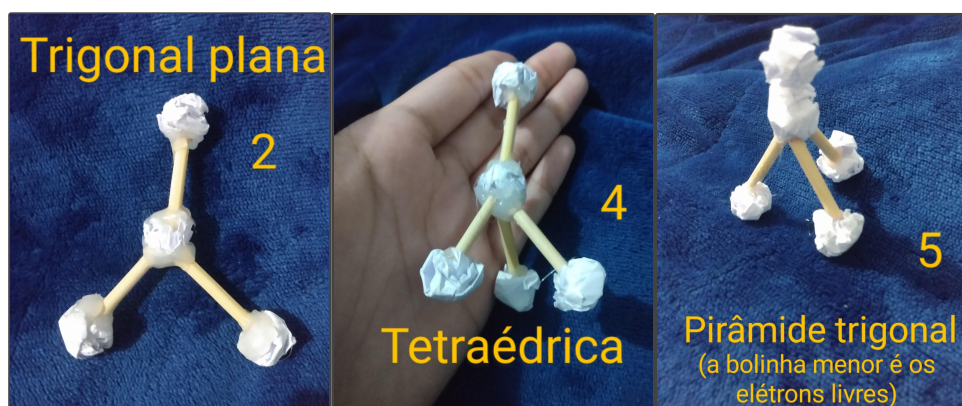
Álcool

Bicamada fosfolipídica

Fontes: Brasil, 2016; Lima et al., 2020; FCIências, 2012.



Figura 4: Seleção de imagens enviadas por aluna referentes à atividade avaliativa.



Fonte: dados da pesquisa (2020).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A habilidade de adaptação é essencial não só na sobrevivência, mas em qualquer atividade executada. Períodos como o que vivemos, de pandemia, apenas reforçam essa necessidade. A experiência de estágio supervisionado curricular foi desafiadora, não só pela característica inerente a um estágio, mas pela necessidade de preparar aulas virtuais enquanto a formação é principalmente voltada a aulas presenciais. Vale observar que o período de sua realização foi um momento de primeiro contato da estagiária com o ensino remoto como aluna também, em outras disciplinas do curso de Licenciatura em Química. Mesmo tendo familiaridade com os meios digitais, um contato prévio com a modalidade remota de ensino antes da prática docente poderia ter ajudado na elaboração e andamento das aulas.

Como em qualquer situação de ensino e aprendizagem, é fundamental buscar entender as dificuldades dos alunos. Algumas são mais generalizadas e previsíveis, e soluções podem ser pensadas previamente, como disponibilizar os materiais e gravações de aula para download, para casos de problemas na internet ou para beneficiar estudantes de perfil mais passivo (que não participam ativamente em aulas síncronas), como sugerem Gugliano e Sainz (2021), mas outras são pessoais para cada estudante. Nessa situação de ensino remoto emergencial, ainda no início de sua aplicação, porém, quais as possibilidades de atrair a participação do aluno? Como obter dele o *feedback* de sua aprendizagem? Essa foi, certamente, uma barreira não superada nessa prática e uma limitação deste trabalho.

De modo geral, a produção do material, a utilização de ambientes virtuais, a comunicação à distância, a participação e responsividade dos alunos e o gerenciamento de dispositivos e softwares simultaneamente às aulas fez deste estágio uma experiência extremamente desafiadora e construtiva, contribuindo para a formação docente da estagiária de maneira inestimável. Acredita-se que trabalhos como o dos autores Gugliano e Sainz (2021), ainda escassos no início do planejamento da prática, teriam relevante contribuição no desenvolvimento das aulas. Assim, com esse relato, espera-se fomentar pesquisa, ações e divulgação de atividades relacionadas ao ensino *online*, no sentido de fornecer maiores bases para a atuação docente.



4. REFERÊNCIAS

- BOZZI, Lúcia D'Ávila. **Proposta Metodológica para Construção de Simuladores Experimentais Baseados em Hipervídeos**. 2018. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Exame nacional do ensino médio (ENEM)**. INEP: 2016.
- CleanPNG. Disponível em: <https://www.cleanpng.com/png-water-bottles-ocean-water-damage-splash-water-856606/download-png.html#Personal>. Acesso em: set. 2020.
- FCiências. **Etanol: Molécula da Semana**. 22 nov. 2012. Disponível em: <https://www.fcencias.com/2012/11/22/6257/>. Acesso em: set. 2020.
- FERNANDEZ, Carmen; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Concepções dos Estudantes sobre Ligação Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 24, p. 20-24, nov. 2006.
- GUGLIANO, Bruna Ferreira; SAINZ, Ricardo Lemos. Adaptando materiais didáticos do ensino presencial para o ensino remoto. **Educar Mais**, Pelotas-RS, vol. 5, nº 3, p. 546-556, 2021.
- LIMA, Maria L. S. O.; ALMEIDA, Ramon K. S.; FONSECA, Francine S. A. da; Caroline C. S. GONÇALVES. A química dos saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona? **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 43, n. 5, p. 668-678, 2020.
- MORI, Lorraine; CUNHA, Marcia Borin da. Problematização: possibilidades para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 42, n. 2, p. 176-185, maio 2020.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais. **Química Nova**, São Paulo, vol. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.
- SILVA, E. L. da; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, vol. 12, n. 1, p. 101-118, jan-abr 2010.
- PhET Interactive Simulations. **Geometria Molecular**. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_pt_BR.html. Acesso em: 2 set. 2020.
- Polaridade das moléculas. Disponível em: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/89a70595/files/uploaded/Polaridade%20das%20mol%C3%A9culas.pdf>. Acesso em: set. 2020.
- TRINDADE, José Odair da; HARTWIG, Dácio Rodney. Uso Combinado de Mapas Conceituais e Estratégias Diversificadas de Ensino: Uma Análise Inicial das Ligações Químicas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 34, n. 2, p. 83-91, maio 2012.
- USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química** – Vol. Único. Ed. 5ª. p. 115. São Paulo. Editora Saraiva. 2002.