

Conhecimentos químicos aliados à prevenção do coronavírus (Aprendizagem Baseada em Projeto): um relato de caso

Chemical knowledge allied to coronavirus prevention (Project-Based Learning): a case report

DOI:10.34117/bjdv7n7-105

Recebimento dos originais: 21/06/2021

Aceitação para publicação: 06/07/2021

Lahis Tavares Crespo Barbosa

Mestre em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF

Instituição: Externato Crespo / UENF-CEDERJ

Rua Severino Lessa, 116 - Parque Turf Club, Campos dos Goytacazes/RJ - Cep: 28024-070

E-mail: Ltcrespo@hotmail.com

Ísis Leal Melo

Mestre em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF

Instituição: Centro Educacional Crespo / UENF-CEDERJ

Rua Juno, 62 - Santa Maria, Campos dos Goytacazes/RJ - Cep: 28155-000

E-mail: ilealmelo23@gmail.com

RESUMO

O mundo já sofreu com diversas pandemias de origens tanto bacterianas quanto virais, as quais causaram milhões de mortes em todo o planeta, atualmente é a COVID-19 que se apresenta como a grande protagonista, por possuir uma elevada taxa de contaminação aliada a um agravamento significativo no número de quadros clínicos das pessoas infectadas. Neste sentido, muitos países implementaram uma série de intervenções com o intuito de reduzir a transmissão do vírus e frear a rápida evolução da pandemia. Sendo assim, este trabalho tem por finalidade apresentar um relato de caso sobre o uso da Aprendizagem Baseada em Projeto associada à temática “Coronavírus”, em uma turma de 2ª série do Ensino Médio de uma escola particular do município de Campos dos Goytacazes, e a partir dessa estratégia, avaliar as percepções dos estudantes relacionadas às atividades durante o ensino remoto, além de possibilitar a correlação e propagação de conhecimentos químicos essenciais com a temática em questão. Com isto, pôde-se notar que trabalhar os conteúdos sob a forma de projeto proporciona situações de aprendizagem nas quais os alunos participam ativamente na construção do conhecimento de forma a tornar essas situações mais significativas.

Palavras-chave: Ensino de Química, Aprendizagem Baseada em Projeto, Coronavírus.

ABSTRACT

The world has already suffered from several pandemics of both bacterial and viral origins, which have caused millions of deaths all over the planet. Currently, it is the COVID-19 that presents itself as the great protagonist, for having a high rate of contamination

combined with a significant worsening in the number of clinical pictures of the infected people. In this sense, many countries have implemented a series of interventions in order to reduce the transmission of the virus and stop the rapid evolution of the pandemic. Thus, this paper aims to present a case report on the use of Project-Based Learning associated with the theme "Coronavirus" in a second grade class of a private high school in the city of Campos dos Goytacazes, and from this strategy, evaluate the perceptions of students related to the activities during remote teaching, and enable the correlation and propagation of essential chemical knowledge with the theme in question. With this, it could be noted that working with the contents in the form of a project provides learning situations in which students actively participate in the construction of knowledge in order to make these situations more meaningful.

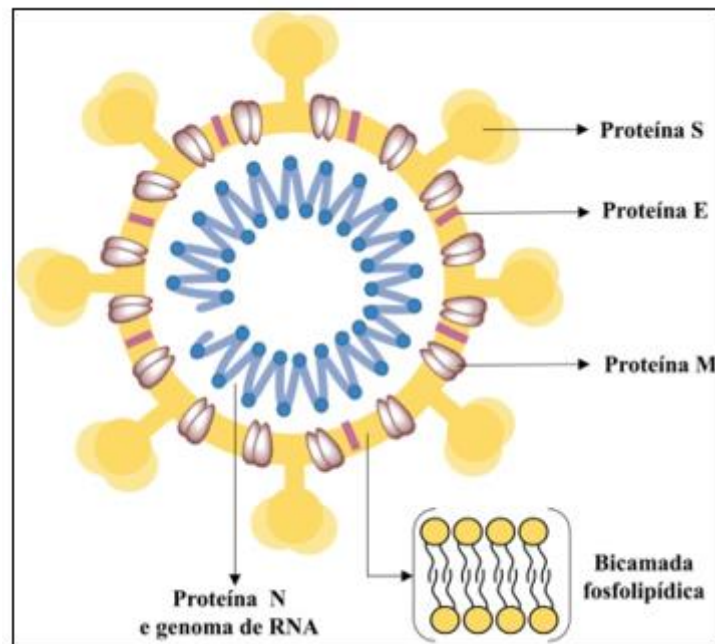
Keywords: Chemistry Teaching, Project Based Learning, Coronavirus.

1 INTRODUÇÃO

Embora o mundo já tenha sofrido com inúmeras pandemias de origens tanto bacterianas quanto virais, que causaram milhões de mortes em todo o planeta, atualmente a pandemia da COVID-19 tem se apresentado como uma protagonista preocupante, pois possui elevada taxa de contaminação aliada a um agravamento significativo no número de quadros clínicos das pessoas infectadas (LIMA *et al.*, 2020).

A COVID-19 é causada por um agente da família dos coronavírus, o *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda 2), mais conhecido como SARS-CoV-2 ou novo coronavírus. Este caracteriza-se por ser um vírus de RNA de fita simples, esférico e revestido por um envelope lipoproteico, de onde destaca-se a proteína S, que é responsável pelo nome corona, uma vez que se apresenta como projeções em forma de espículas gerando aspecto de coroa, conforme mostra a imagem abaixo (Figura 1) (LIMA *et al.*, 2020).

Figura 1. Estrutura simplificada do vírus SARS-CoV-2



Fonte: LIMA *et al.*, 2020.

Cabe destacar que é a partir da ligação da proteína S à enzima ECA2, que está presente na superfície das células humanas, que o vírus consegue fundir-se à membrana, e liberar seu material genético no interior da célula, que por sua vez poderá produzir milhões de cópias do vírus (LIMA *et al.*, 2020).

Por se tratar de uma síndrome respiratória aguda, que pode ser transmitida de modo bastante semelhante ao de uma gripe comum: ao falar, tossir ou espirrar, uma pessoa infectada (sintomática ou não) pode expelir gotículas contendo o vírus ativo, que podem vir a contaminar objetos e superfícies, podendo sobreviver de 2 horas a 9 dias, dependendo do material e das condições nas quais é exposto (LIMA *et al.*, 2020; KAMPF *et al.*, 2020).

Neste sentido, como inicialmente não se tinha conhecimento de nenhum antiviral específico, e até que fossem desenvolvidas vacinas eficazes, muitos países implementaram uma série de intervenções com o intuito de reduzir a transmissão do vírus e frear a rápida evolução da pandemia. Dentre as medidas adotadas incluem o isolamento e o distanciamento social; o incentivo à higienização das mãos, à utilização de máscaras faciais, etc.

Frente a esse panorama de medidas restritivas e cuidados essenciais, a educação também foi afetada, sendo obrigada, desde então, a buscar alternativas para dar continuidade às atividades pedagógicas. Sendo assim, o ensino remoto aplicado como

forma emergencial, por meio de atividades on-line, se tornou um dos principais recursos para garantir a continuidade das atividades escolares (LUDOVICO, *et al.*, 2020).

De acordo com Hodges e colaboradores (2020), é importante diferenciar o ensino remoto emergencial da modalidade de Educação a Distância (EAD), pois a EAD conta com uma equipe de profissionais preparada e recursos para ofertar os conteúdos e atividades pedagógicas, por meio de diferentes mídias em plataformas on-line. Enquanto, o intuito do ensino remoto não é estruturar um ecossistema educacional robusto, mas ofertar acesso temporário aos conteúdos curriculares que seriam desenvolvidos presencialmente (HODGES, *et al.*, 2020).

Desta forma, mudanças no sistema educacional tiveram que ser realizadas rapidamente, de um dia para o outro, e os professores precisaram, também em caráter emergencial, adaptar suas aulas presenciais para plataformas on-line com o emprego das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), sem ter preparação suficiente para isso (THADEI, 2018). Nesta perspectiva, Vieira e Santos (2020) afirmam que:

[...] a educação contemporânea se encontra influenciada pelos avanços tecnológicos, exigindo a adoção de novas modalidades de ensino, que conseqüentemente se valem das metodologias ativas de ensinagem nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), nesse sentido, percebeu-se que o professor precisará adotar métodos de ensino mais inovadores por meio da internet, e das plataformas virtuais, que se adaptem às novas necessidades dos estudantes, a fim de que propicie o cumprimento dos objetivos da ensinagem ativa (VIEIRA; SANTOS, 2020).

Desse modo, considerando todos os desafios, coube ao professor, mesmo que agindo na incerteza e aprendendo na urgência, a responsabilidade de criar atividades eficazes e promover situações de aprendizagem que possam ser realizadas de forma remota pelos estudantes. Percebeu-se, então, a necessidade de incentivá-los a estudarem de forma autônoma, construindo seu próprio conhecimento, e corroborando com os objetivos das metodologias ativas (LUDOVICO, *et al.*, 2020; OLIVEIRA, *et al.*, 2020).

Os princípios que fundamentam as metodologias ativas nas perspectivas teóricas convidam o aluno a abandonar a posição passiva, e assumir um papel ativo na aprendizagem, tendo como ponto de partida para construção do conhecimento suas experiências, saberes e opiniões. Sendo assim, Diesel e colaboradores (2017) afirmam que: “o método ativo é um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para

tomada de decisão, sendo o professor apenas o facilitador desse processo” (DIESEL, et al., 2017 p. ??).

Cada tipo de metodologia ativa tem como base alguns conceitos que definem seu foco, sua prática, que buscam trazer alguma proposta de inovação metodológica para os métodos de ensino já consolidados na educação escolar. Com base nesse entendimento, Moran (2018) afirma que: “*as metodologias ativas com projetos são caminhos para iniciar um processo de mudança, desenvolvendo as atividades possíveis para sensibilizar os estudantes e engajá-los mais profundamente*” (MORAN, 2018). Desse modo, trabalhar com o desenvolvimento de projetos na escola significa optar por alternativas que visem romper com a hegemonia do modelo tradicional centrado na transmissão de conteúdos, buscando abertura para modelos mais flexíveis, combinando o estudo dos conteúdos básicos com atividades interativas, momentos de ensino e aprendizagem em pequenos grupos.

Segundo Filatro e Cavalcanti (2018), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia em que os alunos são organizados em grupos para desenvolver um projeto ou um produto. O método consiste em fazer com que o aluno se envolva com tarefas e desafios cujo propósito é atender a uma indagação, a um desafio ou a um problema de pesquisa. Por isso, os alunos desempenham papel ativo na construção de conhecimento, por intermédio de um trabalho orientado a médio e/ou longo prazo (FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

Nesta perspectiva, este trabalho assume como objetivo apresentar um relato de caso sobre o uso da ABP associada à temática “Coronavírus”, e a partir dessa estratégia, avaliar as percepções dos estudantes relacionadas às atividades durante o ensino remoto, de maneira a propagar o conhecimento a cerca das soluções, diluição, cálculo de concentração e propriedades dos sabões, por meio da utilização do álcool 70% e dos sabões para higienização e desinfecção das mãos.

2 CONHECIMENTOS QUÍMICOS RELACIONADOS À TEMÁTICA CORONAVÍRUS

Por meio da temática Coronavírus tem-se a possibilidade de abordar um leque de conceitos no que diz respeito à disciplina de Química, proporcionando aos alunos maior autonomia quanto ao uso da linguagem científica, e conhecimento para tomar decisões responsáveis e consistentes diante dos diversos desafios contemporâneos, corroborando, desta forma, com o que diz as competências específicas de Ciências da Natureza e suas

Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que ao estudar e ter conhecimentos químicos, eles sejam capazes de:

[...] propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global [...] analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais [...] (BNCC, 2018).

Sendo assim, por meio da temática em questão, destacam-se os conteúdos sobre soluções, diluição, cálculo de concentração e propriedades dos sabões, que podem ser trabalhados em turmas de 2ª série do Ensino Médio. Mas, vale ressaltar que, essa temática também pode ser trabalhada na 1ª série fazendo correlação das forças intermoleculares com as propriedades dos sabões e detergentes, por exemplo, assim como na 3ª série do Ensino Médio com os conteúdos sobre reações de saponificação e funções orgânicas.

O Quadro 1 apresenta o conteúdo programático de Química do Ensino Médio, elaborado por meio da comparação entre as propostas pedagógicas de alguns sistemas de ensino adotados por escolas da rede particular de ensino.

Quadro 1: Conteúdo programático de Química do Ensino Médio

1ª série	2ª série	3ª série
<ul style="list-style-type: none"> - Química, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - Introdução ao estudo da Química: sua importância e aplicabilidade - Estados físicos da matéria e mudanças de estados físicos - Transformação da matéria - Propriedades da matéria - Classificação da matéria: substâncias puras e misturas - Técnicas de separação de misturas - Constituição da matéria e linguagem química - Leis ponderais - Teorias atômicas - Estrutura do átomo e características - Distribuição eletrônica e diagrama de Linus Paulling - Tabela periódica - Construção e características - Localização dos elementos e distribuição eletrônica - Propriedades periódicas e aperiódicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Soluções - Tipos de soluções - Solubilidade - Concentração e cálculos de concentração - Diluição - Mistura de soluções - Termoquímica - Entalpia e sua variação - Calor ou entalpia das reações químicas: entalpia de formação, entalpia de combustão, energia de ligação, lei de Hess - Cinética química - Estudo da velocidade das reações químicas - Fatores que influenciam o andamento das reações - Lei da velocidade - Equilíbrio químico - Constante de equilíbrio - Deslocamento de equilíbrio - Equilíbrio iônico - Cálculo de pH e pOH - Solução-tampão - Hidrólise de sais e produto de solubilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução à Química Orgânica - Classificação e propriedades do átomo de carbono - Cadeias carbônicas e sua classificação - Representações de cadeias carbônicas - Hidrocarbonetos - Classificação - Nomenclatura - Funções oxigenadas - Identificação e nomenclatura - Funções nitrogenadas - Identificação e nomenclatura - Propriedades dos compostos orgânicos (ponto de ebulição, solubilidade) - Isomeria - Isomeria plana - Isomeria espacial: geométrica, óptica - Reações orgânicas - Reações de adição, - Reações de substituição, - Reações de eliminação - Reações de oxidação

<ul style="list-style-type: none"> - Ligações Químicas - Tipos de ligação (iônica, covalente e metálica) - Propriedades - Geometria molecular e Forças intermoleculares - Funções Inorgânicas (Ácidos, Bases, Sais e Óxidos) - Diferenças, nomenclaturas e propriedades - Reações químicas - Representação e Classificação das reações - Balanceamento de equações químicas - Relações de massa - Massa molar e massa molecular - Estudo dos Gases - Transformações gasosas - Gases ideais - Estequiometria 	<ul style="list-style-type: none"> - Eletroquímica - Oxidação e redução - Pilhas - Eletrólise - Radioatividade - Partículas e radiações - Leis da radioatividade - Fenômenos radioativos: fissão nuclear, fusão nuclear 	<ul style="list-style-type: none"> - Reações de polimerização - Reações de saponificação
--	---	--

Fonte: Elaboração própria.

Cabe ressaltar que, atualmente, muitas escolas da rede particular têm adotado sistemas de ensinamentos com foco na preparação para o Enem, o que leva à abordagem dos conteúdos mencionados no Quadro 1 nas 1ª e 2ª séries do Ensino Médio, deixando a 3ª série como revisional.

Sendo assim, considerando o contexto da pandemia de COVID-19, órgãos oficiais como a Organização Mundial da Saúde (OMS) passaram a ratificar, ainda mais, a importância de hábitos cotidianos de higienização e limpeza das mãos, objetos, roupas, ambientes etc.; como forma de prevenção e diminuição da transmissão do vírus. Dentre as principais medidas indicadas pela OMS destacam-se lavagem das mãos com água e sabão ou a utilização de desinfetante à base de álcool 70%, uso de máscaras, distanciamento físico de pelo menos 1 metro ou mais (de acordo com as recomendações nacionais), limpeza e desinfecção regular de ambientes (OMS, 2020).

Por trás dessas recomendações encontra-se a área da ciência com grande aplicação no dia a dia, e verdadeira aliada de nossa saúde: a Química. Uma vez que existem inúmeros agentes químicos usados para combater diferentes tipos de microrganismos, e estes podem ser divididos de acordo com sua ação em desinfetantes, esterilizantes, antissépticos e antimicrobianos (MCT-PUCRS, s.d).

De modo geral, as formas de ação dos agentes químicos podem estar relacionadas às forças intermoleculares ou capacidade de oxidação de um dado agente sobre as biomoléculas existentes nos microrganismos.

De acordo com Lima e colaboradores (2020), os sabões, detergentes, sabonetes e produtos à base de álcoois atuam por meio de forças intermoleculares na desestabilização de proteínas e membranas biológicas, contribuindo assim para que os microrganismos se desestruturam e se inativem. Enquanto por meio de reações de oxidação, destacam-se os derivados do cloro, principalmente o hipoclorito (presente na água sanitária), e os peróxidos, principalmente o peróxido de hidrogênio (H_2O_2 , conhecido como água oxigenada), que podem atuar na oxidação de biocompostos orgânicos (lipídeos, proteínas, ácidos nucleicos) à subprodutos de degradação e inativá-los (LIMA *et al.*, 2020).

Nesta perspectiva, a respeito dos agentes saneantes utilizados para a prevenção da COVID-19 é possível trabalhar os conteúdos sobre polaridade das moléculas e forças intermoleculares na 1ª série do Ensino Médio. De modo que, na 2ª série do Ensino Médio pode-se trabalhar com soluções, cálculos de concentração, diluição, e reações de oxidação. E, na 3ª série do Ensino Médio os conteúdos sobre funções orgânicas, solubilidade de compostos orgânicos e reações de saponificação.

Além de possibilitar a interdisciplinaridade entre duas grandes áreas da ciência: Química e Biologia, ajudando os jovens a se tornarem mais bem informados, mais críticos, e argumentarem mais, posicionando-se de modo ativo em uma série de situações do mundo contemporâneo, que envolvam, por exemplo, conhecimentos, cuidados e linguagens químicas.

3 METODOLOGIA

Neste artigo foi escolhida, como método, a pesquisa qualitativa, com ênfase nas experiências de ensino-aprendizagem. Desta maneira, foi realizada uma pesquisa descritiva e explicativa, uma vez que o intuito é abordar metodologias de ensino baseadas em projetos associadas a recursos digitais adaptados ao ensino remoto emergencial.

Realizado em uma turma de 2ª série do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino do município de Campos dos Goytacazes, o projeto teve a duração de 4 semanas e utilizou-se, ao longo de sua realização, de recursos tecnológicos como notebook, celulares, plataformas digitais de comunicação, blogs, sites etc.

Como método de coleta de dados, optou-se pela observação dos materiais produzidos e apresentados pelos alunos ao longo do projeto, a qual foi realizada durante todas as etapas. As técnicas escolhidas para análise de dados permite uma descrição sistemática, objetiva e qualitativa do conteúdo da comunicação (OLIVEIRA. MATTAR, 2018).

Para o desenvolvimento do trabalho aplicou-se uma sequência didática com quatro momentos diferentes que resultou em dois produtos: produção de sabões e do álcool 70%.

O primeiro momento consistiu na escolha do tema, vários foram sugeridos, no entanto, por se tratar de um assunto atual e de importância mundial a pandemia de COVID-19 acabou sendo a temática escolhida. Nesta etapa, os alunos precisaram planejar cooperativamente as ações, e realizar pesquisa à medida que avançam na solução do problema para, assim, elaborar o produto (LARMER; MERGENDOLLER, 2010).

Em seguida, os alunos foram divididos em pequenos grupos a fim de pesquisarem a respeito das propriedades químicas dos sabões e álcool 70%, para que, num próximo encontro virtual pudessem expor o material produzido durante uma aula invertida.

No segundo momento, a professora da turma complementou a explicação, trabalhando as dificuldades que os alunos apresentaram, por meio de uma apresentação e aprofundamento nos conteúdos químicos relacionados à temática.

A terceira e quarta etapa, consistiu na produção dos sabões a partir da reciclagem de óleo de cozinha, além de obtenção do álcool 70% por meio da técnica de diluição. Deve-se ressaltar que, todas as etapas da sequência didática foram realizadas por meio de aulas online e lives.

A partir das pesquisas realizadas e das aulas práticas, mesmo que de modo remoto, os alunos puderam produzir materiais de higienização, e, ainda, criaram uma campanha de conscientização que foi apresentada às demais turmas da escola num momento de culminância online realizado pela escola.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto teve início no final do mês de março, quando os casos de Covid-19 começaram a se intensificar na cidade, o que motivou a turma a pesquisar e ter maiores conhecimentos a respeito. Neste sentido, durante a aula online, na qual empregou-se a metodologia da sala de aula invertida, os alunos tiveram que expor e dialogar entre os grupos o que pesquisaram e o que foi descoberto, foi possível notar que estes realmente assumiram a responsabilidade pelo conhecimento, pelo estudo teórico, mostrando-se mais participativos e envolvidos durante o diálogo de trocas de conhecimentos.

Neste momento deve-se destacar a importância do professor como mediador de todo o processo, ele deixa de ser um transmissor de conteúdos para ser mediador do processo ensino-aprendizagem. A respeito disso Bergmann e Sams (2019) afirmam que o papel do professor deixa de ser de expositor de conteúdos e passa a ser de orientador da

aprendizagem, ficando boa parte do tempo conversando com os alunos, respondendo perguntas, orientando pequenos grupos e individualmente. Nesse caso, os benefícios da inversão estão no tempo do professor para atender os alunos que estão com dificuldades, já que no modelo tradicional eram, na maior parte das vezes, somente os melhores alunos que faziam as perguntas e o restante da turma ouvia passivamente (BERGMANN; SAMS, 2019).

Nas etapas seguintes de desenvolvimento do projeto, que foi a produção de sabão e obtenção de álcool 70%, foi possível perceber o grande interesse e envolvimento dos alunos, que convidaram amigos ou até mesmo pessoas da família para participarem desse momento online e aprenderem junto com eles, indo, desta forma, ao encontro do que é proposto pela BNCC, uma vez que possibilita o desenvolvimento de ações individuais e coletivas, intensificando os hábitos de higiene e desinfecção das mãos, de modo a evitar a propagação do coronavírus, além de possibilitar, também, o desenvolvimento de habilidades para além de conteúdos, como a criticidade, colaboração e comunicação.

Como etapa final do projeto foi realizada uma campanha de conscientização, na qual os grupos ficaram responsáveis por criar um vídeo educativo único que foi exposto para as demais turmas numa culminância online, em que estavam presentes alunos, responsáveis e comunidade escolar como um todo. Ou seja, esta etapa possibilitou a intervenção na realidade, com ações individuais e coletivas entre os alunos e a comunidade escolar.

Essa experiência pôde ser comparada com as aulas ministradas nos anos letivos anteriores, a respeito dos mesmos conteúdos abordados para esta série do Ensino Médio, as quais utilizavam a metodologia tradicional de ensino, o que permitiu constatar que ao se trabalhar com projetos possibilita-se que os alunos participem, com maior motivação, de diferentes tipos de atividades; além de ser um convite para que possam experimentar outros modos de aprender, da mesma forma que o processo cognitivo fica mais enriquecido com outros pontos de vista nas interações com grupos de trabalho.

5 CONCLUSÃO

No contexto pandêmico atual, as consequências extrapolaram a área da saúde e trouxe impactos para a sociedade como um todo. Embora correto e necessário, para evitar a disseminação da doença, o distanciamento social afetou, entre outras áreas da sociedade, as instituições de ensino mundialmente, que foram obrigadas a buscar alternativas para dar continuidade às atividades pedagógicas. O ensino remoto foi, então, uma solução

encontrada temporariamente para manter o vínculo dos estudantes com a escola e permitir que os mesmos dessem seguimento aos estudos.

Diante dessa situação, como a COVID-19 trata-se de uma doença de disseminação mundial, optou-se por utilizar essa temática que é um problema real, preocupante e enfrentado por todos atualmente. Desta forma, foi possível utilizar-se dos conteúdos químicos do bimestre para a propagação de conhecimentos para além das fronteiras da escola, através de técnicas para obtenção de álcool 70% e confecção de sabões, auxiliando, assim, na prevenção e conscientização quanto aos hábitos de higienização necessários para se evitar o contágio.

Foi possível evidenciar também que a Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP), possibilita uma participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, tornando o processo educacional uma prática mais dinâmica e atrativa, promovendo, portanto, situações de aprendizagens mais significativas, uma vez que podem aplicar o conhecimento científico e tecnológico no mundo. Ou seja, ao trabalhar com projetos, dentro de uma expectativa de responsabilidade compartilhada, temos boas chances de desenvolver cidadãos reflexivos sobre a realidade.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida**: uma metodologia de aprendizagem. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

Conhecer química: uma arma contra o coronavírus. **MCT-PUCRS**. [s.d]. Disponível em: <https://www.pucrs.br/mct/conhecer-quimica-uma-arma-contra-o-coronavirus/>. Acesso em: jun. 2021.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**. Ciências Humanas, v. 14, n. 1, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4650060/mod_resource/content/1/404-1658-1-PB%20%281%29.pdf. Acesso em: fev. 2021.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. **EDUCAUSE Review**, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em: fev. 2021

KAMPF, G.; TODT, D.; PFAENDER, S.; STEINMANN, E. Persistencia de los coronavirus en superficies inanimadas y su inactivación con agentes biocidas. **Journal of Hospital Infection**, v. 104, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195670120300463>. Acesso em: fev. 2021.

LARMER, J.; MERGENDOLLER, J.R. Essentials for Project-based learning. Education Leadership, **Alexandria**, v. 68, n.1, p. 34-37, 2010. Acesso em: jun. 2021.

LIMA, M. L. S. O.; ALMEIDA, R. K. S.; FONSECA, F. S. A. da; GONÇALVES, C. C. S. A química dos saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona? **Química Nova**, v. 43, n. 5, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422020000500668&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: fev. 2021

LUDOVICO, F. M.; MOLON, J.; BARCELLOS, P. S. C. C.; FRANCO, S. R. K. Covid-19: desafios dos docentes na linha de frente da educação. **Interfaces Científicas**, v. 10, n.1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9166/4129>. Acesso em: fev. 2021.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

OLIVEIRA, F. V.; CANDITO, V.; GUERRA, L.; CHITOLINA, M. R. Aprendizagem baseada em Problemas por meio da temática coronavírus: uma proposta para ensino de

química. **Interfaces Científicas**, v. 10, n.1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/8855/4132>. Acesso em: fev. 2021

OLIVEIRA, N. A. A.; MATTAR, J. Folhetim Lorenianas: aprendizagem baseada em projetos, pesquisa e inovação responsáveis na educação. **e-Curriculum**, v. 6, n. 2, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/36767/25784>. Acesso em: jun. 2021

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. COVID-19 strategy update. Geneva: WHO, 2020.

THADEI, J. Mediação e educação na atualidade: um diálogo com formadores de professores. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VIEIRA, V. E. L.; SANTOS, F. A. As concepções epistemológicas e suas contribuições para o desenvolvimento das metodologias ativas de ensinagem no ambiente virtual de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/20022/16045>. Acesso em: jun. 2021