

Student ~ Teacher ~ Learner dialogues on combating and preventing Covid-19

Diálogos Discente~Docente~Aprendente sobre o combate e a prevenção à Covid-19

Tamiles Antas Padilha^{1,2,3}, Priscila Tamiasso-Martinhon^{1,2,3,4,5}, Roseli Martins de Souza^{1,2,3}, Angela Sanches Rocha^{1,2,3,6}, Célia Sousa^{1,2,3,5}

¹Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA), Instituto de Química (IQ), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

²Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (GIMEnPEC), IQ, UFRJ

³Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, IQ, UFRJ

⁴Programa de Pós-graduação em Ensino de Química (PEQui), IQ, UFRJ

⁵Curso de Especialização em Ensino de Química (CEEQuim), IQ, UFRJ

⁶Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), IQ, UERJ

tamilesapadilha@gmail.com, pris-martinhon@hotmail.com, roselimartins@iq.ufrj.br,
angela.sanches.rocha@gmail.com, sousa@iq.ufrj.br

Recebido: 27/04/2021

Aceito: 29/04/2021

Publicado: 04/05/2021

DOI: 10.51919/revista_sh.v1i0.330

Abstract. *The pandemic decreed in 2020, due to the coronavirus SAR-CoV-2, forced the entire world population to look for alternatives to various emerging problems, both related to health and other types. In the face of so many difficulties, solutions involving technology, specifically nanotechnologies, have been developed, and it is important to raise public awareness in this regard. In this sense, the present work presents texts and reflections on nanotechnology applied in the combat and prevention of Covid-19, within a project for literacy and scientific dissemination on this subject. The reflections are punctuated from the perspective of being in constant maturation and growth related to learning, which exchanges knowledge, from the perspective of student ~ teacher ~ learner perceptions. In the scope of nanotechnology, information appeared on materials used for protection, incorporated into masks and gloves, and in treatment, such as medication carriers, for example. We understand that the dissemination of this information and the promotion of literacy contributes to the formation of the conscious and responsible citizen, so that society advances as a whole*

Keywords. *Nanotechnology. Nanomaterials. Scientific literacy. Scientific divulgation. Pandemic.*

Resumo. A pandemia decretada em 2020, devido ao coronavírus SAR-CoV-2, obrigou toda população mundial a buscar alternativas para vários problemas que surgiram, tanto os ligados à saúde, quanto os de outra natureza. Perante tantas dificuldades, soluções envolvendo tecnologia, especificamente as nanotecnologias, têm sido desenvolvidas, sendo importante a conscientização da população a este respeito. Neste sentido, o presente trabalho apresenta textos e reflexões sobre nanotecnologia aplicada no combate e prevenção da Covid-19, dentro de um projeto para letramento e divulgação científica neste assunto. As reflexões são pontuadas dentro da perspectiva do ser em constante amadurecimento e crescimento em relação à aprendizagem, que troca conhecimento, numa ótica de percepções discente~docente~aprendente. No âmbito da nanotecnologia, apareceram informações sobre materiais utilizados para proteção, incorporados a máscaras e luvas, e no tratamento, como veículos carreadores de medicamentos, por exemplo. Entendemos que a divulgação destas informações e promoção do letramento contribui para formação do cidadão consciente e responsável, de modo que a sociedade avança como um todo.

Palavras-chave. Nanotecnologia. Nanomateriais. Letramento científico. Divulgação científica. Pandemia.

1. Introdução

O presente trabalho baseia-se no emprego de diálogos discente~docente~aprendente (sim, a grafia está correta) sobre temas atuais que precisam ser discutidos nos espaços de aprendizagem, sejam esses formais ou não (VIEIRA et al., 2019). Geralmente, a relevância dessas temáticas é tamanha, que as mesmas são abordadas de forma transversal, pontuando a relevância social, cultural, econômica, política, psíquica e científica, amalgamando novos saberes por intermédio de uma visão contextualizada, sinérgica, caleidoscópica e significativa do conhecimento e da realidade (AMORIM; SOUSA; SARMENTO, 2018). Tal importância também ocorre no âmbito da aprendizagem de Química, e por esta razão, deve ser pontuada, sobretudo no momento pelo qual o mundo está passando, com a pandemia do coronavírus (Covid-19). Este vírus é altamente contagioso, de modo que se faz necessário ampliar o debate sobre tal temática.

Milhares de pessoas no mundo já foram infectadas e mortas pelo SARS-CoV-2 em 2020 (OPAS, 2020). Todos foram surpreendidos e levados a lidar com esta nova situação, alterando hábitos e rotinas diárias das mais simples às mais complexas, incluindo a aprendizagem sobre o vírus. A rotina de toda população mundial foi alterada, hábitos novos foram criados e buscaram-se vacinas, tratamentos e formas de intervenção que combatam este vírus. Consequentemente, o estudo a respeito da Covid-19 possui um grande valor para a sociedade, visto a grande proporção de infectados e mortos por este vírus no mundo, além do impacto e das significativas alterações que a mesma trouxe à vida cotidiana de todas as pessoas. Muitos estudos e pesquisas sobre essa doença vêm sendo desenvolvidos, mas ainda há muito a se pesquisar e entender sobre a mesma, o que requer tempo de vivência e observações ao longo desta dolorosa exposição.

Sabe-se que no enfrentamento desta pandemia, a nanotecnologia tem sido amplamente requisitada. Pesquisas com Nanopartículas de prata e cobre, por exemplo, que possuem potente ação antimicrobiana frente a bactérias, vírus, fungos e protozoários, estão sendo desenvolvidas para melhor aplicar esta tecnologia em materiais de prevenção e combate ao vírus (MACHRY, 2020). Temas atuais e relevantes como este, que afetam diretamente

o cotidiano de todos, e que no contexto educacional envolve alunos, professores e cidadãos de modo geral, podem contribuir significativamente para a divulgação e o letramento científico, principalmente em tempos de *fake news*.

Portanto, a elaboração de uma abordagem pedagógica para docentes e discentes do Ensino Médio possibilita a aproximação da sociedade com a ciência, a divulgação e o letramento científico, colaborando, portanto, para a melhoria da qualidade de vida de todos.

2. Metodologia

O presente trabalho faz parte de um projeto de mestrado sobre Letramento Científico, que contempla os disparadores afetivos da mestrandia sobre seu objeto de estudo, atrelado ao confinamento social, que caracterizou o seu primeiro período formativo no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI). Os diálogos e percepções discente~docente~aprendente se constituíram em dois momentos específicos - (i) encontros semanais de 4 horas no âmbito da disciplina obrigatória Fundamentos Metodológicos para a Pesquisa em Ensino de Química; (ii) reuniões semanais com as orientadoras do projeto – nas quais acontecem discussões em grupo e (iii) aprendizagem colaborativa com vistas à construção do embasamento teórico sobre o tema transversal Covid-19. Neste processo relativo a discussões e planejamento, foram elaborados textos e relatos reflexivos, apresentados de forma organizada, com o intuito de promover novas reflexões e ações dos leitores interessados.

3. Resultados e Discussão

Uma perspectiva discente~docente~aprendente se pauta no diálogo intrínseco e argumentativo dessas três alegorias, que personificam caleidoscopicamente a “natureza identitária unitária” desse “sujeito em si” implicado no processo de aprendizagem indisciplinar (TAMIASSO-MARTINHON, 2019). Em outras palavras, um sujeito docente~discente~aprendente trata-se de um ser que se enxerga em uma posição ativa no sentido de ampliar seu conhecimento, de forma contínua e ininterrupta, o ser aprendente que, ao longo deste processo, aprende ao ensinar e ensina ao aprender, configurando o docente~discente (FREIRE, 1997). A grafia que inclui o elemento de ligação em substituição ao hífen, se remete à onda, que incorpora o caráter dual da radiação, ora onda, ora partícula, assim como o ser ora docente ora aprendente, que na verdade tem ambas as características. A partir dessas considerações, a linguagem se configura como um meio de trocas argumentativas, que marca os sentidos experienciados pelas relações entre sujeitos – desiguais e combinados - no contexto geopolítico e histórico-social, em tempos de pandemia.

3.1. Covid-19

A nova doença responsável pela atual pandemia, conhecida como Covid-19, é uma variação da família do Coronavírus. Os primeiros Coronavírus humanos foram isolados em 1937, mas foi em 1965 que o vírus foi apresentado como Coronavírus, devido ao seu perfil na microscopia, parecendo uma coroa solar (OLIVEIRA, 2020). A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), detectado pela primeira vez em 31 de dezembro de 2019, em Wuhan, na China. O nome oficial de Covid-19 foi destinado à doença em fevereiro de 2020, sendo “Co” e “Vi” advindos de Coronavírus, “D” de doença em inglês (disease) e “19” referente ao ano de 2019, em razão da notificação dos primeiros casos neste ano (NOGUEIRA; DA SILVA, 2020).

Sua origem – apesar de não ter sido totalmente esclarecida - é zoonótica, ou seja, trata-se de um vírus comum em animais. No entanto, após a primeira ocorrência de transmissão de animais para os humanos, passou a ser transmitido de pessoa para pessoa, sendo reconhecida oficialmente, em 11 de março de 2020, como a segunda pandemia do século XXI (BUSS; ALCÁZAR; GALVÃO, 2020, p. 49).

Pelo fato da rápida e incontrolável disseminação da Covid-19 pelo mundo, aliada à sua gravidade, em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto do novo Coronavírus como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII). No Brasil, em 3 de fevereiro de 2020, a epidemia foi declarada Problema em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN). Em 11 de março de 2020, a OMS declarou oficialmente que a doença Covid-19 se caracterizava como uma pandemia (ANTUNES NETO, 2020).

Embora a maioria das pessoas com Covid-19 tenham sintomas leves, também podem ocorrer sintomas associados a doenças graves, que inclusive podem evoluir ao óbito (DOS SANTOS et al., 2020). Alguns grupos, incluindo adultos mais velhos e pessoas com certas condições médicas subjacentes, correm maior risco de apresentar sintomas mais graves (CDC, 2020). No Brasil, até o dia 03 de novembro de 2020 houve um registro total de 5.554.206 de pessoas infectadas e 160.253 óbitos, desde o começo da pandemia (CORONAVÍRUS BRASIL, 2020). Os números são expressivos e demonstram o problema de saúde pública vivenciado em 2020 pela sociedade brasileira, além de pontuarem a urgência e a necessidade de políticas públicas de enfrentamento desta doença (NASCIMENTO, 2020).

Em relação aos veículos de contaminação deste vírus, em geral, as portas de entrada do SARS-CoV-2 em seu hospedeiro são as mucosas dos olhos, nariz e boca. O mesmo pode ser transmitido por intermédio do contato direto ou indireto. A transmissão por contato direto ocorre de pessoa para pessoa, devido à proximidade (na faixa de um metro) de indivíduos infectados, através de secreções, como a saliva ou de suas gotículas respiratórias, que são expelidas quando uma pessoa tosse, espirra, fala ou canta (OPAS, 2020). Já a transmissão por contato indireto ocorre tanto por meio de mãos, superfícies e/ou objetos contaminados, quanto por intermédio de procedimentos médicos geradores de aerossóis. Além dos casos supracitados, há estudos recentes sobre a contaminação por vias de transfusão sanguínea e transplantes de órgãos (NASCIMENTO et al., 2020, p. 135). Em caso de contaminação, o período de incubação do vírus, que é o tempo que leva para os primeiros sintomas aparecerem desde a infecção por Coronavírus, é de 2 a 14 dias (OLIVEIRA, 2020).

Países em todo o mundo estão implementando medidas sociais e de saúde pública, incluindo o fechamento de escolas, para impedir a propagação do vírus SARS-CoV-2. Dados individuais de vários países e diversos estudos indicam que crianças com menos de 18 anos respondem por cerca de 8,5% dos casos notificados, mas com relativamente poucas mortes em comparação com outras faixas etárias (OPAS, 2020).

O Ministério da Saúde (2020), no dia 19 de junho de 2020, utilizando o Diário Oficial da União (DOU), por meio da Portaria nº 1.565, estabelece orientações gerais à prevenção, ao controle e à mitigação da transmissão da Covid-19. O objetivo é apoiar as estratégias

locais para retomada segura das atividades e do convívio social, respeitando as especificidades e características de cada setor ou ramo de atividade.

Algumas medidas de prevenção utilizadas para evitar a propagação da Covid-19 são: (i) lavar as mãos com frequência (até a altura dos punhos) usando sabão e água, caso não seja possível, é recomendado o uso de soluções líquidas, ou em gel, de álcool 70% (SEQUINEL et al., 2020); (ii) fazer o confinamento social sempre que puder, evitando circulação desnecessária nas ruas, estádios, teatros, shoppings, shows, cinemas e igrejas (BRAVO; DE OLIVEIRA; CHIAVELLI, 2020, p. 223); (iii) usar máscara, caso precise quebrar o confinamento, trocando a mesma a cada 2 horas (LIMA et al., 2020); (iv) ao tossir ou espirrar, cobrir nariz e boca com lenço ou com a parte interna do cotovelo; (v) não tocar os olhos, nariz, boca ou a máscara de proteção com as mãos não higienizadas; (vi) manter uma distância mínima de 1 (um) metro de outras pessoas em lugares públicos e no convívio social; (vii) evitar abraços, beijos e apertos de mãos; (viii) ficar em casa ao se sentir indisposto; (ix) manter os ambientes limpos e bem ventilados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

De acordo com Antunes Neto (2020), a pandemia causada pelo novo Coronavírus é um problema de saúde pública nunca vivido pelas atuais gerações, sendo assim, buscam-se novas maneiras de fazer as coisas e reconhece-se a importância e a necessidade da adaptação neste momento. Em todas as áreas, como nos negócios, na educação, no desenvolvimento das pesquisas científicas e no modo como as pessoas se comportam, é necessária uma adaptação neste contexto atual.

Dentre as inúmeras frentes que estão sendo adotadas na prevenção e combate à Covid-19, é possível destacar a que emprega a Nanotecnologia, uma área da ciência que estuda novos materiais com tamanho da ordem da bilionésima parte do metro (nanômetro). Vários produtos oriundos de nanotecnologia estão disponíveis para equipar pessoas no combate à Covid-19, como as máscaras respiratórias e luvas aprimoradas com nanopartículas ou nanofibras. Sabonetes, sanitizantes, desinfetantes, xampus e detergentes, compostos por nanomateriais antivirais e antibacterianos, também são exemplos. Grafeno, nanodiamante, nanofibras de polímeros (por exemplo, poliacrilonitrila) e nanopartículas como prata, dióxido de titânio e óxido de cobre são os materiais mais comumente incorporados nessas categorias de produtos. Além, disso, vacinas auxiliadas por nanotransportadores e nanolipossomos estão em desenvolvimento para o combate ao coronavírus (STATNANO, 2020).

Os diálogos pontuaram que emprego da nanotecnologia como estratégia de prevenção e combate à Covid-19 pode se apresentar como uma ferramenta pedagógica importante para o processo de letramento científico pautada na educação para cidadania. Esta estratégia deve ser realizada desenvolvendo uma abordagem que seja acessível, interessante e eficiente para os envolvidos, fazendo com que todos reconheçam a importância da ciência para a sociedade, principalmente em tempos em que a mesma vem sendo tão atacada por segmentos específicos.

3.2. Nanotecnologia Aplicada ao Combate da Covid-19

O conhecimento na área de Nanotecnologia tem sido utilizado de maneira importante, no que concerne ao combate do vírus SARS-CoV-2, na fabricação de kits de diagnóstico

rápido de pessoas que estão ou foram infectadas. Pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o Grafeno, por exemplo, para detectar esse vírus em concentrações muitíssimo baixas e na utilização de chips de diagnóstico, que utilizam nanopartículas do polímero poliestireno para a detecção eficiente de anticorpos anti-SARS-CoV-2 em amostras de soro humano (ZUCOLOTTO, 2020).

Nas áreas de terapia contra os efeitos devastantes da Covid-19, um trabalho recente relata a utilização de nanopartículas capazes de carrear um fármaco, o alfa-tocoferol, para uso em humanos. Este medicamento é capaz de diminuir os efeitos da inflamação aguda, causada pelo vírus, que é responsável, em muitos casos, pelo agravamento da doença (ZUCOLOTTO, 2020).

Na área de Prevenção, duas abordagens muito interessantes têm utilizado Nanotecnologias, uma para a fabricação de vacinas e a outra para confecção de máscaras contendo nanopartículas. Dois tipos de nanopartículas, incluindo as de ouro com diâmetro de 40 a 100 nm e aquelas à base de polímeros, foram utilizadas na elaboração de vacinas para SARS-CoV e MERS-CoV, respectivamente. Em ambos os trabalhos, as nanopartículas foram complexadas com proteínas do vírus e, com isto, foram capazes de induzir respostas imunológicas importantes em testes *in vivo* (ZUCOLOTTO, 2020).

Na fabricação de máscaras, os pesquisadores produziram elementos filtrantes a base de nanofibras de PVDF (Poli-Fluoreto de Vinilideno), um polímero tecnológico importante, capazes de barrar a passagem de vírus. Os filtros podem ser utilizados em máscaras, respiradores, ventiladores etc. (ZUCOLOTTO, 2020).

Dentre os materiais biocidas amplamente empregados com dimensões na escala nanométrica, citam-se a prata e o dióxido de titânio. Estudos demonstraram que o cobre na forma de nanopartícula apresenta atividade antimicrobiana frente a bactérias e até mesmo vírus. A impregnação de nanopartículas com efeito biocida em meios filtrantes pode ser uma solução inovadora para a aplicação em escritórios, salas de aula, sistemas de filtração de transportes públicos, sistemas de aviação e em ambientes hospitalares (MACHRY, 2020).

4. Considerações Finais

A pandemia de Covid-19 que assola o mundo nos faz refletir de forma ampla sobre o papel dos educadores e da comunidade científica no combate a este terrível mal. Como cientistas, entendemos que o desenvolvimento de tecnologia é essencial para que as perdas e danos à vida humana sejam minimizados ao máximo. No entanto, na posição de educadores, nem sempre nossa contribuição é clara, o que nos remete para a importância das reflexões e divulgação das possíveis ações pedagógicas. Neste sentido, a divulgação e letramento científico podem contribuir de forma significativa para a sociedade e, para tal, sob nosso ponto de vista, é de suma importância que todos os envolvidos se coloquem em uma posição constante de aprendente e ensinante, o que caracteriza um ser discente~docente~aprendente. Este pode parecer a princípio um ser antagônico, mas na verdade reforça a necessidade constante de se buscar o conhecimento para que seja possível uma ação pedagógica envolvendo o conhecimento contemporâneo.

A compilação de informações sobre o uso de nanotecnologia no combate ao coronavírus, com determinadas ponderações, certamente oferecem a profissionais da educação e interessados uma fonte confiável de consulta e informação sobre o assunto.

Agradecimentos

Agradecemos ao PROFQUI e aos colegas do GIEESAA e GIMEnPEC, pelas valiosas discussões, ao evento pela oportunidade e aos avaliadores pelas contribuições ao texto.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências bibliográficas

AMORIM, M. A. C.; SOUSA, A. B.; SARMENTO, E. C. D. Importância dos temas transversais para o Ensino de Química. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA*, 58^{o.}, 2018, São Luís – MA. **Anais** [...]. São Luís: Centro de Eventos Paulo Freire da Universidade Federal do Maranhão, 2018. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2018/trabalhos/6/1224-26330.html>. Acesso em: 03 nov. 2020.

ANTUNES NETO, J. M. F. Sobre ensino, aprendizagem e a sociedade da tecnologia: por que se refletir em tempo de pandemia? **Revista Prospectus**, Itapira, v. 2, n. 1, p. 28-38, ago./fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coronavírus Brasil. **Covid19 Painel Coronavírus**. Painel Geral. 2020. Disponível em: <https://Covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sobre a doença**, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#como-se-proteger>. Acesso em: 22 out. 2020.

BRAVO, T. S. A. M.; DE OLIVEIRA, M. F. R.; CHIAVELLI, P. S. **A Pandemia da Covid-19 e seu Impacto Frente à vulnerabilidade do Povo Brasileiro**. In: Veronese, J. R. P.; Machado, C. A. A.; Pozzoli, L. Pandemia, Direito e Fraternidade: um mundo novo nascerá. Caruaru: Editora ASCES. Centro Universitário Tabosa de Almenda, 2020.

BUSS, P. M.; ALCÁZAR, S.; GALVÃO, L. A. Pandemia pela Covid-19 e multilateralismo: reflexões a meio do caminho. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 99, p. 45-64, 2020.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **About Covid-19**, 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/cdcresponse/about-Covid-19.html>. Acesso em: 22 out. 2020.

DOS SANTOS, A. L. P.; DE FIGUEIREDO, M. P. S.; FERREIRA, T. A. E.; GOMES-SILVA, F. Análise e previsão da evolução do número de óbitos por Covid-19 do estado de Pernambuco e Ceará utilizando modelos de regressão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-14, e602974551, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

LIMA, M. M. S.; CAVALCANTE, F. M. L.; MACÊDO, T. S.; GALINDO-NETO, N. M.; CAETANO, J. A.; BARROS, L. M. Máscaras de tecido para a prevenção da Covid-19 e outras infecções respiratórias. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 28, p. 3353, 2020.

MACHRY, K. **Modificação de filtros de ar condicionado com nanopartículas de cobre com efeito biocida para ambientes indoor rooms**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2020.

MAIA, A. E.; ROCHA, A. S.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. Jogo didático sobre energias renováveis como legado discente~docente~aprendente. **Revista Scientiarum História**, v. 2, e097, 2019.

NASCIMENTO, A. C. L.; SILVA, L. T. D.; ARRUDA, A. J. C. G.; CAVALCANTI, C. C.; SANTOS, S. M. J.; SILVA, D. B. L. Mecanismos de transmissibilidade do Covid-19. In: Arruda, A. J. C. G.; Silva, D. B. L. (org.). **Construção do saber sobre Covid-19** [recurso eletrônico]. João Pessoa: Editora do CCTA, 2020.

NASCIMENTO, F. L. Cemitério X Novo Coronavírus: impactos da Covid-19 na saúde pública e coletiva dos mortos e dos vivos. **Boletim de Conjuntura – Boca**, v. 2, n. 4, p. 1-10, 2020.

NOGUEIRA, J. V. D.; DA SILVA, C. M. Conhecendo a origem do Sars-cov-2 (Covid 19). **Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA**, v. 11, n. 2, p. 115-124, 2020.

OLIVEIRA, Elton Henrique Alves de. Coronavírus: prospecção científica e tecnológica dos fármacos em estudo para tratamento da Covid-19. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 2, Edição Especial, p. 412-423, abr. 2020.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Considerações para medidas de saúde pública relacionadas a escolas no contexto da Covid-19**, 2020. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52682/OPASWBRAcovid-1920112_por.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 01 nov. 2020.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Folha informativa Covid-19** - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/Covid19>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SEQUINEL, R.; LENZ, G. F.; DA SILVA, F. J. L. B.; DA SILVA, F. R. Soluções a Base de Álcool para Higienização das Mãos e Superfícies na Prevenção da Covid-19: compêndio informativo sob o ponto de vista da química envolvida. **Química Nova**, v. 43, n. 5, p. 679-684, 2020.

STATNANO. **Tecnologia de combate ao Covid-19: nano ideias inovadoras sobre prevenção, diagnóstico e tratamento**. Disponível em: <https://statnano.com/tecnologia-de-combate-ao-Covid-19-nano-ideias>. Acesso em: 22 out. 2020.

TAMIASO-MARTINHON, P. **Indisciplinaridade no Ensino de Química**. Seminários e Atividades em Ensino de Química, Seminários PEQui, Programa de Pós Graduação em Ensino de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

TAMIASO-MARTINHON, P; ROCHA, A. S; SOUSA, C. **Químicas aprendentes no pipas: quem tem medo de tunelar?** Portfólio (Projeto de Extensão PIPAS-UFF) - Grupo Trabalho, Ensino, Pesquisa e Extensão em Pedagogia Social, Universidade Federal Fluminense, 2017.

VIEIRA, H. V.; TAMIASO-MARTINHON, P.; SIMÕES, A. L.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. O Uso de Aplicativos de Celular como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, p. 125, 2019.

ZUCOLOTTI, V. **A importância da Nanotecnologia no combate à Covid-19**. Instituto de Física de São Paulo, Universidade de São Paulo, de 2020. Disponível em: <https://www2.ifsc.usp.br/portal-ifsc/nanotecnologia-e-Covid-19/>. Acesso em: 22 out. 2020.