



MATERIAIS DIDÁTICOS DE QUÍMICA E A PANDEMIA DE COVID-19: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL

CHEMISTRY TEACHING MATERIALS AND THE COVID-19 PANDEMIC: A DOCUMENTAL ANALYSIS

Isabella Balducci Rezende  

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

✉ isabellabalducci@outlook.com

Juliana Maria Sampaio Furlani  

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

✉ jufurlani@unifei.edu.br

RESUMO: Este artigo objetivou investigar, de forma qualitativa, os materiais didáticos de química da rede pública estadual de Minas Gerais, que foram utilizados durante a pandemia de COVID-19, no ano de 2020. Nesse período de ensino remoto emergencial, aulas e materiais didáticos foram ofertados por meio de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e outros meios, mantendo as escolas em funcionamento. Em Minas Gerais, as ações de educação ocorreram no que se chamou de Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP), com carga horária válida para o ano letivo. Os materiais didáticos e recursos que compuseram a ação nomeada Estude em Casa, foram: Planos de Ensino Tutorados (PET), Aplicativo Conexão Escola e o Programa Se Liga na Educação. Neste artigo, foram analisados os materiais produzidos para as primeiras quatro semanas letivas de 2020. O PET é uma apostila de conteúdo teórico que, por não apresentar conteúdos inclusivos, se tornou seletivo, não alcançando de forma igualitária alunos com necessidades especiais. O aplicativo Conexão Escola inicialmente apresentou diversas limitações, que foram aperfeiçoadas aos poucos, mudando suas interfaces e permitindo o acesso ao Google Sala de aula. Por fim, as videoaulas analisadas, apesar de apresentarem alguns erros conceituais, tinham o acompanhamento de um tradutor de Libras e, provavelmente, significaram um apoio aos alunos. Os materiais analisados foram desenvolvidos em curtíssimo período, mas consideramos que significaram uma importante ação do governo de Minas Gerais. Além disso, compreende-se que uma melhor comunicação entre a Federação e os Estados poderia ter auxiliado a produzir materiais mais democráticos e de melhor qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Materiais Didáticos. Química. Ensino Remoto Emergencial. REANP.

ABSTRACT: This article aimed to investigate, in a qualitative way, the didactic materials of chemistry, from the state public network of Minas Gerais, which were used during the COVID-19 pandemic, in the year 2020. In this period of emergency remote teaching, classes and teaching materials were offered through Digital Information and Communication Technologies (DICT) and other means, keeping the schools in operation. In Minas Gerais, education actions took place in what was called the Non-Presential Special Activities Regime (REANP), with a workload valid for the school year. The didactic materials and resources that made up the action named Study at Home were: Tutored Teaching Plans (PET), Connection School Application and the *Se Liga na Educação* Program. In this article, the materials produced for the first four school weeks of 2020 were analysed. The PET is a workbook with theoretical content that because it does not present inclusive content, has become selective, not reaching students with special needs equally. The school connection application initially had several limitations, which were gradually improved, changing its interfaces and allowing access to Google Sala de aula. Finally, the analysed video classes, despite having some conceptual errors, were accompanied by a Libras translator, and probably meant support for the students. The analysed materials were developed in a very short period, but we consider that they represented an important action by the government of Minas Gerais. In addition, it is understood that better communication between the Federation and the States could have helped to produce more democratic materials and better quality.

KEY WORDS: Teaching materials. Chemical. Emergency Remote Teaching. REANP.

Introdução

No dia 31 de dezembro de 2019, uma sequência de casos de pneumonia de origem viral, com sintomas atípicos dos conhecidos até o momento, foi noticiada à Organização Mundial da Saúde (OMS). Esse evento ocorreu na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Dias após essa notificação, foi possível determinar que a doença estava sendo causada por um tipo de coronavírus que não havia sido encontrado antes em seres humanos. A nova doença foi denominada de COVID-19 (sigla em inglês para *Coronavirus Disease-19*) e se espalhou rapidamente pelo mundo, alcançando também o Brasil. Em função da gravidade da situação e da rapidez de espalhamento da contaminação de pessoas pelo novo coronavírus, no dia 30 de janeiro de 2020 a OMS declarou estado de emergência de saúde pública de importância internacional – uma pandemia (OMS, 2020). Para diminuir a velocidade de propagação do vírus, medidas sanitárias de proteção foram recomendadas, além do forte incentivo das autoridades de saúde, lideradas pela OMS, para que se realizasse o afastamento social.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO – na intenção de conter a circulação do vírus, as lideranças governamentais incentivaram que as escolas – local de grande aglomeração de pessoas – fechassem (UNESCO, 2020). Por essa mesma fonte, estimou-se que esse fechamento provocou um impacto em cerca de 1,186 bilhão de estudantes, o que corresponde a 70% da população estudantil mundial. No Brasil, conforme números do Censo Escolar da Educação Básica do ano de 2020, cerca de 47 milhões de estudantes ficaram sem poder frequentar a escola de educação básica (níveis infantil, fundamental e médio). No ensino médio, foram cerca de 7,6 milhões (INEP, 2021).

Para minimizar os grandes impactos da suspensão das aulas causadas pela pandemia, somado aos desafios que cercariam professores e gestores, a UNESCO ofereceu apoio aos países utilizando o meio remoto de ensino. Uma das alternativas encontradas pela UNESCO e ligadas à aprendizagem foi a chamada Práticas Educacionais Abertas mediadas por Recursos Educacionais Abertos (REA) que teve como objetivos:

(i) capacitação das partes interessadas para acessar, usar, adaptar e redistribuir REA; (ii) desenvolvimento de políticas de apoio; (iii) incentivo a REA de qualidade, inclusivos e equitativos; (iv) fomento à criação de modelos de sustentabilidade para REA; e (v) facilitação da cooperação internacional (UNESCO, 2020).

No Brasil, para a retomada das atividades escolares, coube deliberações em cada estado ou município, para sua respectiva rede de ensino. Alguns estados fizeram o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), da televisão e de materiais impressos, além de outros recursos, para que as aulas continuassem durante as medidas de isolamento social em razão da pandemia.

Segundo De Pierro (2020), em dados fornecidos pela Revista Fapesp, nesse período de isolamento não foram todos os alunos que conseguiram ter acesso aos materiais digitais, como é o caso de alunos que são socialmente vulneráveis, que não possuem acesso à internet e nem a computadores e celulares, configurando-se como um desafio a mais para as circunstâncias já muito difíceis. Os dados divulgados pela revista mostravam que 85% das pessoas utilizam a internet apenas pelo celular e com dados móveis limitados, delineando-se um cenário de grande desigualdade de acesso à educação remota no Brasil. O uso das TDIC, cada vez mais presentes no contexto escolar (pois essa foi a principal alternativa encontrada por professores, alunos e gestores, a fim de diminuir o distanciamento entre eles) exige treinamentos específicos, em especial para o professorado, o que também demanda uma reflexão acerca da formação desses professores (De Pierro, 2020; Cabral, 2022).

Segundo Couto *et al.* (2020) é natural que, frente às evidências de uma pandemia, as reações sejam marcadas por negações, medo e visões catastróficas. Assim, é preciso trazer à memória como a humanidade enfrentou experiências como essa, principalmente relacionadas às recomendações e sintomatologias, mas também é necessário considerar como as escolas agiram para dar acesso ao ensino nessas situações. Entretanto, não encontramos, em nossa revisão da literatura, informações específicas sobre o ensino em tempos de pandemia, para as outras épocas marcadas por epidemias de grande proporção, como por exemplo a Gripe Espanhola, em 1918.

No geral, viveu-se, naquele tempo, regras de isolamento social, onde eventos em instituições recreativas, educativas e religiosas foram proibidos e foi possível identificar os espaços de maior aglomeração como sendo espaços de maior contágio, destacando que as escolas fazem parte desses espaços identificados:

[...] escolas, fábricas/oficinas, cortiços, mercados, transportes públicos, carros mortuários, quartéis, porto, penitenciária, repartições públicas, internatos, hospícios/asilos, lojas comerciais, casas de pasto, pensões/hotéis e conventos. As regras estabelecidas determinavam o isolamento dos doentes em casa ou em enfermarias para os indigentes e os recém-chegados à cidade; desinfetar as ruas, igrejas, cinemas, teatros, cafés, açougues, bondes, trens e navios (Couto *et al.*, 2020, p. 205).

Assim, percebe-se que este trabalho, que foi escrito no contexto da pandemia da COVID-19, dará uma contribuição à educação e em especial à educação química, ao realizar uma análise, na qual nossa preocupação voltou-se especificamente para o ensino médio e para como o conhecimento químico foi disponibilizado para os estudantes da rede pública estadual do estado de Minas Gerais. Nesse estado da federação, o censo escolar (INEP, 2021) informou que, em 2020, foram registradas 746.518 matrículas no ensino médio, sendo 86,0% efetuadas na rede estadual (642.005). Esse é o público-alvo dos materiais didáticos cuja análise é apresentada neste artigo.

Este trabalho voltou-se a compreender e analisar esse momento emergencial e único em nossa história educacional. Dessa forma, considera-se de extrema importância investigar quais foram as soluções encontradas e viabilizadas pelo poder público, em nível estadual, para prover o contato com a escola básica de ensino médio e as atividades de ensino na situação de exceção que se estabeleceu em 2020 e não teve data para terminar. A essas iniciativas, vamos denominar ensino remoto emergencial.

Nesse contexto, investigamos os materiais de química que foram disponibilizados para os estudantes do ensino médio das escolas estaduais do estado de Minas Gerais, de forma centralizada pela Secretaria de Educação de Minas Gerais (SEE/MG). Não coube a esta pesquisa investigar as ações individuais de escolas e de professores, assim como não coletamos dados sobre o efetivo acesso dos estudantes aos materiais. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo investigar quais foram as iniciativas do poder público do estado de Minas Gerais, para a oferta do ensino remoto emergencial para o nível médio, nas condições de afastamento social em virtude da pandemia do novo coronavírus. De forma específica, focamos na análise dos materiais e outras formas de acesso ao conhecimento químico.

A Regulamentação do Ensino a Distância e o Ensino Remoto Emergencial

Em legislação específica a respeito da educação, que é a Lei nº 9394, promulgada em 20 de dezembro de 1996 e denominada Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional (LDB), pode-se ler quais são os deveres do Estado brasileiro em relação à educação. De forma particular, interessa-nos o que está previsto em seu Artigo 4º:

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de: I - educação básica obrigatória e gratuita dos 4

(quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, organizada da seguinte forma: a) pré-escola; b) ensino fundamental; c) ensino médio (Brasil, 1996).

As legislações são bem claras quanto ao dever do Estado brasileiro em ofertar a educação básica obrigatória e gratuita, e ainda, quanto à prioridade dos Estados da federação e do Distrito Federal em ofertar prioritariamente o ensino médio. Não é permitido, ao Estado, se eximir dessa obrigação. Porém, em razão de força maior, como foi o caso do isolamento social exigido pela COVID-19, há que se buscar alternativas para o ensino.

Para isso, reforçamos o que está previsto na LDB sobre as características e abrangência da Educação a Distância (EaD), a qual nos interessa, neste ponto, o Art. 80 da LDB que foi regulamentado, em 25 de maio de 2017, expressando no Art.8º:

Compete às autoridades dos sistemas de ensino estaduais, municipais e distrital, no âmbito da unidade federativa, autorizar os cursos e o funcionamento de instituições de educação na modalidade a distância nos seguintes níveis e modalidades: I - ensino fundamental, nos termos do § 4º do art. 32 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 ; II - ensino médio, nos termos do § 11 do art. 36 da Lei nº 9.394, de 1996 ; III - educação profissional técnica de nível médio; IV - educação de jovens e adultos; e V - educação especial. (Brasil, 2017).

Portanto, compreende-se que a legislação que discorre acerca da Educação a Distância abrange e se responsabiliza pela oferta do ensino médio que abarca a disciplina de química. Porém, no caso emergencial da COVID-19, é necessário discorrer também sobre a diferença entre a Educação a Distância e a Ensino Remoto Emergencial, já que, apesar da legislação permitir ensino médio a distância, neste caso, trata-se na realidade de ensino remoto.

Embora esses termos tenham sido tratados como sinônimos em boa parte do tempo em que durou a pandemia da COVID-19, Educação a Distância e Ensino Remoto se diferem em diversos aspectos, seja quanto à sua abrangência ou quanto às suas características. A EaD é mais abrangente: envolve planejamentos anteriores, conhecimento sobre o perfil dos alunos e dos docentes e desenvolvimento de práticas a longo prazo envolvendo dimensões assíncronas e síncronas (Arruda, 2020).

As dimensões assíncronas são aquelas que não funcionam de forma simultânea, como por exemplo os e-mails, que podem ser acessados a qualquer momento. Já as dimensões síncronas são aquelas que dependem exclusivamente dos acontecimentos dos fatos de forma simultânea, como as transmissões ao vivo. O Ensino Remoto tem por característica o seu caráter emergencial, que utiliza de métodos de forma digital para satisfazer às necessidades de uma emergência (Arruda, 2020).

O ensino remoto emergencial teve por característica o fato de ter sido temporário, uma alternativa em tempos de crise. Dessa forma, o seu objetivo, em primeira instância, é promover o acesso temporário e o suporte instrucional enquanto determinada situação de crise durar (Hodges *et al.*, 2020). Concordamos quando Arruda (2020) afirma que oferecer, nos tempos atuais, uma educação mediada por tecnologias, não é a mesma coisa do que implementar a Educação a Distância, já que ela engloba planejamento anterior, características específicas sobre o perfil docente e o discente, além do desenvolvimento de estratégias em níveis síncronos e/ou assíncronos.

É a partir dessa perspectiva que este trabalho busca tratar da educação on-line no período da pandemia, a educação realizada a distância, porém tendo a sua abrangência delimitada a um ensino remoto emergencial.

Percurso Metodológico

Esta é uma pesquisa de caráter qualitativo, que usou de procedimentos qualitativos específicos para as análises dos dados em textos e em imagens. Teve como objetivo a descrição de um fenômeno com base no estudo de sua ocorrência, sua relação com demais fenômenos, suas características e sua natureza. Sendo assim, não possui interesse em atribuir resultados quantitativos e estatísticos aos dados, já que a pesquisa utiliza sempre de dados descritivos (Creswell, 2007; Moreira, 2016).

Para alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa documental, na qual os dados foram obtidos por meio de documentos com a finalidade de extrair conteúdos e informações que possam gerar novas interpretações. Na pesquisa documental, os dados são chamados de fontes primárias, pois não há nenhum tratamento analítico que tenha sido consultado ou realizado acerca desses dados, ou seja, o investigador consulta os dados a fim de interpretá-los unicamente, sem consultar análises bibliográficas desses dados (Kripta *et al*, 2015).

A base de dados para a consulta foram os materiais didáticos de química produzidos pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) para o ensino médio durante o Regime Especial de Atividades Não Presenciais, no período de um mês, referente às primeiras quatro semanas do REANP.

Foram acessadas as ações, recursos e materiais didáticos disponibilizados em âmbito público para a retomada dos estudos dos alunos do ensino médio em Minas Gerais. Esses dados foram consultados nos sítios da internet da SEE/MG. No REANP, foi disponibilizado o programa Estude em Casa, que continha informações e orientações sobre os materiais didáticos que abrangem desde o ensino fundamental até o ensino médio, além das demais modalidades de ensino como ensino médio regular diurno, ensino médio regular noturno, ensino médio integral, ensino médio profissional e modalidades especiais de ensino e atendimentos específicos. Esses materiais foram o Plano de Ensinos Tutorados (PET), o Aplicativo Conexão Escola e o Programa Se Liga na Educação.

Todos os materiais escritos foram lidos e, a partir deles, foram construídas planilhas com os conteúdos em textos, imagens e exercícios. Além dos materiais escritos, as videoaulas também foram assistidas e os conteúdos registrados. Nesse caso, procurou-se estabelecer uma relação entre o que era explicado em vídeo e o que era disponibilizado nos materiais escritos. Já o acesso ao Aplicativo Conexão Escola se deu por meio da permissão de um professor da rede estadual, que mostrou as ferramentas disponíveis. Para esses materiais, procurou-se encontrar as relações entre eles, suas qualidades e suas limitações, articulando nossas observações e a literatura da área.

Resultados e Discussões

Em 12 de março de 2020, o governador do Estado de Minas Gerais reconheceu, por decreto estadual (n°113), a emergência em saúde pública. O decreto entrou em vigor na data de sua publicação e ficou estabelecida sua duração enquanto a pandemia durasse:

Art. 1º – Fica declarada SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA em Saúde Pública no Estado, em razão de epidemia de doença infecciosa viral respiratória – COVID-19, causada pelo agente Novo Coronavírus – SARS-CoV-2. (Minas Gerais, 2020a).

Logo no dia 15 de março de 2020, um novo decreto (n°47.886) foi publicado a fim de dispor sobre medidas de prevenção ao enfrentamento da pandemia, direcionado aos servidores públicos do estado e de criar um comitê para as questões relacionadas ao enfrentamento da COVID-19:

Dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus (COVID-19), institui o Comitê Gestor do Plano de Prevenção e Contingenciamento em Saúde do COVID-19 – Comitê Extraordinário COVID-19 e dá outras providências. (Minas Gerais, 2020b).

Ainda nesse dia, o recém-criado Comitê Extraordinário da COVID-19 dispôs sobre a suspensão temporária das aulas nos estabelecimentos de ensino da rede pública estadual:

“Art. 1º – Ficam suspensas as aulas nos estabelecimentos de ensino da rede pública estadual no período de 18 a 22 de março de 2020” (Minas Gerais, 2020c, n.p.). Porém, devido à continuidade do quadro que se apresentava, referente ao agravamento da situação de saúde pública, nova deliberação do comitê (nº18), no dia 22 de março, ampliou o prazo de suspensão por tempo indeterminado (Minas Gerais, 2020d).

Assim, no dia 8 de abril de 2020, o Comitê Extraordinário determinou aos servidores públicos a volta às atividades em regime especial de teletrabalho: “Art. 3º – Fica autorizada a aplicabilidade do regime especial de teletrabalho ao servidor que estiver em exercício nas escolas da Rede Pública Estadual de Ensino, a partir de 14 de abril de 2020” (Minas Gerais, 2020e).

Segundo o G1 (2020), todos os estados aderiram ao sistema remoto de ensino, porém, alguns deles decidiram não contabilizar as atividades como carga horária para o ano letivo. No caso do Estado de Minas Gerais, houve o aproveitamento das atividades como carga horária para o ano letivo, conforme resolução nº4310 da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) publicada em 17 de abril de 2020, que determinou a oferta do Regime Especial de Atividades Não Presenciais para o cumprimento da carga horária mínima exigida (Minas Gerais, 2020f). As atividades com os estudantes se iniciaram em 18 de maio de 2020.

O programa educacional que se estabeleceu foi nomeado de Estude em Casa e abrangeu o ensino fundamental e o ensino médio. Os materiais propostos pela SEE foram: Planos de Estudos Tutorados (PET), Aplicativo Conexão Escola (também na versão WEB) e o Programa Se Liga na Educação.

Para isso, as escolas deveriam ofertar um Plano de Estudos Tutorados (PET) que visava a utilização dos meios de Tecnologias Educacionais de Informação e Comunicação e, em casos excepcionais, a impressão de materiais, sendo assegurado o seu acesso ao estudante. O Plano de Estudos Tutorado é uma ferramenta em modelo de apostilas que contém materiais escritos, *links* direcionados para vídeos e outras ferramentas, além de atividades em que o aluno deveria, ao fim do regime de isolamento, entregar ao professor a fim de que sua carga horária letiva fosse validada. O PET entrou em funcionamento pelo *site* da Secretaria de Educação no dia 12 de maio de 2020.

O aplicativo Conexão Escola, disponível para o professor e para o aluno, visava a auxiliá-los no acesso aos materiais. Segundo o *site* de notícias Agência Minas (2020), o aplicativo entrou em funcionamento no dia 18 de maio de 2020.

Já o programa Se Liga na Educação foi um programa transmitido no canal Rede Minas, que em Belo Horizonte e na Região Metropolitana correspondiam ao canal 9 na rede aberta. Aos que não possuíam acesso, as aulas também foram disponibilizadas no aplicativo Conexão Escola e no canal do YouTube da Rede Minas.

No Quadro 1, é mostrada a programação do Se Liga na Educação; no Quadro 2, os dias em que as aulas aconteceram e quais são as disciplinas das Ciências da Natureza para o ensino médio que foram estudadas durante a programação das quatro semanas analisadas por este trabalho e; no Quadro 3, os conteúdos que foram ofertados dentro da disciplina de Química.

Quadro 1: Programação do Se Liga na Educação

Dia da Semana	Disciplinas
Segunda-feira	Linguagens - Língua Portuguesa, Literatura, Inglês, Arte e Educação Física;
Terça-feira	Ciências Humanas - História e Geografia;
Quarta-feira	Matemática;
Quinta-feira	Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química;
Sexta-feira	Conteúdos relacionados ao ENEM.

Fonte: Elaborado pelas autoras, com base nas informações do hotsite da SEE/MG.

Quadro 2: Programação em dias e disciplinas da área de Ciências da Natureza ofertadas nas 4 semanas analisadas pelo trabalho

Semana	Dia da Semana	Disciplina Ofertada
Primeira Semana	21/05	Biologia
Segunda Semana	28/05	Biologia
Terceira Semana	04/06	Química
Quarta Semana	11/06 (feriado)	Reapresentação do Conteúdo ENEM

Fonte: Elaborado pelas autoras, com base nas informações do hotsite da SEE/MG.

Quadro 3: Conteúdos ministrados no Programa Se Liga na Educação na disciplina de Química

Ano do Ensino Médio	Conteúdo Ministrado
1º	Misturas Homogêneas e Heterogêneas
2º	Massa Molecular
3º	Geometria Molecular e Representação de Cadeias Carbônicas

Fonte: Elaborado pelas autoras, com base nas informações do hotsite da SEE/MG.

Na próxima seção, serão descritas as análises referentes a cada material disponibilizado pela SEE/MG, nas primeiras quatro semanas do REANP.

O Aplicativo conexão escola

O aplicativo Conexão Escola foi desenvolvido pela Secretaria de Educação de Minas Gerais e lançado nas lojas de aplicativos no dia 07 de maio de 2020, mas entrou em funcionamento no dia 18 de maio de 2020. Inicialmente, o *download* podia ser feito gratuitamente para celulares com versão Android 5 ou acima e estavam disponíveis somente na loja de aplicativos Play Store, não estando disponível para iOS. Porém, após novas modificações, o aplicativo tornou-se apto para celulares com versão mais abaixo – Android 4 ou acima dele e para iOS, o que significou um avanço positivo no funcionamento do aplicativo. Consideramos que o aplicativo demorou a ser modificado, e durante um tempo alunos e professores que tinham celulares com versões abaixo da versão Android 5 não conseguiriam acessar o aplicativo. Em uma versão mais recente, versão 2.0, o aplicativo conta com o cadastro por meio do e-mail institucional gerado pela própria SEE/MG para alunos e para professores. Realizado o *download*, o usuário precisa se cadastrar utilizando a opção “Consulta ao Número de Matrícula” e, depois de preencher alguns campos obrigatórios, terá acesso ao mesmo que, automaticamente, preencherá os campos de “Usuário” e “Senha”.

Além da versão para celular, o *site* da Secretaria de Educação disponibilizou a versão WEB, que gera *links* diretamente para o *login*. A versão WEB funciona exatamente da mesma forma que a versão para celular, tanto para o acesso, quanto para o conteúdo.

A primeira página do aplicativo permite que o aluno ou o professor escolha sua turma. Depois de escolher, o aplicativo gera três abas de acesso: vídeo, PETs/Conteúdos e *chat*. Na aba de vídeos, o aluno ou o professor escolhe qual disciplina deseja acessar: Matemática, Linguagens, Ciências Humanas e Ciências da Natureza. Nesta última, encontra-se a disciplina de química. Na aba de PETs/Conteúdos, tem-se conteúdos extras disponibilizados, que são os Planos de Estudos

Tutorados, também disponíveis do *site* da Secretaria de Educação de Minas Gerais. Na terceira e última aba, os usuários podem ter acesso ao *chat*, mas esse deveria ser habilitado pelo professor. A aba de *chat* ficou disponível para acesso somente a partir do dia 25 de maio de 2020.

Com a versão 2.0, lançada apenas para o ano letivo de 2021, o aplicativo mudou suas interfaces e se tornou também um meio para acesso às funções da plataforma do Google. Sendo assim, quando o aluno ou professor acessavam o aplicativo Conexão Escola, eles poderiam ter acesso ao Google Sala de aula, aos materiais que antes já eram fornecidos no aplicativo (PET e vídeos) e a testes de revisão de exercícios. Essas funções significaram um avanço, já que os alunos que não possuem acesso ao computador, por exemplo, podem então acessar as plataformas do Google dentro de um só aplicativo. Além disso, o Google Sala de aula, que funciona como uma sala de aula virtual, ou um ambiente virtual de aprendizagem, pode facilitar e ajudar na aprendizagem por diversas razões, entre as quais a facilidade de organizar as aulas e os projetos, promover melhor interatividade entre os professores e os alunos, possibilitar a aplicação de atividades, a distribuição de tarefas e a realização de *feedbacks* (Bernardo, 2017).

O plano de estudos tutorados

O plano de estudos tutorados foi ofertado até o ano de 2022, mas as análises que constam nesta pesquisa são referentes às primeiras quatro semanas do período do REANP em 2020. O material consiste em apostilas que tinham duração mensal com estudos e atividades por cada ano de escolaridade. O PET foi oferecido para o ensino médio regular diurno, ensino médio regular noturno, ensino médio integral, ensino médio profissional e modalidades especiais de ensino e atendimentos específicos. Porém, ao analisar cada material, verificou-se que todos os PET da disciplina de química são iguais em conteúdo, ou seja, não existe diferença de atividades ou conteúdo para essas modalidades, a não ser a capa.

O material foi organizado em unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades, com base no Currículo de Referência de Minas Gerais (CRMG), instituído no sistema estadual de ensino pela Resolução CEE no 470/2019 (Brasil, 2019). A Figura 1 mostra um modelo do PET, presente nas orientações para os professores.

Figura 1 – Modelo do PET

ANEXO I - Modelo PET

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

PLANO DE ESTUDO TUTORADO

COMPONENTE CURRICULAR:	COMPONENTE CURRICULAR:
NOME DA ESCOLA:	
ALUNO:	TURNO:
TURMA:	TOTAL DE SEMANAS:
MÊS:	NÚMERO DE AULAS POR MÊS:
NÚMERO DE AULAS POR SEMANA:	

ORIENTAÇÕES AOS PAIS E RESPONSÁVEIS	DICA PARA O ALUNO	QUEI SABER MAIS?

SEMANA 1

GÊNERO:

OBJETO DE CONHECIMENTO:

HABILIDADE(S):

CONTEÚDOS RELACIONADOS:

INTERDISCIPLINARIDADE:

ATIVIDADES

19

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

Fonte: Superintendência Regional de Ensino de Itajubá - SRE (2020).

O PET dos três anos referentes ao ensino médio, para todas as modalidades, tem a mesma estrutura, tanto em orientações quanto em características de organização das atividades e das explicações, dependente de *links* para vídeos do Youtube, com imagens retiradas da internet, algumas problematizações e reflexões, além da explicação de conceitos básicos por meio da leitura, exercícios retirados de provas de vestibulares, sugestão de experimentos, entre outros. Porém, considerando a dependência do PET de *links* para a internet e ao incentivo que contém no próprio material para a consulta de outros materiais na internet, é necessário questionar como o PET seria suficiente aos alunos que não possuem acesso aos materiais on-line, sendo assim, o material torna-se seletivo (Oliveira *et al.*, 2021).

Não encontramos também um material inclusivo que se preocupasse com o público-alvo da educação especial (PAEE), sendo assim, o ensino de química para esses alunos pode ter se tornado um grande desafio. Há de se considerar também que houve um silêncio por parte do Ministério da Educação, no período do isolamento, que pudesse definir melhor as diretrizes de forma a se exigir a presença de conteúdos inclusivos e de cobrar e incentivar práticas educacionais que se priorizasse o PAEE, já que a falta de uma preocupação com a diversidade durante esse período pode ter reforçado as enormes desigualdades já existentes no sistema educacional brasileiro (Cavalcante & Jiménez, 2020). Dessa forma, o material pode ter se tornado seletivo tanto para pessoas socialmente vulneráveis, que não possuem acesso à internet, quanto para pessoas com deficiência, já que não houve a divulgação de estratégias capazes de atender também a esse público.

Apesar de se considerar o material do PET de baixa qualidade contextual e não ser um material inclusivo – o que possibilita que algumas habilidades exigidas pela BNCC não sejam trabalhadas (Oliveira *et al.*, 2021) – o PET ainda assim significou uma ação importante durante o período de isolamento e permitiu que os alunos não ficassem sem nenhum apoio teórico e sem acesso aos conteúdos. Apesar de não ter sido analisado por esta pesquisa, fizemos uma busca exploratória em novas edições do PET e foi possível perceber que o material passou por mudanças nas edições subsequentes, mas ainda apresentando um conteúdo escasso.

As videoaulas

As quatro primeiras semanas dedicadas aos conteúdos de Ciências da Natureza tiveram aulas de química ministradas apenas no dia 04 de junho de 2020 (Quadro 2). Os conteúdos dos 1º, 2º e 3º anos, foram, respectivamente: misturas homogêneas e heterogêneas; massa molecular e geometria molecular e representação de cadeias carbônicas (Quadro 3). As análises feitas por este trabalho foram dedicadas apenas às primeiras quatro semanas, portanto, somente a aula do dia 04 de junho de 2020 foi analisada.

É interessante mencionar, antes das análises da videoaula, que apesar do Programa Se Liga na Educação ter sido desenvolvido pela SEE/MG com a finalidade de auxiliar o momento emergencial da pandemia, ele continua sendo ofertado, e ainda no ano de 2023 é transmitido pelo canal da Rede Minas e pelo canal do Youtube da Rede Minas. Consideramos que esse é um legado positivo do REANP. Apesar das aulas já terem retornado presencialmente em Minas Gerais, essa iniciativa da SEE/MG continua a auxiliar os alunos para os estudos, além de funcionar como uma aula extra para contribuir com o ensino público. As aulas transmitidas são de todas as disciplinas e a programação pode ser conferida no *site* da SEE/MG.

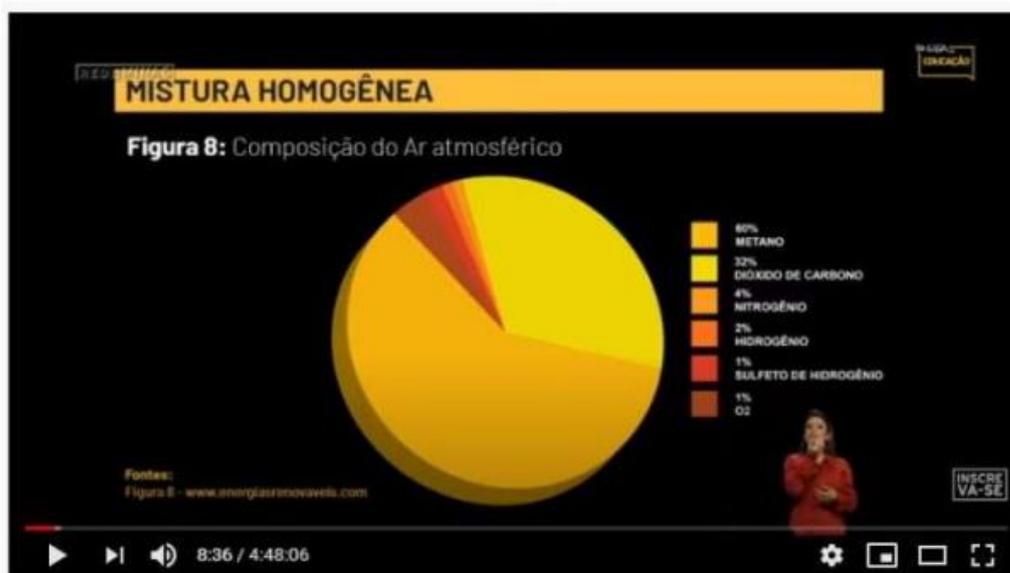
Outra questão positiva é a presença de intérprete da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) na videoaula (que continua presente nas aulas de 2023 também). Essa questão configura-se como um ponto positivo, pois se no PET não houve a preocupação e o incentivo de práticas inclusivas, na videoaula houve uma maior preocupação para atender pessoas surdas. Não houve divulgação de como outras deficiências poderiam ser atendidas, dando a entender que as iniciativas recaíram sobre as próprias escolas e professores em particular, o que pode não ter acontecido somente

no estado de Minas Gerais, já que existem relatos da escassez de orientações por parte da Secretaria de Educação de Fortaleza, por exemplo, como mostra a pesquisa de Neta *et al* (2020).

Vamos no ater agora aos conteúdos da videoaula de química. Na aula do 1º ano do Ensino médio (EM) com tema de Misturas Homogêneas e Heterogêneas, a professora apresenta as definições de substância simples e substância composta e misturas homogêneas e heterogêneas. O exemplo dado pela professora ao discutir sobre o conteúdo de misturas heterogêneas foi água e óleo e ela diz que essas substâncias não formam uma mistura, pois não existe interação entre as substâncias, porém, sabemos que na realidade, existem interações entre elas. Segundo Francisco (2008), percebe-se que é comum acontecer esta confusão entre os termos, já que normalmente os alunos acreditam que as interações ocorrem apenas em misturas homogêneas, quando na realidade, também ocorrem em misturas heterogêneas. Para o ensino médio, isso até seria admissível, mas classificar como mistura heterogênea e dizer que não é uma mistura, mostra que os conceitos de mistura e miscibilidade são confundidos na apresentação.

Um erro bastante grave cometido na aula ocorreu ao se apresentar um gráfico com o título Composição do Ar Atmosférico (Figura 2). Ao acessarmos o *site* citado como referência, foi possível perceber que o gráfico se trata, na verdade, de um gráfico da composição do biogás e não do ar atmosférico, o que era na realidade bastante visível, já que o ar atmosférico não é composto em sua predominância de gás metano.

Figura 2: Gráfico usado erroneamente ao apresentar a composição do ar atmosférico

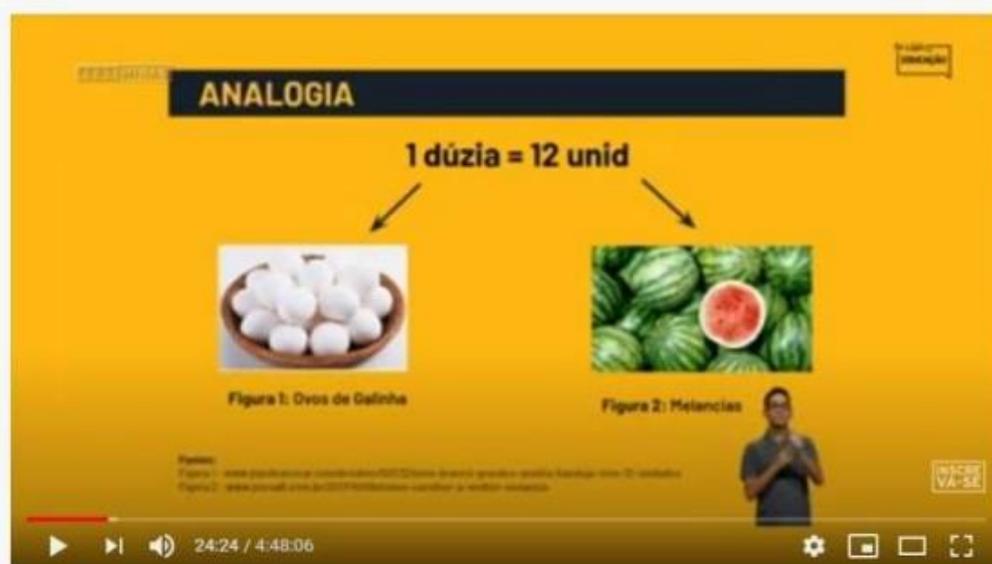


Se Liga Na Educação - Ciências da Natureza - 04/06/20

Fonte: Programa Se Liga na Educação. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. Acesso em: 03 de julho de 2020 (Não está mais disponível).

Com relação ao 2º ano do ensino médio, a professora iniciou explicando a definição de mol e então ela diz: “mol, na verdade, é uma unidade de medida”; “uma unidade de medida de contagem”; “eu tenho uma quantidade específica quando eu falo mol” e logo após, a professora utiliza de uma analogia para fazer a explicação do conceito introduzido, mostrado na Figura 3.

Figura 3: Analogia utilizada pela professora para a explicação do conceito de mol



Se Liga Na Educação - Ciências da Natureza - 04/06/20

Fonte: Programa Se Liga na Educação. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. Acesso em: 04 de julho de 2020 (Não está mais disponível).

Aqui, faz-se uma consideração importante. O uso da analogia foi adequado e ajuda os estudantes a relacionarem o novo conteúdo (alvo) com um conhecimento prévio que eles possuem (análogo). Ressalta-se, porém, que é necessário, ao apresentar uma analogia, expressar quais as limitações envolvidas naquela analogia, já que segundo Monteiro & Justi (2000) “os resultados encontrados em relação à não discussão de limitações são preocupantes na medida em que os alunos podem levar a analogia longe demais e, conseqüentemente, fazer uma transferência incorreta de atributos do análogo para o alvo” (Monteiro & Justi, 2000, p. 84). Dessa forma, acreditamos que a principal limitação envolvida aqui é que, apesar do mol, assim como a dúzia, relacionar-se com uma quantidade fixa de entidades, as entidades que constituem um material, tais como átomos e moléculas, não são passíveis de contagem direta, como acontece com os ovos e a melancia da imagem.

Neste mesmo momento, quando a professora utiliza de um exemplo (Figura 4). Ela menciona que a quantidade de átomos de oxigênio é a mesma de moléculas de água. Ao contar átomos e moléculas representadas, vemos que não estão representados na mesma quantidade. Existem 10 átomos de oxigênio e 8 moléculas de água. A representação estava incorreta na imagem, mas a professora não percebeu, pois caso o tivesse, poderia ter corrigido em seguida. Dizemos isso pois, durante a aula, na correção de um exercício, ela utiliza do termo “o oxigênio pesa” e logo percebe que utilizou um termo erroneamente, então ela se corrige “o oxigênio tem a massa”. É importante que ela tenha reconhecido o erro e corrigido a fala. Porém, não explicou aos alunos o porquê se corrigiu. Massa e peso são conceitos diferentes, já que “o peso de um objeto é a força que a massa exerce devido à gravidade” (Brown *et al.*, 2007, p. 13).

Figura 4: Imagens utilizadas para explicar o conceito de mol



Fonte: Programa Se Liga na Educação. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. Acesso em: 04 de julho de 2020. (Não está mais disponível).

A preparação do material didático precisa ser cuidadosa, mas no aligeirado das preparações, problemas assim acabaram ocorrendo. É possível que a professora, ao dizer que o número de átomos de oxigênio e de moléculas de água eram iguais, estivesse, provavelmente, se referindo à proporção entre número de átomos de oxigênio em determinado número de moléculas de água. Se fossem átomos de hidrogênio, por outro lado, a proporção é de dois átomos de hidrogênio para cada molécula de água. Mas como a representação (Figura 4) trazia tanto átomos de oxigênio quanto moléculas de água, ficou confuso.

Na aula do 3º ano do ensino médio não foram observados grandes problemas, no geral foram apresentados os conceitos de representações de Lewis, fórmulas eletrônicas e fórmulas estruturais, teoria da repulsão dos pares eletrônicos para chegar nas geometrias moleculares, objetivo principal. O que se pode notar é que a aula tem uma densidade conceitual muito elevada, em outras palavras, tem muito conteúdo em pouco tempo.

De maneira geral, os conteúdos da videoaula não possuem conexão com o PET, já que muitos conceitos mencionados nas videoaulas não estavam presentes no PET, sendo assim, os materiais se complementavam entre si. Mas, o ideal seria que os dois materiais tivessem conteúdos iguais, para que fossem trabalhados de forma conjunta, auxiliando efetivamente quem não teve acesso às videoaulas, seja por falta de acesso à internet, ou porque o sinal da Rede Minas alcançava apenas cerca de 23% dos municípios. Dessa forma, por não haver conexão entre os conteúdos, claramente alguns alunos encontraram dificuldades de acompanhar e o ensino pode ter sido prejudicado por essa questão (Oliveira, 2020; Cabral, 2022).

É importante mencionar que as primeiras quatro semanas que compõem as análises foram as primeiras aulas do REANP, sendo assim, obviamente que os materiais e as videoaulas foram desenvolvidos de forma muito rápida para dar conta de uma demanda emergencial que pegou a todos de surpresa. Todos os materiais e ações disponibilizadas pela SEE/MG significaram um passo novo e uma ação muito importante para que os alunos não ficassem sem nenhum apoio pedagógico.

Considerações Finais

Nas primeiras buscas exploratórias para a realização desta pesquisa, pudemos perceber que não existiu uma orientação por parte do governo federal para as ações educacionais. Os Estados tiveram autonomia ao desenvolver as diferentes ações que foram colocadas em prática durante o período emergencial. Isso tornou evidente a necessidade de existir efetivamente um sistema nacional de ensino que articulasse essas ações, poupando trabalho, compartilhando materiais, dividindo tarefas de forma organizada para priorizar ações que demonstrem a responsabilidade em oferecer uma proposta de ensino de qualidade, principalmente em uma situação de emergência como a da pandemia devido à COVID-19.

As ações propostas pela Secretaria de Educação de Minas Gerais foram variadas, utilizando textos teóricos, videoaulas e o aplicativo para centralizar as informações, pensando na possibilidade de alcançar o público variado que frequenta nossas escolas, porém, apresentou algumas falhas. O Aplicativo Conexão Escola só começou a funcionar a partir da quinta versão do Android, não obstante, não fornece funções diferentes daquelas que já são encontradas no site da SEE/MG. No material do PET, encontramos um material superficial, baseado em vídeos, textos de outros sites, e atividades que podem ser encontradas facilmente pelos alunos na internet. O material, em si, nos faz entrar no questionamento de quem realmente os elaborou e em quanto tempo, já que a pandemia gerou surpresa a todos. Porém, tornou-se seletivo por ser tão dependente de links para a internet e por não haver uma ação de priorizasse pessoas com deficiência. Já nas videoaulas de química, foram encontrados alguns erros conceituais, mas a pouca relação com os próprios materiais propostos pela SEE/MG é que foi uma falha grave. Ainda assim, as ações do REANP significaram um importante passo na manutenção e na preservação das aulas durante o período emergencial.

Acredita-se que este trabalho dará suporte futuro para que as próximas gerações tenham conhecimento de como as aulas remotas funcionaram no Brasil, especificamente no estado de Minas Gerais, dentro de uma perspectiva emergencial de uma pandemia como foi a da COVID-19.

Referências

- Agência Minas. (2020). *Secretária de Educação detalha Regime de Estudo não Presencial na rede estadual de ensino*. Disponível em <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/secretaria-de-educacao-detalha-regime-de-estudo-nao-presencial-na-rede-estadual-de-ensino>
- Arruda, Eucídio P. (2020). Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *Em Rede*, 7(1), 1-19.
- Bernardo, Saulo F. (2017). Contribuições do google sala de aula para o ensino de idiomas: relato de experiência. In: *Anais do XV Congresso Internacional de Tecnologia na Educação*.
- Brasil (1996). *Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996*. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm.
- Brasil (2017). *Decreto nº 9057, de 25 de maio de 2017*. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos2015-2018/2017/Decreto/D9057.htm.
- Brasil (2019). *Resolução nº 470, de 27 de junho de 2019*. Brasília. Disponível em: <https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/mpb-mg-resolucao-n-470-de-27-6-2019-curriculo-referencia-de-mg-607d841362326-pdf?query=Curr%C3%ADculos>
- Brown, Theodore L., LeMay, Eugene H., Bursten, Bruce E. (2007). *Química, a ciência central*. Rio de Janeiro: Pearson Prentice Hall.

Cabral, Wallace A. (2022). Narrativa docente de química: uma análise das vivências de ensino remoto durante a pandemia da COVID-19. *Humanidades e Tecnologias*. 35(2), 7-19.

Cavalcante, Marta S. A., & Jiménez, Luis O. (2020). Educação inclusiva em tempos de pandemia. In: *Anais do VII Congresso Nacional de Educação*.

Couto, Edvaldo S., Couto, Edilece S., & Cruz, Ingrid M. P. (2020). #FIQUEEMCASA: Educação Na Pandemia Da COVID-19. *Interfaces Científicas - Educação*, 8(3), 200–217.

Creswell, John W. (2007). *Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.

De Pierro, Bruno (2020). Para além da sala de aula: fechamento das escolas e universidades durante a pandemia de COVID-19 traz à tona debate sobre educação à distância. *Revista Fapesp*, 292(87).

Francisco, Wilmo. E. J. (2008). Uma Abordagem Problematizadora para o Ensino de Interações Intermoleculares e Conceitos Afins. *Química Nova na Escola*, 1(29), 20-24.

G1. (2020). Estudantes, pais e professores narram apagão do ensino público na pandemia. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/05/21/estudantes-pais-e-professores-narram-apagao-do-ensino-publico-na-pandemia-em-7-estados-e-no-df-atividade-remota-nao-vai-contar-para-o-ano-letivo.ghtml>.

Hodges, Charles, Moore, Stephanie, Lockee, Barb, Trust, Torrey, & Bond, Aaron (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. 27(1).

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. (2020). *Resumo Técnico do Estado de Minas Gerais – Censo da Educação Básica*. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/estatisticas-e-indicadores-educacionais/resumo-tecnico-do-estado-de-minas-gerais-2013-censo-da-educacao-basica-2020>.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2021). *Censo da Educação Básica de 2021*. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2021.pdf.

Kripta, Rosana M. L., Scheller, Morgana, Bonotto, Danusa L. (2015). Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. *Revista de investigaciones*. 14(2), 55-73.

Minas Gerais. (2020a). *Decreto nº 113, de 12 de março de 2020*. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/images/noticias_e_eventos/000_2020/coronavirus-legislacoes/Decreto_113-de-12.03.2020-declara-Situacao-de-Emergencia.pdf

Minas Gerais. (2020b). *Decreto nº 47.886, de 15 de março de 2020*. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/images/noticias_e_eventos/000_2020/coronavirus-legislacoes/Decreto_47886.2020-medidas-de-prevencao.pdf

Minas Gerais. (2020c). *Deliberação do Comitê Extraordinário COVID-19 nº 1 de 15 de março de 2020*. Disponível em: <http://www.fazenda.mg.gov.br/coronavirus/instrumentos-normativos/DELIBERACAO-DO-COMITE-EXTRAORDINARIO-COVID-19-N-01-2020-15-de-marco-2020.pdf>

Minas Gerais. (2020d). *Deliberação do Comitê Extraordinário COVID-19 nº 18 de 22 de março de 2020*. Disponível em: <http://www.fazenda.mg.gov.br/coronavirus/instrumentos-normativos/DELIBERACAO-DO-COMITE-EXTRAORDINARIO-COVID-19-N-18-DE-22-DE-MARCO-DE-2020.pdf>

Minas Gerais. (2020e). *Deliberação do Comitê Extraordinário COVID-19 nº 26 de 08 de abril de 2020*. Disponível em:

<http://www.fazenda.mg.gov.br/coronavirus/instrumentos-normativos/DELIBERACAO-DO-COMITE-EXTRAORDINARIO-COVID-19-N-26-DE-08-DE-ABRIL-DE-2020.pdf>

Minas Gerais. (2020f). *Resolução da Secretaria de Estado da Educação (SEE) nº 4310 de 17 de abril de 2020*. Disponível em: <https://srepousoalegre.educacao.mg.gov.br/index.php/9-noticias/156-resolucao-see-n-4-310-2020>

Monteiro, Ivone G., & Justi, Rosária S. (2000). Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. *Investigações em ensino de ciências*, 5(2), 67-91.

Moreira, Marco A. (2016). *Pesquisa em Ensino: aspectos metodológicos*. Porto Alegre: UFRGS.

Neta, Adelaide D. S. O., Nascimento, Romária D. M., & Falcão, Giovana. M. B. (2020). A educação dos estudantes com deficiência em tempos de pandemia de Covid-19: a invisibilidade dos invisíveis. *Interacções*, 16(54), 25-48.

Oliveira, Jéssica C., Pereira, João P. M., Rezende, Henrique P., & Marques, Deividi M. (2021). Regime especial de atividades não presenciais em Minas Gerais: PET química e a BNCC. In: *Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Caldas Novas-GO.

Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura - UNESCO (2020). *Educação: do fechamento das escolas à recuperação*. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/covid-19/education-response>.

Organização Mundial de Saúde - OMS (2020). *Folha Informativa COVID-19*. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>.

Superintendência Regional de Ensino - SRE (2020). *PETs - Planos de Estudos Tutorados – SEEMG*. Disponível em: <https://sreitaguba.educacao.mg.gov.br/index.php/8-institucional/262-pets-planos-de-estudos-tutorados-seemg>