



CIÊNCIAS HUMANAS

O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus

Teaching Chemistry with digital platform in times of Coronavirus

Raquel Fiori¹, Mara Elisângela Jappe Goi²

RESUMO

Uma doença respiratória aguda causada por um vírus denominado de SARS-CoV-2 foi transmitido a um número expressivo da população mundial. Com a disseminação global, a Organização Mundial de Saúde decreta em março de 2020 como Pandemia, e o Brasil de imediato, começou a tomar as atitudes cabíveis como quarentena e isolamento social. Com este quadro, não restou senão, suspender as aulas no Estado do Rio Grande do Sul (RS), e para minimizar o impacto da falta de aulas, a rede privada de ensino decidiu dar continuidade ao calendário letivo de forma on-line e começou a operar com as plataformas digitais existentes para os ensinos Fundamental e Médio apesar que em algumas escolas já se utilizava a mesma. Este artigo tem como objetivo avaliar a capacidade de aprendizagem no Ensino de Química por meio de uma plataforma digital e o quanto os estudantes conseguem apreender os conteúdos via online sem a presença diária física de um tutor, flexibilizando a rotina diária de aula, tendo em vista que as aulas podem ser assistidas em horários diversos quando o aluno se veja impossibilitado de acompanhá-la no horário. A metodologia adotada foi o estudo descritivo exploratório com aplicação de um questionário como pesquisa qualitativa. Como resultado verificou-se que apesar dos estudantes terem indicado certa dificuldade para aprender Química, ainda assim obtiveram resultados positivos com a inserção do ensino remoto durante este período de pandemia, o que pode indicar que plataformas digitais são ferramentas com potencial para as escolas como complemento híbrido para futuros estudos.

Palavras-chave: Plataforma digital; ensino de Química; pandemia.

ABSTRACT

An acute respiratory disease caused by a virus called SARS-CoV-2 was transmitted to a significant number of world population. With the global spread, the World Health Organization decreed in March 2020 as a Pandemic, and Brazil immediately began to take the appropriate actions such as quarantine and social isolation. With this picture, there was only to suspend classes in the State of RS, and to minimize the impact of the lack of classes, the private school network decided to continue the school calendar online and began operating with existing digital platforms for elementary and high schools although in some schools it was already used. This article aims to evaluate the learning capacity in Chemistry Teaching through a digital

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: raquelfiori2109@gmail.com

² Universidade Federal do Pampa – Unipampa, Caçapava do Sul/RS – Brasil. E-mail: maragoi28@gmail.com



platform and how much students can apprehend the contents online without the daily physical presence of a tutor, making the daily class routine more flexible, considering that classes can be attended at different times when the student is unable to attend them on time. The methodology adopted was the exploratory descriptive study with the application of a questionnaire as a qualitative research. Today's students are the digital generation and although they have indicated some difficulty in absorbing chemical matter, they still achieved positive results with the insertion of remote education during this pandemic period, which remains to conclude that digital platforms are tools of the future for all schools as a hybrid complement for the future.

Keywords: *Digital platform; Chemistry Education; pandemic.*

1. INTRODUÇÃO

Recentemente, o mundo foi assolado com uma pandemia de vírus respiratório agudo grave, denominado de COVID-19, do inglês *Coronavirus Disease 2019*. (FIOCRUZ, 2020). Coronavírus é uma família de vírus que causa infecções respiratórias, pertencente a um grupo de vírus de genoma de RNA simples de sentido positivo (serve diretamente para a síntese proteica). É um coronavírus humano do gênero *Betacoronavirus* da espécie SARS-CoV subdividida na cepa SARS-CoV-2 (em inglês: *Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2*). (WANG *et al.*, 2020).

O SARS-CoV-2 apresenta genética semelhante com o coronavírus de morcegos, cogitando ser introduzido no espaço humano através da alimentação exótica da China. (DUARTE, 2020). As primeiras infecções conhecidas pelo SARS-CoV-2 foram descobertas na cidade de Wuhan, na China e detectada pelas autoridades apenas poucas semanas após ter se espalhado entre a população humana no fim do ano de 2019. No início de janeiro de 2020, já havia disseminado entre seres humanos. (WANG *et al.*, 2020).

Na data de três de fevereiro de 2020, o Ministério da Saúde declarou Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), por meio da Portaria MS nº 188/20 e conforme Decreto nº 7.616, de 17 de novembro de 2011. (BRASIL, 2020). Cogita-se que esse vírus pode atravessar barreiras entre espécies e causar, em humanos, doenças que variam do resfriado comum a doenças mais graves. (CUI *et al.*, 2019). Alguns sintomas atribuídos ao novo corona vírus são: tremores e calafrios, dores musculares, de cabeça e garganta, perda recente de olfato ou paladar, febre, dificuldade para respirar, tosse e diarreia.

Disseminado no mundo inteiro através da circulação de pessoas contaminadas assintomáticas ou não, com quadro de letalidade aumentado exponencialmente, tornou-se uma pandemia. (CSSE, 2020). A Organização Mundial de Saúde (OMS) decreta pandemia com uma propagação mundial de uma nova doença. Isso ocorre quando um grande surto que afeta uma região se espalha por diferentes continentes com disseminação de pessoa para pessoa.

De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), no Brasil através de sua Folha Informativa COVID-19 foram confirmados no mundo 7.145.539 casos de COVID-19 (105.621 novos em relação ao dia anterior) e 408.025 mortes (3.629 novas em relação ao dia anterior) até 10 de junho de 2020. O Brasil apresenta 772.416 casos confirmados e 39.680 mortes até à tarde do dia 10 de junho de 2020. (BRASIL, 2020).



Edição Especial Covid-19

A transmissão ocorre pelo contato pessoal com gotículas de saliva, espirro, tosse, secreções com a pessoa infectada. Ainda, podem também, depositar-se em objetos e superfícies. Entre os grupos de risco, que são mais vulneráveis a doença, estão os de idade avançada e doenças crônicas graves como doenças cardiovasculares, diabetes ou doenças pulmonares. (BIBLIOSUS, 2020).

Como protocolo de contenção, o Ministério da Saúde determinou a quarentena com distanciamento social ampliado e seletivo. Com esta determinação vieram os fechamentos de escolas e mercados públicos, o cancelamento de eventos e de trabalho em escritórios e várias outras atividades do dia a dia. O isolamento de pessoas com mais de 60 anos suscetíveis por terem diferença na imunidade também foi decretado.

Outras ações foram adotadas, como lavar as mãos, com frequência, usando sabonete e água (por ao menos 20 segundos); utilizar como alternativo álcool 70%; cobrir com lenço de papel boca e nariz ao espirrar ou tossir (e depois descartar o lenço); limpar objetos e superfícies tocados com frequência (maçaneta, telefone celular, controle remoto); evitar contato com pessoas doentes (afastamento) e ficar em casa, se estiver apresentando sintomas, mesmo que de gripe comum. (BRASIL, 2020).

Como medida adicional de proteção para quem precisa sair de casa, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) orienta o uso de máscaras faciais descartáveis ou reutilizáveis para o bloqueio da transmissão das gotículas.

Os governos do mundo inteiro trabalham para coordenar fluxos de informações para dar diretrizes que mitiguem o impacto da COVID-19, tanto no âmbito econômico, como social pela reclusão das pessoas com intuito da proteção da vida humana. As informações advindas de notícias falsas ou *fake news* estão em todas as redes sociais dificultando orientações pelas autoridades à população, os planos de contingência, protocolos sanitários, informações dos óbitos e do número de pessoas infectadas por país e por região do Brasil.

Apesar das incertezas em relação à evolução do vírus e sua pandemia, a OMS alerta que cientistas de todo a parte do mundo trabalham por novos diagnósticos, estratégias terapêuticas e vacina. Um estudo internacional divulgado na *Science* (KISSLER *et al.*, 2020) enfatiza que as medidas de distanciamento social funcionam, pois, a disseminação da doença acompanha a mobilidade da população fazendo com que a propagação da doença deixe de ser tão rápida possibilitando um atendimento mais efetivo aos infectados sem sobrecarregar o sistema de saúde.

A fim de evitar a aglomeração nas escolas, o Governo do Estado do RS decidiu pelo distanciamento social, interrompendo o fluxo de aulas presenciais. Com isso, as escolas permanecerão fechadas e os estudantes terão que ficar em casa, sendo que as aulas serão ministradas através das plataformas digitais, oportunizando a continuidade dos estudos. (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

A Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CEB) 03/2018, em seu artigo 17, § 13, dispõe que as atividades realizadas pelos estudantes, consideradas parte da carga horária do Ensino Médio, podem ser atividades com intencionalidade pedagógica orientada pelos docentes, ou seja, ações conscientes, planejadas e executadas conforme



intenções educativas curriculares, podendo ser realizadas na forma presencial – mediada ou não por tecnologia. (CAMPOS; BLIKSTEIN, 2019).

A Portaria do Ministério da Educação e Cultura (MEC) 343/2020, que “Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19”, em seu art. 1º ressalta: “Autorizar, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação, nos limites estabelecidos pela legislação em vigor, por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, de que trata o Art. 2º do Decreto 9.235, de 15/12/2017.”

Com o uso da tecnologia e dos recursos de Inteligência Artificial (IA), algumas ferramentas são desenvolvidas para avançar nessa questão. (VICARI, 2018). São plataformas como as *Cram 101*, *Justthefacts 101*, *Brainy*, *Geekie One software*, *Remark*, *ClipEscola* e *Google Classroom*, que utilizam funcionalidades para a análise qualitativa do desempenho de cada estudante a partir das tarefas realizadas, fornecendo, ainda, recursos para ajudar o professor na correção de atividades e preparo de avaliações, com indicação para o aproveitamento da turma e do estudante. (LUCKIN *et al.*, 2016).

Na educação, o computador é uma ferramenta que pode ser utilizada para resolver atividades de ensino e aprendizagem de programação, como também, na realização de atividades que envolvem a escrita, a leitura e fazeres pontuais da dinâmica das aulas. (DE SOUZA, 2016). O uso desta tecnologia atua como uma nova mídia educacional de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino. (VALENTE, 1993).

A utilização da IA constitui-se como uma forma menos fadigada do que o método tradicional de ensino com teorias e respostas, pois une o entretenimento (internet) com a aprendizagem, já que a internet, para muitos jovens, é um meio de descontração. (TAVARES *et al.*, 2013). A questão de relevância aqui encontrada é o olhar sobre os processos de adaptação de aulas para o ambiente online durante o estado de isolamento social, facilitando a imersão dos estudantes no plano de aprendizado virtual, aproveitando que os mesmos já se encontram inseridos neste mundo digital no seu cotidiano como nas manifestações de rede social, *Facebook*, *Snapchat*, *Instagram*, *YouTube*, *Spotify*, *WhatsApp* etc.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CONTEXTO TEÓRICO DAS TECNOLOGIAS

Em 1945, Arthur Clarke escritor e inventor britânico, autor de obras de divulgação científica e de ficção científica fez algumas das mais inusitadas previsões sobre as tecnologias do futuro sobre as telecomunicações, do qual mencionava que os indivíduos poderiam estar em contato instantâneo um com outro, onde quer que esteja e hoje temos a internet que começou a ser utilizada no mundo desde 1969 e no Brasil desde 1988. Porém, a frase mais marcante do autor foi: “os habitantes mais inteligentes do mundo no futuro não serão homens ou macacos. Serão máquinas. E, por fim, vão acabar superando seus criadores.” (CLARKE, 1945, p.305-308).



Em 1983, o escritor e bioquímico norte-americano, nascido na Rússia, também autor de obras de ficção científica e divulgação científica, Isaac Asimov, lança suas teorias a respeito da IA, que na época era apenas intitulada como Robótica: sobre a transição para um mundo todo *high tech*, ele acreditava que: "A geração da transição estará morrendo e haverá uma nova crescendo que será educada para esse novo mundo." (THE STAR, 1983). Ainda na Educação ele apostou que se tornaria mais "divertida", pois não seria um interesse forçado por fatores externos às pessoas e se valeria do auxílio da tecnologia.

A IA mudou a sociedade moderna, mas os seres humanos permanecem firmemente no comando e, neste contexto, Carvalho (2006, p.125) descreve que a internet chegou ao início dos anos noventa como uma rede de grande alcance internacional, principalmente, devido ao seu fortalecimento e crescimento durante o final dos anos oitenta (a "década das redes"). Assim, um fator que desencorajava o uso amplo da Internet era a interface dessas aplicações que, em modo textual, contrastavam com as interfaces gráficas encontradas na maioria das outras aplicações disponíveis para uso nos computadores pessoais da época.

A educação no século anterior era feita em uma sala de aula, onde o professor utilizava um quadro para transmitir o aprendizado. Essa forma de ensino mudou ao longo do período para a forma híbrida, na qual integram-se aulas presenciais e ambientes virtuais, dando espaço para o Ensino a Distância (EaD), que tem a internet como meio de disponibilização de informações.

Com os dispositivos móveis (*notebook*, celular ou *tablet*), se constituiu uma nova relação entre o espaço e tempo de aprender relacionados ao acesso as informações contidas neles. Assim, as pessoas não precisam estar em casas ou em local que tenha computadores para acessar as informações.

Os dados de uma pesquisa realizada anualmente pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), o número de brasileiros que usam a internet está na ordem de 70% da população, o que equivale a 126,9 milhões de pessoas. O celular foi tido como o meio preferencial de acesso dos brasileiros, porém, o computador tem uso em 43% para a conexão. (DOMICÍLIOS, 2018).

Para pessoas com renda familiar entre um e dois salários mínimos, a presença do computador aumenta, com 31% dos usuários utilizando ambos os dispositivos. Porém, para os que têm renda familiar acima de 10 salários mínimos, o uso exclusivo de celular é feito por 17% dos usuários, enquanto 80% usam ambos, celular e computador para se conectar.

Moura (2012) relata que os jovens veem o celular como o cordão umbilical que os mantém conectados oferecendo possibilidades de informações essenciais para a rotina e lazer. Contudo, começam a usá-los, também, como ferramenta de aprendizado.

O uso de plataformas digitais é uma modalidade que engloba vários requisitos para a Educação 4.0, conceito da Quarta Revolução Industrial, ou seja, a evolução da tecnologia e seu impacto no dia-a-dia, auxiliando na formação e desenvolvimento de habilidades e competências que serão exigidas pelo mercado de trabalho, neste novo contexto.



O *Google* é uma empresa que está consolidada no mercado, oferecendo aos seus usuários variadas ferramentas e aplicativos. Mas, o que se destaca é a ferramenta de busca que se popularizou rapidamente, facilitando a localização de informações com agilidade e eficiência. (JUNIOR *et al.*, 2011).

Em 2014, o *Google* lançou uma plataforma online *Google Classroom*, (YESKEL, 2014), que são os Sistemas de Gestão de Aprendizagem, também conhecidos como *Learning Management System (LMS)*. Esta plataforma é gratuita e livre de anúncios, foi a eleita para ser utilizada nas escolas da rede privada do Estado do RS, esta concentra ferramentas para auxiliar e promover atividades educacionais. A ideia permite que escolas e universidades de todo o mundo possam utilizar o serviço para facilitar a comunicação entre estudantes e professores, assim como estimular o interesse dos mesmos pelos assuntos propostos a partir de atividades online.

Para que se possa ter acesso ao *Google Classroom* deve-se ter uma conta pessoal do *Google* para após criar uma sala de aula nesta plataforma. Adicionam-se os estudantes por e-mail, e elabora tarefas. Ainda, pode-se publicar conteúdos como aulas em texto, provas e vídeos prontos para os estudantes cadastrados. Os professores podem ministrar as aulas nos mesmos horários de aulas presenciais. O acesso pode ser pelo computador ou celular. Esta plataforma possui algumas ferramentas que podem auxiliar o trabalho do professor (Quadro 1).

As ferramentas elencadas no Quadro 1 estão inseridas na Sala de Aula *Google Classroom* e possuem várias possibilidades como, gerenciamento, armazenamento, expansão de recursos, envio de material, todos disponíveis para que possa evoluir uma sintonia entre estudantes e docentes. Estas funcionam como um sistema de gerenciamento de conteúdo, com determinados recursos para tornar o ensino mais produtivo com objetivo principal de simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos. Os estudantes encontram a sua turma e entram no sistema por meio do código ou usando seus endereços de e-mail podendo utilizar em celulares ou computadores de mesa.

O uso desta plataforma de forma remota em um momento de pandemia, não pode ser considerada como salvacionista, pelo contrário, ela está posta devido a uma situação emergencial. Se baseia no fato da realização de atividades pedagógicas de forma temporária com o uso da internet. As aulas ocorrem em um tempo síncrono (seguindo os princípios do ensino presencial) com a finalidade de minimizar os impactos na aprendizagem dos estudantes advindos de sistemas de ensino presencial aplicados neste momento de crise. (BEHAR, 2020).

Sabe-se que existem inúmeras dificuldades tanto do ponto de vista do professor como do aluno, como falta de capacitação em desenvolver aulas em ambientes virtuais, excesso de arquivos que consomem a capacidade de memória colocada como gratuita para plataforma, mas para amenizar estas condições, as escolas privadas do RS, já haviam feito capacitação com os professores para enfrentar estas dificuldades, antes mesmo da instalação desta situação de crise epidemiológica, tendo em vista que as escolas já utilizavam esta plataforma como forma complementar aos estudos. (SINEPE, 2020).



Quadro 1 – Principais Ferramentas do *Google Classroom*.

Ferramentas	Google Apps	Características Chaves
Sala de aula – dentro e fora da escola	<i>Classroom</i> ou Sala de Aula	Sistema de gestão de sala de aula para professores; Gerencia múltiplas classes e níveis; - Posta mensagens anúncios (perguntas, avisos e tarefas) para uma ou mais classes; - Gerencia tarefas e compartilhamento de arquivos (formulários, documentos, vídeos, <i>link etc.</i>); e, Sala de aula tem um código de acesso protegido.
Armazenamento de arquivos na nuvem	<i>Drive</i>	Sistema de armazenamento baseado em nuvem. Permite o compartilhamento de arquivos com outra conta do Google ou contas fora do ambiente <i>Google</i> permite download de arquivos para um disco rígido para ser acessado <i>off-line</i> .
Formulário de pesquisa e coleta de dados.	Formulários	Envio do formulário diretamente ligado a uma planilha, para facilitar a captura de dados simples e análise de grandes volumes de dados. Ferramenta de grande utilidade na formulação de atividades diagnósticas
Mídia Social	<i>Google+</i>	Permite criar grupos para compartilhar documentos e colaborar através de discussões online em um ambiente de mídia social.
Textos	Documentos	Tem a capacidade de expandir os recursos disponíveis e funcionalidade com uma extensa lista de <i>add-ons</i> . Compor textos.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

2.2. A RELAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL COM AS AULAS DE QUÍMICA

Vários pesquisadores (LEITE; ROTTA, 2016; GIORDAN, 2008; MALDANER, 1999; GOI; SANTOS, 2004) têm apontado que os estudantes vêm demonstrado dificuldades em aprender os conteúdos da área de Ciências da Natureza, pois muitos não sabem o motivo pelo qual estudam estas disciplinas. O componente curricular de Química é apresentado como uma das disciplinas que os mesmos apresentam dificuldades de compreensão do conteúdo.

As aulas expositivas são as formas mais utilizadas no Ensino de Química, pensar em alternativas para qualificar os processos de ensino e de aprendizagem em Química é buscar romper essa prática docente promovendo por meio de estudos pautados não só em como se ensina, mas também em como se aprende.

Estudar Química auxilia o estudante a entender o porquê de tantas transformações ocorrerem no Planeta, possibilitando, aos mesmos, relacionar as informações construídas para elaboração deste conhecimento. (ALMEIDA *et al.*, 2007).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o Ensino desta Ciência pode “[...] possibilitar ao estudante, a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto de construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.” (BRASIL, 1999).



Giordan (2008) busca analisar as elaborações de significados na sala de aula com o uso de ferramentas computacionais, mostrando a importância da tutoria pela internet no desenvolvimento da Educação em Ciências.

Com a utilização de plataforma virtual para o aprendizado, o estudante possui uma ferramenta diferenciada para complementar o estudo da Química, despertando a atenção pela disciplina, bem como permitindo a interatividade das aulas pela ferramenta que o *Google Classroom* tem a oferecer, como tarefas, atividades, vídeos no YouTube e provas.

Ainda, não restringe o aprendizado ao período regular de aula, possibilitando a realização de atividades educacionais por meio da internet sob várias formas (correio eletrônico, material impresso, salas de discussões *etc.*).

Permite que o estudante tenha seu próprio ritmo de aprendizado, o que também irá determinar o seu rendimento. Pode ser usada como uma plataforma de estudos para treinamento e para os simulados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O preparo para a Educação Superior dos estudantes do Ensino Médio requer revisão de vestibulares e ENEM que já começa desde o 1º Ano do Ensino Médio. Mesmo com aulas presenciais utiliza-se o simulado online como forma de implementação nesta Escola da qual foi feito a pesquisa, e que conta com questões já calibradas e distribuídas nas quatro áreas do conhecimento trabalhadas pelo ENEM: Matemática, Linguagens e Códigos, Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

O uso destas tecnologias virtuais, possuem relatórios individuais que mostram as chances de passar no Sistema de Seleção Unificada (SiSU), Programa Universidade para Todos (ProUni), Fundo de Financiamento Estudantil (Fies) e outras Universidades. Cada estudante tem o seu painel, no qual é possível encontrar as estatísticas dos simulados dos quais ele já tenha realizado, o que lhe permite aferir condições para o ingresso em uma determinada Universidade do curso escolhido.

Como colégios e instituições de curso superior estão proibidos no Estado, de terem aulas presenciais, a solução encontrada por essas instituições foi ofertar atividades remotas. Por ser uma prática pouco comum na Educação Básica, sobretudo em substituição das aulas regulares, esta requer um bom planejamento para organização das aulas, tendo ciência de que não deve ser uma mera replicação do ensino presencial. (GUSMÃO *et al.*, 2014).

A variação entre atividades síncronas e assíncronas com acompanhamento de tutores à distância de forma atemporal deve ter diversidade de materiais neste ambiente virtual para que não se torne cansativo para ambas as partes, ou seja, professor e estudante. Um dos desafios nestas aulas remotas é a falta da presença física do aluno, fator que influencia o trabalho docente, tanto do ponto de vista da construção do conhecimento quanto do relacionamento interpessoal. (CARMO; FRANCO, 2019).



3. METODOLOGIA

3.1. PÚBLICO ALVO E LOCAL DE PESQUISA

Como um caso a ser estudado, tipo estudo descritivo exploratório, utilizou-se uma escola da rede privada da zona norte de Porto Alegre, com estudantes do 2º Ano do Ensino Médio, uma turma composta por 18 meninas e 12 meninos na faixa etária de 16 a 18 anos, o professor de Química desta turma, com formação em Química e Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Esta Instituição de Ensino foi escolhida por ser conhecida a mais de 10 anos e pelo conhecimento da equipe pedagógica por parte de uma das autoras deste artigo.

O conteúdo programático para o primeiro trimestre de 2020 das aulas de Química, que estão sendo estudados desde o início do isolamento social decretado no RS até o presente, está descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Conteúdos do 1º trimestre de Química 2º série do Ensino Médio.

2º ano do Ensino Médio de Química- 1º trimestre		
CONTEÚDOS	Expectativas de Aprendizagem	
Termoquímica	Conceituar entalpia, como a energia envolvida nas transformações químicas, à pressão constante.	
	Conhecer, de maneira geral, como os processos do organismo animal demandam a energia	
	identificar equações que representem reações de combustão de carboidratos simples	
	Identificar os diferentes conteúdos calóricos nos rótulos dos alimentos industrializados	
	Relacionar a obtenção de energia ao processo de respiração	
	Reconhecer que toda transformação química ocorre com consumo e produção de energia, considerando a quebra e a formação das ligações química.	
	Identificar os processos endotérmicos e exotérmicos pelo sinal do valor da entalpia.	
	Compreender a representação da variação de energia de uma transformação química, por meio de gráficos.	
	Calcular a variação de entalpia de uma reação, por meio da energia de ligação de reagentes e produtos	
	Calcular a variação de energia de um sistema, a partir da energia inicial e final	
Teoria das Colisões e Cinética Química	Calcular a variação de entalpia de uma reação, a partir da entalpia padrão de formação de reagentes e produtos	
	Compreender os aspectos quantitativos relacionados à variação de entalpia das reações pela Lei de Hess	
	Calcular a variação de entalpia de uma reação, a partir da entalpia padrão de formação de reagentes e produtos.	
	Utilizar a Teoria das Colisões, para explicar a ocorrência de transformações químicas, em diferentes escalas de tempo	
	Compreender que as reações químicas só ocorrem, quando o movimento das partículas reagentes possibilita colisões energeticamente efetivas.	
	Reconhecer os diversos fatores, que favorecem ou inibem as colisões efetivas, tais como: temperatura, concentração, pressão, superfície, de contato e catalisador	
	Reconhecer o modelo de colisões entre as partículas nas transformações químicas representadas em um gráfico	
	Compreender que uma reação química depende da energia de ativação para ocorrer	
	Reconhecer as representações da energia de ativação, por meio de gráficos	
	Compreender que a variação de entalpia de uma reação química não depende da energia de ativação	
Energia de ativação	Compreender que a energia de ativação de uma reação pode ser diminuída, por ação de um catalisador.	
	Compreender que as transformações químicas podem ocorrer em diferentes escalas de tempo, dependendo da natureza dos reagentes e das condições de reação	
	Reconhecer que a variação de temperatura afeta a velocidade das transformações químicas.	
	Cinética Química	Analisar gráficos que representam o efeito da temperatura na velocidade de reações Químicas
		Reconhecer que superfície de contato dos reagentes
		Reconhecer que as variações das concentrações dos reagentes afetam a velocidade das reações
		Analisar gráficos que representam o efeito da concentração na velocidade das transformações químicas
		Reconhecer o papel dos catalisadores nas reações químicas
		Identificar as diferentes velocidades de uma mesma reação, com ou sem catalisador, representada por meio de gráfico

Fonte: Elaborado pelas autoras conforme conteúdo dos livros - Editora FTD, 2018.



3.2. PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

O conteúdo estudado por aula é feito através de videoaulas, exercícios e textos (Figura 1). O professor fica disponível no horário de aula para tirar dúvidas. As avaliações são feitas a partir de trabalhos e provas. As notas recebidas pelos estudantes ficam registradas na plataforma, assim como a data em que cada atividade foi enviada.

Figura 1 – Conteúdos e vídeo do YouTube.

Capítulo 14 - Mendeleev

ATIVIDADES

12. (UEPB) Dadas as equações químicas abaixo, responda á(s) questão(ões):

- metano + Ar \xrightarrow{E} produtos $\Delta H^\circ = -802$ (kJ/mol)
- HCl + KOH \rightarrow produtos $\Delta H^\circ = -55$ (kJ/mol)
- CaCO₃ \xrightarrow{D} produtos $\Delta H^\circ = 178,2$ (kJ/mol)

Julgue os itens a seguir relativos às reações químicas dadas.

- As reações I e II são exotérmicas.
- Todas as reações liberam energia na forma de calor.
- A reação II é endotérmica.
- Para promover a reação III, a reação I é mais eficiente que a II, pois libera mais calor.

14. (UERJ) Considere os seguintes valores das entalpias-padrão da síntese do HCl a partir dos mesmos reagentes no estado gasoso.

HCℓ(g): $\Delta H^\circ = -92,5$ kJ \times mol⁻¹
 HCℓ(l): $\Delta H^\circ = -108,7$ kJ \times mol⁻¹

Calcule a entalpia-padrão, em kJ \cdot mol⁻¹, de vaporização do HCl e nomeie duas mudanças de estado físico que ocorrem durante esse processo.

Resolução cap14 1

19 visualizações · 13 de abr. de 2020

26 inscritos

INSCREVER-SE

Categoria: Pessoas e blogs

Fonte: Google Classroom WhatsApp do estudante P.

O professor pode acompanhar individualmente o progresso de cada estudante, assim como o nível de ensino de cada turma, podendo modificar os conteúdos de acordo com as dificuldades apresentadas em cada classe.

É possível administrar todos os conteúdos por meio de quatro abas diferentes: Sala de aula do Google Classroom – mural (Figura 2), Sala de aula do Google Classroom – atividades (Figura 3), Sala de aula do Google Classroom – pessoas (Figura 4) e Sala de aula do Google Classroom – notificações/notas (Figura 5).

Pelo mural, acompanham-se todos os tópicos criados pelo professor, visualizando todas as aulas que já foram criadas, parecida com uma linha do tempo de uma rede social.

É permitido postar vídeos do YouTube e anexos do Google Drive, Google Documentos, Gmail, Formulários Google e Google Agenda recurso que propicia fazer comunicados e avisos rápidos que devam ser vistos por toda a turma (Figura 1).

Nas atividades, os estudantes encontram as tarefas aguardando para serem feitas e pendentes, assim como a nota máxima atribuída a cada uma e o prazo para entrega.



Edição Especial Covid-19

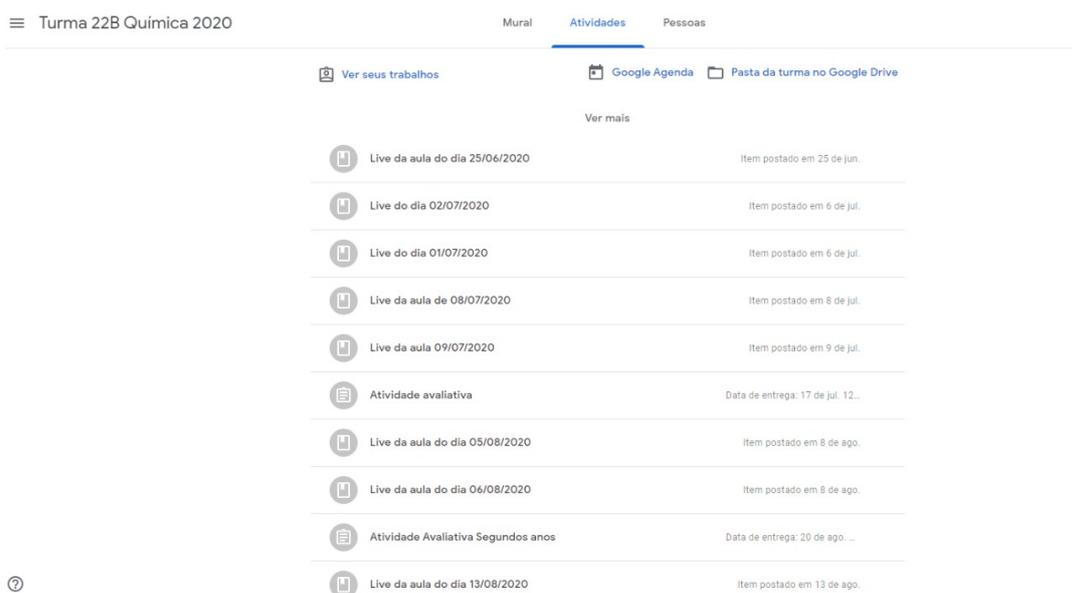
Figura 2 – Mural.



Fonte: *Google Classroom WhatsApp* do estudante P.

Na aba pessoas, é possível conferir todos os outros estudantes que estão cadastrados na turma. Vídeos explicativos no *YouTube* são utilizados para os exercícios do livro (Figura 1) e *Lives* no *Hangout* e *Google Meet* para reunião da turma com professor para esclarecer dúvidas e trabalhar o conteúdo do livro. Os estudantes podem rever quantas vezes preferir os vídeos explicativos antes de fazerem os exercícios ou *Quiz*.

Figura 3 – Atividades.



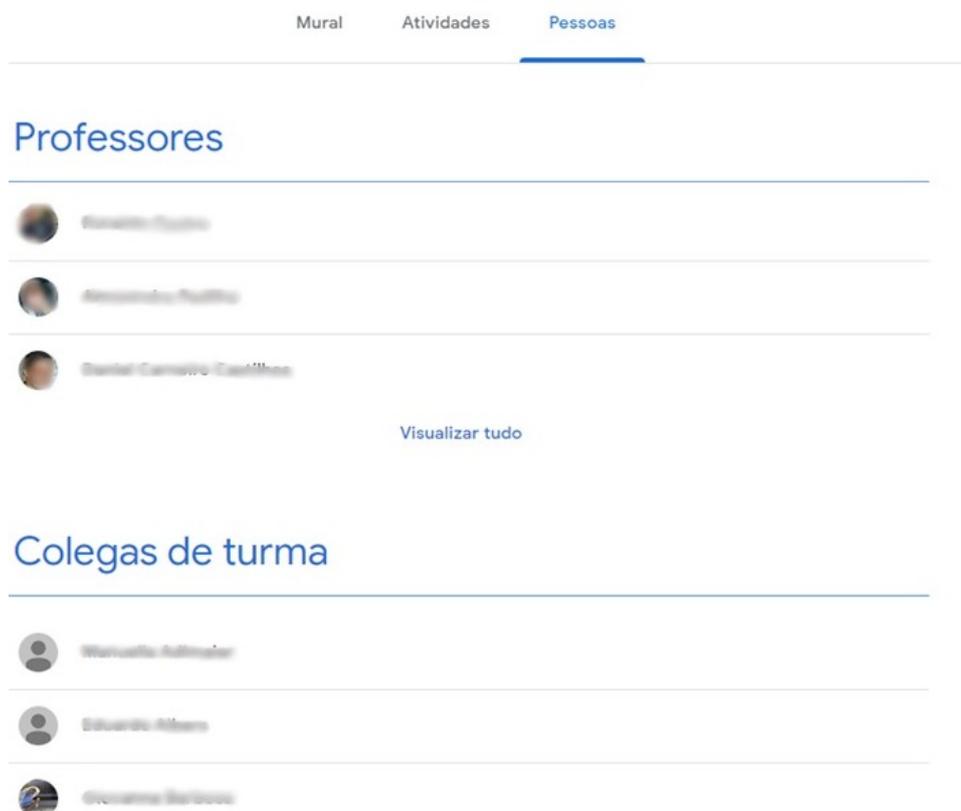
Fonte: *Google Classroom WhatsApp* do estudante P.



As provas e outros trabalhos avaliativos são realizados pelos estudantes e depois são postadas as notas em Sala de Aula do *Google Classroom* – notas (Figura 5), o registro é feito pelo professor no *Google Classroom* e após repassado às documentações oficiais da Escola. A presença é garantida através dos trabalhos entregues e, há prazo para a entrega destes trabalhos e ou provas.

A seguir apresentam-se imagens que identificam as diversas possibilidades da plataforma, na Figura 1, por exemplo, expõem-se uma postagem de uma videoaula com atividades do livro para serem completadas; na Figura 2, guia intitulada de “Mural”, utilizado para adicionar postagens referentes a datas de entrega de trabalhos, orientações geral de disciplina, *links* para *lives* e vídeos do *YouTube*, imagens, arquivos, destacar assuntos importantes e tirar dúvidas com o professor; na Figura 3 na guia “atividades”, o professor coloca o conteúdo que será resolvido ou estudado pela turma. Pode ser uma atividade, pergunta, material, tópico ou a reutilização de alguma postagem. Também é possível definir uma data para entrega, pontuação e inserir instruções; na Figura 4 na guia “Pessoas” é feito o gerenciamento da turma: adicionar ou remover alunos e professores e enviar um e-mail particular para cada um; e, na Figura 5, a guia “Notas” reúne todas as pontuações atribuídas aos alunos, para conferência da média da turma ou integrante.

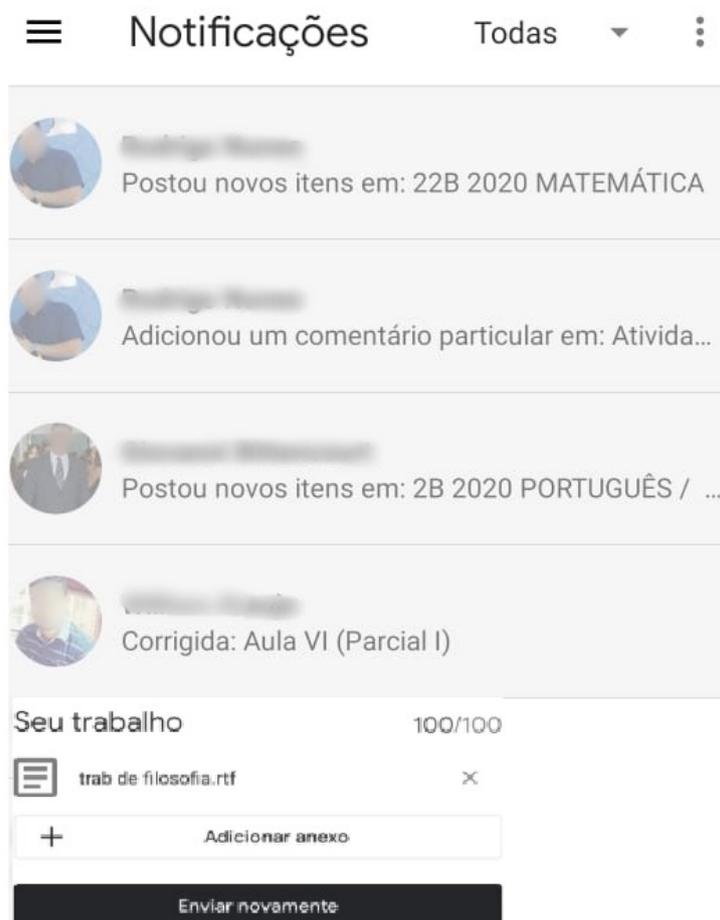
Figura 4 – Pessoas.



Fonte: *Google Classroom WhatsApp* do estudante P.



Figura 5 – Notificações (notas).



Fonte: *Google Classroom WhatsApp* do estudante P.

3.3. INSTRUMENTO UTILIZADO NA PESQUISA

Como uma maneira para avaliar se realmente houve aprendizado neste período de isolamento social em que os estudantes estão em casa assistindo e tendo aulas, optou-se por elaborar um questionário que possibilitasse verificar o nível de concordância e discordância dos respondentes com cada afirmação proposta, utilizando uma pesquisa qualitativa que considera explorar dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão entre os estudantes e sua situação. Para Ludke e Andre (1986) a pesquisa qualitativa apresenta cinco características básicas: (i) a fonte de dados é coletada em ambiente natural; (ii) os dados obtidos são alicerçados na representação das pessoas envolvidas no processo, incluindo situações que são expostas por meio de transcrições, depoimentos, fotografias e fragmentos de diversos tipos de documentos; (iii) o processo pelo qual se desenvolvem as atividades e os procedimentos é tão importante quanto os resultados alcançados; (iv) a maneira pela qual os participantes encaram as questões são próprias das suas perspectivas; e, (v) as evidências atribuídas inicialmente às questões elencadas pelo pesquisador não são mais relevantes que os fatos que se consolidam a partir da inspeção dos dados obtidos ao final do processo.



Esse questionário desenvolve um conjunto de afirmações relacionadas às aulas virtuais e cabe aos respondentes manifestar seu grau de concordância com cada assertiva proposta, em uma escala do tipo: (1) discordo inteiramente/totalmente; (2) discordo ou discordo parcialmente; (3) nem concordo nem discordo; (4) concordo ou concordo parcialmente; e, (5) concordo inteiramente/totalmente.

Conforme Bardin (2011), a análise de entrevista/questionário é considerada como um método de investigação específica, ou seja, auxilia melhorar a qualidade da interpretação, captando as nuances da percepção dos entrevistados e aprofunda a questão de como as pessoas percebem os fenômenos estudados.

O questionário foi enviado por *WhatsApp* da turma correspondente onde estão registrados todos os 30 estudantes (identificados com as letras do alfabeto) que responderam o Quadro 3. Os responsáveis pelos estudantes assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido para que os dados deste questionário pudessem ser utilizados para fins de pesquisa.

Quadro 3 – Questionário qualitativo.

	Concordo plenamente	Concordo	Não tenho opinião ou indeciso	Discordo	Discordo totalmente
A química é uma disciplina de fácil compreensão.					
Dedico esforço para acompanhá-la.					
Em geral sinto dificuldades em aulas de química.					
Possuo conhecimento sobre o programa <i>google classroom</i> .					
Tenho prática na utilização do computador.					
Tive problemas com a internet.					
Grau de satisfação com a utilização da sala virtual.					
Sinto dificuldades em compreender as atividades on line.					
As aulas on line facilitaram meu aprendizado durante a pandemia.					

Fonte: Elaborado pelas autoras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a entrega do questionário (Quadro3) via *WhatsApp*, procede-se a tabulação (Tabela 1) e interpretação dos dados (Gráfico 1).



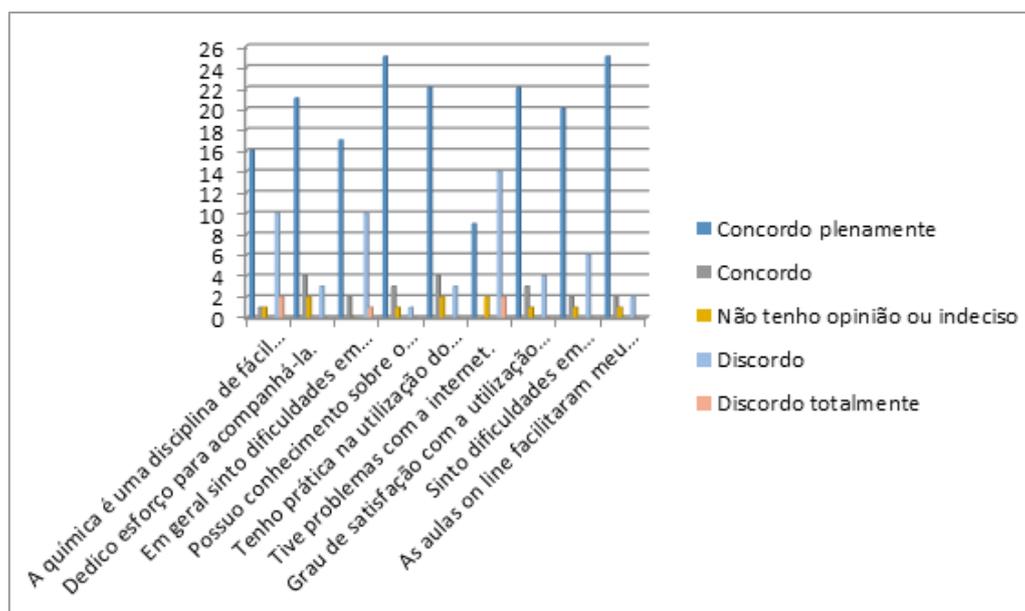
Tabela 1 – Apresentação dos dados.

	Concordo plenamente	Concordo	Não tenho opinião ou indeciso	Discordo	Discordo totalmente
A química é uma disciplina de fácil compreensão.	16	1	1	10	2
Dedico esforço para acompanhá-la.	21	4	2	3	0
Em geral sinto dificuldades em aulas de química.	17	2	0	10	1
Possuo conhecimento sobre o programa google classroom.	25	3	1	1	0
Tenho prática na utilização do computador.	22	4	2	3	0
Tive problemas com a internet.	9	0	2	14	2
Grau de satisfação com a utilização da sala virtual.	22	3	1	4	0
Sinto dificuldades em compreender as atividades on line.	20	2	1	6	0
As aulas on line facilitaram meu aprendizado durante a pandemia	25	2	1	2	0

Fonte: Elaborado pelas autoras.

O questionário qualitativo deste estudo foi aplicado, aproximadamente, entre 70 a 80 dias de acesso na plataforma *Google Classroom* pelos estudantes que estão tendo suas aulas virtuais. De posse dos resultados do questionário, as respostas foram analisadas pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e emergiram categorias de análise. As “categorias”, segundo o autor, são organizadas em “famílias” de acordo com os aspectos concernentes à estrutura de uma pesquisa aos quais aparecem associadas. A seguir discutem-se as categorias que emergiram a partir da leitura e análise do questionário, a saber: (1) Discussões sobre a Química; (2) Experiências com a TIC; (3) Desafios do uso das TIC nas escolas; e, (4) Planejamento e execução das atividades on-line.

Gráfico 1 – Interpretação dos dados .



Fonte: Elaborado pelas autoras.



4.1. DISCUSSÕES SOBRE A QUÍMICA

De acordo com o que foram respondidos, apenas 17 estudantes (57%) concordam plenamente que entendem bem a disciplina de Química, 25 estudantes (83%) estão se dedicando para aprender Química desta maneira online por muito provavelmente, estarem preocupados com seus aprendizados antevendo o retorno, 19 estudantes (63%) demonstram dificuldade na componente curricular de Química, confirmando a hipóteses de alguns autores (QUADROS *et al.*, 2011; CASTRO; COSTA, 2011; LEITE; ROTTA, 2016), quando apontam que grande parte dos estudantes tem dificuldades na compreensão desta disciplina.

Como bem argumenta Rocha e Vasconcelos (2016, p.3): "A aprendizagem é vista como um processo que se dá no vínculo entre o ensinante e o aprendente em uma inter-relação." É neste jogo complexo e dinâmico que se consolida o processo de aprender e, também, o de não aprender. (VYGOTSKY, 1988).

Esta pesquisa vem ao encontro do que Castro e Costa (2011, p.6) apontam: "um dos desafios atuais do Ensino de Química é fazer uma ligação entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos estudantes, com isso ficam desestimulados e acabam considerando a Química uma disciplina difícil, com temas muito complexos, o que exige muita memorização." Por isso os professores e especialistas da área podem trabalhar este componente curricular fazendo relações com aspectos da vivência dos estudantes.

Tem sido frequente, nos últimos anos, a discussão das políticas educacionais, das práticas docentes e dos problemas do baixo rendimento escolar no Brasil e vários documentos têm sido elaborados visando à melhoria do ensino como um todo, o que inclui a Química. (QUADROS *et al.*, 2011 p.162). Confirmando o que Schnetzler (2002) menciona sobre o Ensino de Química que é uma transformação do conhecimento químico em conhecimento escolar sendo um desafio o ensinar química para que fique mais atrativo aos estudantes implicando em métodos didáticos mais efetivos em termos de aprendizagem.

4.2. EXPERIÊNCIAS COM A TIC

Sobre o programa Sala de Aula – *Google Classroom*, 28 estudantes (93%) apresentam facilidade com o programa, 26 estudantes (86,5%) possuem prática no uso do computador, reconhece-se aqui a inserção dos estudantes em um mundo virtual, uma vez que a Escola já utilizava esta plataforma como forma de complementação das aulas desde o 9º Ano do Ensino Fundamental desta turma na introdução do programa FDT, Sistema de Ensino que a escola adquiriu como forma de auxiliar no estudo para as provas do ENEM e outras atividades.

Leite (2017, p.87) em sua pesquisa considera que: "além do elemento pedagógico, a interface da plataforma foi considerada amigável e a navegação intuitiva, os novos usuários não encontraram grandes dificuldades de acesso, portanto é uma ferramenta que pode ser recomendada até mesmo para indivíduos com nível básico de conhecimento computacional."

As respostas do questionário do presente artigo mostram que os estudantes já haviam tido um contato prévio com o software, mas provavelmente não percebiam estes como ferramenta capaz



de contribuir de alguma forma para o ensino, ficando evidente que a utilizavam apenas como mídias eletrônicas. Alves *et al.* (2008), acreditam que o uso de Tecnologias Informacionais e Comunicacionais (TIC) instiga o estudante, a construir conhecimentos a partir da tela do computador, com questionamentos sobre o assunto abordado, por isso a importância em potencial desta ferramenta de ensino.

Freitas (2010, p.339) compreende o domínio de técnicas e habilidades digitais a partir de uma perspectiva ampliada, como o "conjunto de competências necessárias para que um indivíduo entenda e use a informação de maneira crítica e estratégica", pois são múltiplas informações apresentadas pela internet.

4.3. DESAFIOS DO USO DAS TIC NAS ESCOLAS

Do ponto de vista do uso da Internet, 16 estudantes (53%) não tiveram problemas, apesar de que neste período da pandemia houve uma demanda elevada do uso da mesma em todos os setores conforme o que declara o Comitê Gestor da Internet no Brasil, foi constatado um pico de 11 terabits por segundo em 23 de março de 2020 e após o dia 06 de maio, enquanto que antes da pandemia não passava dos 9 terabits por segundo em momentos de maior tráfego.

Dados de 25 estudantes (83%) evidenciaram que o uso das salas virtuais funciona como ferramenta de utilidade, porém 25 estudantes (83%) sentiram dificuldades no aprendizado mesmo com esta tecnologia de informação e comunicação disponível, tendo em vista que foi no início do trimestre do ano de 2020 que houve suspensão das aulas presenciais e toda a matéria nova teve que ser dada via online.

O resultado aponta que o uso da tecnologia não significa, necessariamente, que os alunos irão ter um ótimo desempenho nas avaliações. A aprendizagem depende diretamente da compreensão, da utilização dos ambientes virtuais, sem um preceito pedagógico pode não ser tão interessante ao conteúdo que se quer trabalhar. Esta mudança abrupta e improvisada neste período de pandemia, deixará marcas definitivas para o modelo educacional e sem dúvida, poderá alterá-los.

Pais de alunos de escolas privadas acreditam que seus filhos estão aprendendo mais devagar e com mais dificuldades para compreensão dos conteúdos, afirma pesquisa da EY-Parthenon. (EDUCA INSIGHTS, 2020). Mesmo com ações de ensino remoto bem estruturadas, a suspensão temporária das aulas presenciais deverá criar lacunas significativas no aprendizado dos estudantes.

Pesquisas mais recentes evidenciam que o ensino de forma remota não é uma alternativa equivalente ao presencial (ainda que possa cumprir papel relevante), especialmente quando aplicado em escala na Educação Básica. (MARTÍNEZ, 2020, CARPENTER *et al.*, 2010; ZHOU *et al.*, 2020; TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2020).

O sumário executivo do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) "Tendências em Inteligência Artificial na Educação no período de 2017 a 2030" aponta a presença da inteligência artificial em sistemas utilizados na área. "O levantamento realizado constatou que parte significativa da produção científica atual em IA está relacionada com o tema educação, o que



indica forte presença da IA nos sistemas educacionais e, conseqüentemente, um grande impacto nos processos de ensino-aprendizagem no curto e no médio prazo”, conclui o documento elaborado pela pesquisadora Vicari (2018 p.45).

Semelhantes resultados encontrados por Bessa (2017) em seu artigo sobre a plataforma *G Suite* defende que houve melhoria no rendimento das notas dos estudantes que acessaram a plataforma até mesmo no período de recesso escolar para a realização das atividades propostas pelo professor.

Bernardo (2017 p.4) cita que o *Google Classroom* pode favorecer a aprendizagem dos estudantes e potencializar as interações e a colaboração, promovendo “o uso de soluções em relação à combinação de recursos informáticos e de comunicações, gerando um ambiente propício para a aprendizagem e a interatividade.”

Pesquisadores (CHRISTENSEN; HORN; STAKE, 2013; WITT, 2015; SCHIEHL; GASPARINI, 2016) relatam que os estudantes se sentem mais determinados com o uso do Google Sala de Aula, e que favorece o aprendizado. (DICICCO, 2016).

4.4. PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES ONLINE

Observando o cenário das respostas dadas, 27 estudantes (90%) demonstraram que mesmo com todas as dificuldades, deste momento, o formato de ensino remoto com plataformas digitais, foi importante para facilitar o aprendizado, pois os estudantes buscaram serem proativos na interação estudante, professor e colegas para solucionar as dúvidas que surgiam.

O planejamento escolar visa à racionalização, seja de recursos humanos, materiais *etc.*, e neste caso, da devida condução de aulas via online onde o tempo quem faz é o estudante com o conteúdo que está sendo ministrada no momento, para que seja assegurada a efetividade dos processos de ensino e aprendizagem, criando e viabilizando as condições e modos para se realizar o que foi planejado. Para planejar uma aula tem que se ter em mente o que se quer que o estudante aprenda, nos meios pelos quais desenvolvem tais conteúdos e na avaliação da aula.

Pelas assertivas dos estudantes ficou evidenciado, que este novo cenário de ensino e aprendizagem ampara a premissa metodológica alternativa / complementar ao ensino tradicional, a julgar o fato de que as TIC estão ganhando espaço em toda a sociedade principalmente neste período de pandemia. Na ambiência educacional, não se considera mais a ideia de educar sem a intervenção tecnológica.

Em sua forma sistêmica de planejamento em Educação a Distância, a autora Ghisi (2003), refere-se ao uso de ferramentas computacionais como apoio na atualização e renovação das formas de ensino, que visa tornar-se mais agradável, motivando um amplo universo, através de um planejamento, que evidencie o conhecimento e a identificação do estudante, a integração dos módulos com as áreas de conhecimento e os recursos tecnológicos disponíveis e utilizáveis.

Outro fato que se faz presente é a pesquisa de Santos e Mendonça (2016) que disserta sobre o planejamento, segundo o Alinhamento Construtivo, que enfatiza a construção do conhecimento a partir das atividades realizadas pelos estudantes, no qual diz que as tarefas da avaliação devem



estar alinhadas ao que se pretende que seja aprendido. Nos três conceitos principais deste alinhamento: Resultados Pretendidos da Aprendizagem, Atividades de Ensino e Aprendizagem e Tarefas de Avaliação, encontra-se uma relação com o ensino online, do qual estão imersos os estudantes neste ano de 2020.

Torres (2014) menciona que uma aprendizagem colaborativa surge através de uma interação entre pares que estão inseridos em sistema de interdependência na resolução de problemas proposta pelo professor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo tem como objetivo avaliar a capacidade de aprendizagem no Ensino de Química por meio de plataformas digitais e o quanto os estudantes conseguem apreender os conteúdos via online sem a presença diária física de um tutor, flexibilizando ao estudante a programação da rotina diária de aula.

A importância do Ensino de Química, de forma presencial em sala de aula e nos laboratórios experimentais, é indiscutível, pois faz parte de métodos de ensino para contextualização de textos, contudo o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é um campo em crescimento e que tende a se expandir gradualmente tanto como forma híbrida ou para atender casos da impossibilidade do ensino em tempo real, tendo em vista o isolamento social que impediu a aproximação dos estudantes para dentro das Escolas.

Mesmo que as escolas públicas não conte com o apoio econômico e capacitação técnica para este avanço da AVA, a Educação enfrentou e enfrenta os novos desafios tornando as plataformas digitais como um meio de comunicação e informação.

Com o advento inusitado desta pandemia, não restou dúvidas que a implantação e implementação deste método por diversas escolas da Rede Privada localizada em Porto Alegre, auxiliaram a continuidade dos estudos online e em casa para que os estudantes pudessem dar continuidade no processo de aprendizagem dos conteúdos. Porém ainda na Rede Pública do Estado do RS até o presente momento do mês de julho de 2020, não logrou êxito implantar o ensino remoto emergencial em suas escolas tendo em vista os diversos fatores como: falta de qualificação dos professores, falta de equipamentos de informática e internet tanto da parte dos professores como principalmente pelos estudantes.

Os estudantes desta Escola em que foi feito esta pesquisa qualitativa, tiveram algumas aulas convencionais no início do semestre de 2020, e a ferramenta de uso é a plataforma digital *Google Classroom* usada como forma de implementar os conteúdos. Tendo em vista que já estava sendo usada, a implantação do ensino remoto emergencial nesta escola teve uma adaptação para que os estudantes pudessem se envolver nas atividades e tarefas planejadas.

Pode-se pontuar que esta pesquisa realizada no formato de questionário qualitativo, identificou um bom aproveitamento relatado pelos estudantes diante da experiência em andamento. Além disso, há expectativa de que, no retorno presencial, as escolas apliquem avaliações com o intuito de diagnosticar e recuperar a aprendizagem, assim



como, uma avaliação do impacto emocional nos alunos e profissionais da Educação e muito provavelmente a institucionalização das TIC como aliada contínua.

O legado de toda esta questão da pandemia, nos alerta para que os métodos de ensino devam caminhar lado a lado com as tecnologias de informação e comunicação que já se avizinha há alguns anos, mas que estava sendo usada de forma muito particularizada. O que determina os parâmetros de qualidade da educação no ensino remoto é a prática educativa alinhada com o sistema operacional, que envolve os meios tecnológicos.

Como resultado verificou-se que apesar dos estudantes terem indicado certa dificuldade para aprender Química, ainda assim obtiveram resultados positivos com a inserção do ensino remoto durante este período de pandemia, o que pode indicar que plataformas digitais são ferramentas com potencial para as escolas como complemento híbrido para futuros estudos.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. L. B. S.; MACHADO, J. C. R.; GUERRA, R. B. Reflexões acerca do uso do computador na formação de professores de matemática no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 9., Belo Horizonte, 2007. **Anais...** Belo Horizonte: SBEM/UNI-BH, 2007.

ALVES, D. O.; ESTEVES, F. R.; REIS, F. S. Duas experiências com a utilização de tecnologias informacionais e comunicacionais em educação matemática. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, v.1, p.1-8, Charqueadas, 2008. **Anais...** Charqueadas: IFSul, 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEHAR, P. A. Experiências de educação a distância durante a pandemia: construindo novos modelos pedagógicos. In: FÓRUM EAD UFRGS, 4., 2020, Porto Alegre. *YouTube*. Porto Alegre: UFRGS, mai. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-1c8KYEpJk&t=4s&fbclid=IwAR0Dpv50RrK0LmOW7aBNDhmJtDXxJ1132LR579zjgOUCE_RSNCIQZ3wEgyM>. Acesso em: 16 jul. 2020.

BERNARDO, S. F. Contribuições do Google Sala de Aula para o ensino de idiomas: relato de experiência. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 15., 2017, Recife. **Anais...** Recife: Sistema Fecomércio/Sesc/Senac, 2017. p.1-14.

BESSA, S. *et al.* Uma experiência de formação de professores no uso de tecnologias móveis: a sala de aula expandida com a plataforma *G Suite* e *Chromebooks*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Recife. **Anais...** Recife: SBC, 2017. p.599-603.

BIBLIOSUS. **Rede**: informação e conhecimento para a Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2BKJalP>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

BR, C. G. I. **Comitê Gestor da Internet no Brasil**. Disponível em: <<https://www.cgi.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2020.



BRASIL, **Diário Oficial da União**. Publicado em: 04/02/2020. Edição: 24-A. Seção: 1 – Extra. Página 1, Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro - Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. **Decreto Federal 9235 de 15 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. Disponível em: <<https://bit.ly/3gGtzT1>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

BRASIL. **Decreto n.º 7616**. Dispõe sobre a declaração de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional - ESPIN e institui a Força Nacional do Sistema Único de Saúde - FN-SUS. Lex: Coletânea de Legislação e Jurisprudência, Distrito Federal, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3iTPV5B>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) Portal COVID-19, **Painel de casos de doença pela corona vírus 2019 (COVID-19) no Brasil**, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2Dsb2LX>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

BRASIL. **Resolução n.º 3, de 21 de novembro de 2018**. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica.. Disponível em: <<https://bit.ly/2ZTJmqH>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

BRASIL. **Portaria n.º188, de 3 de fevereiro de 2020**. Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV). Coletânea de Legislação e Jurisprudência, Distrito Federal, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3gN8Ooz>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

BRASIL. **Portaria n.º 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. D. O. U. 18 mar. 2020.

CAMPOS. F. R.; BLIKSTEIN. P. **Inovações radicais na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2019.

CARMO, R. O. S.; FRANCO, A. P. Da docência presencial à docência online: aprendizagens de professores universitários na educação a distância. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.35, e210399(1-29), ago. 2019.

CARPENTER, D.; KAFER, K.; REESER, K.; SHAFER, S. **Summary report of the operations and activities of online programs in Colorado**. Denver: Colorado Department of Education, 2010.

CARVALHO, M. S. R. M. **A trajetória da Internet no Brasil**: do surgimento das redes de computadores à instituição dos mecanismos de governança. 2006. 239 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia de Sistemas e Computação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.



CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación em Educación em Ciências**, v.2, n.6, p.25-37, 2011.

CETIC – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios 2018**. Disponível em: <<https://bit.ly/2Ds9pxP>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. 2013. Disponível em: <<https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

CLARKE, Arthur C. Extra-terrestrial relays: can rocket stations give world-wide radio coverage? **Wireless World**, p.305-308, 1945.

CUI J.; LI F.; SHI Z. L. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. **Nature Reviews. Microbiology Reviews**, v.17, n.3, p.181-192, 2019.

DE SOUZA, N. F. A informática na escola: o uso do computador como recurso nos anos iniciais do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO LINGUAGENS E IDENTIDADES DA/NA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL, 10., 2016, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: UFAC, 2016. p.1-14.

DICICCO, K. M. **The effects of Google Classroom on teaching social studies for students with learning disabilities**. 2016. 54 f. Dissertação (Master of Arts in Special Education) – Rowan University, Nova Jersey, 2016.

DUARTE, P. M. COVID-19: Origem do novo coronavírus. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.3, n. 2, p.3585-3590, mar./abr. 2020.

EDITORA FTD. **Sistema de Ensino: Química Ensino Médio**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2018.

EDUCA INSIGHTS. **Impacto da COVID-19 no ensino básico privado no Brasil**. São Paulo: EY-Parthenon, jun. 2020.

FREITAS, M. T. Letramento digital e formação de professores. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.26, n.3, p.335-352, 2010.

FIOCRUZ – Portal Fiocruz. **COVID-19: perguntas e respostas**. Disponível em: <<https://bit.ly/2Zs6Iox>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

GHISI, L.; HENICKA; H.; NEITZEL A. A. **Planejamento em ensino a distância: uma aplicação para a disciplina organização do ensino**. São Paulo: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2003. Disponível em: <<https://bit.ly/2OdbT58>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. p.308.



GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA – ENEQ, 12., 2004, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2004. p.1-12.

GUSMÃO, C. M. G. *et al.* **Relatos de uso de tecnologias educacionais na educação permanente de profissionais de saúde no sistema Universidade Aberta do SUS.** Recife: Editora Universitária - UFPE, 2014.

J. CSSE. **Coronavirus Covid-19 global cases by the center for systems science and engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU).** 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2ObDgfX>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

JUNIOR, J. B. B.; LISBÔA, E. S.; COUTINHO, C. P. Google educacional: utilizando ferramentas web 2.0 em sala de aula. **Revista EducaOnline**, v.5, n.1, p.17-44, jan./abr. 2011.

KISSLER, S. M.; TEDIJANTO, C.; LIPSITCH, M.; GRAD, Y. **Social distancing strategies for curbing the COVID-19 epidemic.** Massachusetts: MedRxiv, 2020.

LEITE, L. M.; ROTTA, J. C. G. Digerindo a química biologicamente: a ressignificação de conteúdo a partir de um jogo. **Química Nova na Escola**, v.38, n.1, p.12-19, 2016.

LEITE, R.; FIALHO, V. Relato de experiência com a Khan Academy em um curso técnico à distância. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Recife. **Anais...** Recife: SBC, 2017. p.81-88.

LUCKIN, R.; HOLMES, W.; GRIFFITHS, M.; FORCIER, L. B. **Intelligence Unleashed: an argument for AI in Education.** Londres: Pearson, 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Editora EPU, 1986.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, São Paulo, v.22, n.2, p.289-292, 1999.

MARTÍNEZ, E. **Pandemic shakes up world's education systems.** New York: Human Rights Watch, mar. 2020. Disponível em: <<https://www.hrw.org/news/2020/03/19/pandemic-shakes-worlds-education-systems>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

MOURA, A. Mobile learning: tendências tecnológicas emergentes. In: CARVALHO, A. A. (Org.). **Aprender na era digital: Jogos e mobile-learning.** Santo Tirso: De Facto Editores, 2012. p.127-147

QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; ANDRADE, F. P.; ALEME, H. G.; OLIVEIRA, S. R.; SILVA, G. F. Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Educar em Revista**, v.40, p.159-176, 2011.



RIO GRANDE DO SUL. **Decreto n.º 55.154, de 1 de abril 2020**. Reitera a declaração de estado de calamidade pública em todo o território do Estado do Rio Grande do Sul para fins de prevenção e de enfrentamento à epidemia causada pelo COVID-19 (novo Coronavírus), e dá outras providências. Disponível em: <<https://estado.rs.gov.br/upload/arquivos//decreto-55-154-01abr2020.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016. p.1-8.

SANTOS, M. E.; MENDONÇA, A. P. Aplicação da robótica educacional no ensino das relações métricas do triângulo retângulo. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.14, n.2, p.1-11, 2016.

SCHIEHL, E. P.; GASPARINI, I. Contribuições do Google Sala de Aula para o ensino híbrido. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.14, n.2, p.1-10, 2016.

SCHNETZLER, Roseli P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v.25, p.14-24, 2002.

SINEPE/RS. **Sindicato do Ensino Privado**. Disponível em: <<https://www.sinepe-rs.org.br/noticias/974-das-escolas-privadas-usam-plataformas-online-e-aplicativos-para-o-ensino-remoto>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O.; DE OLIVEIRA CORREIA, A. Um estudo sobre a "TIC" e o ensino da química. **Revista GEINTEC – Gestão, Inovação e Tecnologias**, v.3, n.5, p.155-167, 2013.

THE STAR JOURNAL. **Asimov's New World**. 31 de dezembro de 1983, Toronto: 1983. Disponível em: <<https://www.thestar.com/>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Ensino a distância na Educação Básica frente à pandemia da Covid-19**. Nota Técnica. 2020. Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/uploads/posts/425.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. In: TORRES, P. L. (Org.). **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: SENARPR, 2014. v.1.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Unicamp, 1993.

VICARI, Rosa Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**: sumário executivo. Porto Alegre: SENAI/RS, 2018.

VYGOTSKY, Lev Semenovich *et al.* Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**, v.10, p.103-117, 1988.

WANG, Y.; SHANG, J.; GRAHAM, R.; BARIC, R. S. *et al.* Receptor recognition by the novel coronavirus from Wuhan: an analysis based on decade-long structural studies of SARS Coronavirus. **Journal of Virology**, v.94, n.7, p.e00127-20(1-9), mar. 2020.

**Edição Especial Covid-19**

WITT, D. **Accelerate learning with Google Apps for Education**. 2015. Disponível em: <<https://danwittwcdsbca.wordpress.com/2015/08/16/accelerate-learning-with-google-apps-for-education/>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

YESKEL, Z. **More teaching, less teaching**: Google Classroom launches today. Disponível em: <<https://bit.ly/2AIUjTu>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

ZHOU, L.; LI, F.; WU, S.; ZHOU, M. “School’s Out, But Class’s On”, The Largest Online Education in the World Today: Taking China’s Practical Exploration During The COVID-19 Epidemic Prevention and Control as An Example. **Best Evidence of Chinese Education**, v.4, n.2, p.501-519, mar. 2020.

Submetido em: **12/06/2020**

Aceito em: **08/08/2020**