



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

CIÊNCIAS NATURAIS

**“MANUAL DO MUNDO” E O ENSINO DE CIÊNCIAS
PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

AUTORA:

Wanessa Barros Colli

ORIENTADORA:

Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

CIÊNCIAS NATURAIS

**“MANUAL DO MUNDO” E O ENSINO DE CIÊNCIAS
PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

AUTORA:

Wanessa Barros Colli

ORIENTADORA:

Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

*Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora, como
exigência parcial para a obtenção de título
de Licenciada do Curso de Ciências
Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob
a orientação do Profa. Dra. Jeane Cristina
Gomes Rotta.*

RESUMO

O conhecimento científico vem sendo desenvolvido há muito tempo das mais diversas formas, sendo a experimentação uma ferramenta que pode ser usada nesse processo. A prática experimental se insere em muitos contextos, como no ensino de ciências, visto que, pode ser usada como ferramenta pedagógica capaz de gerar diversas contribuições. Esta pesquisa teve como objetivo analisar vídeos com abordagem experimental do canal "Manual do Mundo", a fim de criar uma seleção que possa orientar sua utilização no ensino de ciências dos anos finais do ensino fundamental. Os vídeos foram analisados segundo a análise de conteúdo de Bardin, para isso, foi consultada a Base Nacional Comum Curricular para relacionar os conteúdos dos vídeos com os objetos de conhecimento. Nessa pesquisa foram utilizadas unidades de contexto, e as unidades de análise identificadas foram os conteúdos científicos. Observou-se que dos 62 vídeos analisados, 51 deles podem ser utilizados como ferramenta de auxílio pedagógico no ensino de ciências, eles foram divididos em 16 subcategorias distribuídas entre os anos finais do ensino fundamental. Alguns vídeos se enquadram em mais de uma subcategoria, e é variável a quantidade de vídeos que podem ser trabalhados em cada ano. A utilização desse recurso permite a aproximação dos estudantes com a experimentação, e se mostra como uma forma alternativa aos professores para o uso de atividades experimentais no ensino remoto, ocasionado pela pandemia da COVID-19, e até mesmo posteriormente, em situações em que não são favoráveis a realização dessas práticas.

Palavras-chaves: manual do mundo, experimentação, ensino de ciências, vídeos.

ABSTRACT

Scientific knowledge has been developed for a long time in the most diverse ways, being experimentation a tool that can be used in this process. Experimental practice is inserted in many contexts, such as in science teaching, since it can be used as a pedagogical tool capable of generating diverse contributions. This research aimed to analyze videos with an experimental approach of the "Manual of the World" channel, in order to create a selection that could guide its use in science teaching in the final years of elementary school. The videos were analyzed according to Bardin's analysis of content. For that, the Common National Curricular Base was consulted in order to relate the contents of the videos to the objects of knowledge. In this research context units were used, and the analysis units identified were the scientific contents. It was observed that of the 62 videos analyzed, 51 of them can be used as a pedagogical aid tool in science teaching, they were divided into 16 sub-categories distributed among the final years of elementary school. Some videos fall into more than one subcategory, and the amount of videos that can be worked on each year varies. The use of this resource allows students to approach experimentation, and shows itself as an alternative way for teachers to use experimental activities in remote teaching, caused by the covid-19 pandemic, and even later, in situations where they are not favorable to these practices.

Key-words: world manual, experimentation, science teaching, vídeo

1. INTRODUÇÃO

Em 2020 o mundo inteiro parou devido à pandemia da COVID-19. O aparecimento de um vírus transformou a vida das pessoas de uma forma jamais vista e foi necessário manter o isolamento social como forma a evitar sua propagação. Esta realidade ocasionou a necessidade de adaptações nas mais diversas áreas da sociedade, sendo a educação uma das primeiras a seguir este novo contexto (RIBEIRINHA; SILVA, 2020; LOCKMANN; SARAIVA; TRAVERSINI, 2020).

Em diversos países houve a interrupção das aulas presenciais em todos os níveis da educação, obrigando a adesão de um ensino remoto emergencial. Essa mudança de realidade educacional ocorreu de maneira inesperada e exigiu que os professores se reinventassem e buscassem maneiras de proporcionarem um ensino que atendesse as exigências da realidade vivenciada, bem como, que viabilizasse aos estudantes a continuidade de sua aprendizagem. Porém, essa transformação imediata no modelo de educação conhecido não foi algo simples e trouxe consigo uma série de desafios a serem enfrentados pelos professores (LUDOVICO *et. al.*, 2020).

Por meio da disciplina "Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências Naturais 4" da Faculdade UnB Planaltina, foi possível sentir um pouco das dificuldades e desafios enfrentados pelos professores durante esse período, inclusive foi necessário repensar a forma de realizar o estágio durante a pandemia. Nesta disciplina, foi possível ter um contato direto com esses professores do ensino fundamental e constatou-se, que para muitos, a realização das aulas não é feita de forma síncrona, e sim por meio da gravação de vídeo aulas e produção de material para disponibilizar aos estudantes. Além de ocorrer em vários casos, a perda do contato direto com os alunos, o que dificultou drasticamente o relacionamento entre professor-aluno.

Essa realidade de dificuldades e adaptações que foi observada na educação básica, também foi perceptível dentro da minha própria graduação, como exemplo, antes da pandemia se iniciar eu tinha um objetivo de pesquisa que seria desenvolvido em meu Trabalho de Conclusão de Curso. No entanto, diante deste contexto inesperado que acarretou mudanças sociais, surgiu a inviabilidade de realizá-lo e a necessidade de buscar um novo objetivo de pesquisa. Entretanto, mesmo com tais mudanças, não houve alteração no foco desse trabalho, que se trata experimentação no ensino de Ciências.

A experimentação está inserida em diversos contextos, mas no entanto, é preciso a compreensão da diferença entre a experimentação escolar e a utilizada pelos cientistas em seus

laboratórios, a fim de que haja coerência com a sua utilização pedagógica (OLIVEIRA, *et al.*, 2012). Estudos mostram que a prática experimental é importante nas aulas de ciências, pode apresentar um papel motivador, despertando o interesse dos estudantes pelos conteúdos trabalhados (BASSOLI, 2014; MALHEIRO, 2016).

Quando utilizada em uma abordagem metodológica que possibilita aos estudantes apresentarem um papel ativo, a experimentação permite além da observação e manipulação, debates, exposição de suas ideias, questionamentos e formulação de hipóteses. As aulas baseadas nessa metodologia podem auxiliar para relembrar conceitos, complementar aulas expositivas, corrigir ideias equivocadas acerca de um fenômeno, além de permitir a aproximação da ciência com a realidade social em que se vive, de forma que a aprendizagem seja estimulada (OLIVEIRA, 2010).

Além destas contribuições listadas, a experimentação no ensino de ciências também pode permitir que outras habilidades sejam desenvolvidas pelos alunos, como as de crítica e indagação. Entretanto, além da experimentação outras possibilidades pedagógicas são estudadas no que se refere a práticas que estimulem a motivação, aprendizagem e interesse dos alunos. Entre uma dessas possibilidades, se insere o uso de ferramentas audiovisuais, como por exemplo os vídeos (FRANCISCO JUNIOR; SANTOS, 2011).

O uso de vídeos na educação pode contribuir com a introdução de um determinado conteúdo, despertar a curiosidade do aluno, motivar, e até mesmo possibilitar o contato com experimentos que não seriam possíveis de serem realizados em sala de aula (ALVES; MESSEDER, 2000). Essas contribuições pedagógicas dos vídeos, quando aliadas aos objetivos da experimentação no ensino de ciências, pode potencializar o ensino e aprendizagem dos estudantes. Neste sentido, têm sido desenvolvidas propostas de utilização conjunta destas ferramentas didáticas, ou seja, de experimentos em vídeos como uma alternativa aos professores para a realização de aulas com cunho experimental. Algo que facilita o uso desse recurso em vídeos, é a grande disponibilidade na *Internet* de conteúdos que realizam experimentos científicos (FRANCISCO JUNIOR; SANTOS, 2011).

Farias (2019) discute que devido ao sucateamento estrutural e de recursos de muitas escolas públicas os professores têm dificuldades de realizarem experimentos nas aulas de Ciências. Neste contexto, os experimentos remotos disponibilizados pela *Internet*, quando investigativos, podem contribuir para difundir experimentos de biologia entre estudantes e professores que não dispõem de laboratórios.

Nesse momento atual, em que a *Internet* está tão presente na educação, existem diversos meios digitais que podem ser vistos como vias de acesso a esses modelos de experimento. Uma delas é a plataforma *Youtube*, onde estão disponíveis diversos canais que discutem e apresentam experimentos de ciências, entre eles está o "Manual do Mundo", que visa a produção de um entretenimento educativo. Esse canal produz vídeos que podem ser classificados de acordo com seus conteúdos, sendo uma dessas classificações a de vídeos em que são realizados experimentos de Ciências (REALE, 2016).

Diante dessa realidade em que há o surgimento de diversos recursos pedagógicos, de novas tecnologias e que a educação vem se transformando a cada dia que passa, buscando se adaptar a esse "novo mundo" (SIMÃO *et al.*, 2013), surgiu a pergunta de como auxiliar os professores de Ciências a utilizarem a experimentação a distância por meio de vídeos, para auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem, no que se refere a apropriação de conceitos científicos e ao desenvolvimento de postura investigativa e crítica dos estudantes.

Neste contexto, acredito que experimentação, mesmo por vídeos, em um ensino a distância, pode possibilitar aos estudantes a observação e discussão dos fenômenos ali representados e estimular o interesse pelas Ciências. Portanto, essa pesquisa teve como objetivo analisar uma série de vídeos do canal "Manual do Mundo", que possui uma abordagem experimental, e criar uma seleção que possa orientar a sua utilização nas aulas de Ciências dos anos finais do ensino fundamental.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É de conhecimento praticamente universal que a história humana está ligada a constantes processos de crescimento e desenvolvimento em todos os aspectos sociais. Tais acontecimentos só foram possíveis pois o ser humano sempre esteve em busca de saber e conhecer mais, a cada pergunta respondida novos questionamentos são levantados, de tal forma que é gerado um ciclo sem fim de busca pela compreensão e controle daquilo que o cerca. Neste contexto, desde tempos remotos, a Ciência ocupou um lugar de destaque na busca de respostas pela humanidade para compreender o que estava ao seu redor (LIMA *et al.*, 2018).

"O homem, com seu espírito inquisidor, não se contenta em apenas descrever e observar. Quer de alguma forma saber "como" e o "porquê" daquilo que observa, e é através dela que o homem chega às conclusões fundamentadas sobre o ambiente em que vive" (LIMA *et al.*, 2018, p.2).

A Ciência é uma forma de conhecimento, uma construção humana, que trata de um conjunto de conhecimentos práticos, empíricos e teóricos que há milhares de anos está em um constante processo de desenvolvimento, por parte dos mais diversos povos e pensadores. (GIORDAN, 1999). Neste contexto, é preciso destacar que existem outras maneiras de construir conhecimento, advindas da filosofia, do senso comum, da teologia, entre outras. No entanto, a experimentação é uma ferramenta presente no processo de elaboração do conhecimento científico (ALVES FILHO, 2000).

Antes mesmo da Ciência ser conhecida como é hoje, os Alquimistas, figuras muito presentes na Idade Média, já manipulavam e observavam diversas substâncias desde o século III a.C. e desenvolviam vários experimentos criando várias vidrarias e técnicas (LIMA *et al.*, 2018). Embora a Alquimia não seja considerada uma ciência na atualidade, ela foi responsável pela obtenção de inúmeros conhecimentos que serviram como base para a química moderna. Com o passar do tempo, muitos outros cientistas como Boyle, Dalton, Lavoisier, utilizaram a experimentação em seus estudos investigativos, de tal forma que foram feitas descobertas com grande importância para diversas áreas científicas e que na atualidade possuem lugar de destaque (BERNACCHIO, 2011; GIORDAN, 1999). Percebe-se que dentro da ciência a prática experimental além de ser antiga, é realizada por diferentes povos e com diversas finalidades, sendo que ainda hoje essa prática é muito usual e presente em contextos distintos, como por exemplo no desenvolvimento de tecnologias, de fármacos, estudo de fontes de energia, e não menos importante, no próprio sistema educacional, ou seja, no ensino de ciências (ALVES FILHO, 2000).

Portanto, o conhecimento científico é amplo e não se restringe apenas a teorias, sendo a experimentação muito utilizada nas Ciências Naturais. Essa pode ser uma ferramenta pedagógica capaz de auxiliar na apropriação de conhecimentos e verificação de aprendizagem de conhecimentos em alguns casos, entretanto, não se trata de uma prática necessária e/ou suficiente em muitas situações (HODSON, 1988). Entretanto, ela não pode ser demasiadamente valorizada, evitando uma imagem empirista das Ciências e comprobatório das atividades experimentais (ALVES FILHO, 2000).

Durante a história da educação, o ensino de ciências vem passando por numerosas e significativas mudanças, principalmente no que diz respeito as metodologias de ensino utilizadas em sala de aula. Tais mudanças possuem como principal finalidade a busca constante por um processo de ensino-aprendizado que seja mais eficaz, e que desconstrua uma visão

ultrapassada e impregnada na sociedade de um ensino que é baseado na acumulação de conteúdo, sem que haja uma real construção de conhecimentos (GIOPPO; NEVES; SCHEFFER, 1998).

Na década de 1950, a experimentação começou a passar por um processo de ascensão dentro da educação, devido a influência norte americana, que vislumbrava o ensino de Ciências como uma maneira de vencer a corrida espacial. Entretanto, muitas vezes a sua utilização em sala de aula acabou se tornando inadequada por serem usadas de forma equivocada, que visava a formação de um cientista (ALVES FILHO, 2000). É importante ressaltar, que a experimentação utilizada na educação se difere daquela utilizada profissionalmente. De acordo com Hodson (1988), existe uma discrepância entre o nível de dificuldade e complexidade dos experimentos realizados na ciência por parte de pesquisadores, e a experimentação realizada nas escolas, devido as diferentes circunstâncias cognitivas em que se encontram os cientistas e estudantes. Vale destacar que a experimentação utilizada na ciência, tem como um dos objetivos auxiliar no desenvolvimento de teorias, enquanto no ensino de ciências ela possui uma função pedagógica.

Dessa forma, a experimentação não deve ser utilizada como simples atividade demonstrativa, onde os alunos não possuem papel ativo sobre o processo, sendo apenas espectadores. O uso de experimentos em aulas de ciências pode possibilitar que os alunos levantem hipóteses sobre os fenômenos observados, desenvolvam um senso crítico e estimulem a reflexão, com o intuito de formar cidadãos pensantes e capazes de enxergar a ciência em todos os ambientes sociais, e não apenas como algo que é estudado entre as quatro paredes de uma sala de aula e que não possui relevância no cotidiano. Nesse contexto, é preciso que prática e teoria caminhem juntas, de forma que nenhuma das duas se tornem irrelevantes para os alunos. É preciso que eles a percebam como complementos, ou seja, uma depende da outra (ANTUNES *et al.*, 2014; GIOPPO; NEVES; SCHEFFER, 1998;).

Para que isso não aconteça, antes de qualquer coisa, o professor precisa compreender do que se trata a experimentação e quais são os seus propósitos no ensino de ciências. De acordo com Pozzo (2010):

A experimentação, em sua perspectiva genuína, pode ser entendida como uma atividade que verifica hipóteses e realiza necessariamente controle de uma ou mais variáveis, que exige a observação de um determinado fator interveniente no fenômeno ou a variação de um ou mais fatores de observação e investigação. Mais que repetir as ações, a experimentação implica em reflexão e compreensão dos fenômenos, num processo que visa entender a realidade (p. 27).

Nota-se que a experimentação é uma metodologia que se faz necessária no ensino de ciências, pois ela permite uma alternativa ao ensino tradicional no qual o professor é o detentor do conhecimento e os alunos são ouvintes. Neste modelo de ensino valoriza-se apenas a memorização dos conteúdos, de forma que a educação se torna algo distante do cotidiano dos estudantes e sem significado para eles (GIOPPO; NEVES; SCHEFFER, 1998).

Quando utilizados em uma metodologia adequada, os experimentos podem permitir que tanto o professor, quanto os alunos alcancem diversas contribuições para a aprendizagem. Entre elas motivar e despertar a atenção dos alunos, aprender conceitos científicos, detectar e corrigir erros conceituais dos alunos, desenvolver a iniciativa pessoal e estimular a criatividade (OLIVEIRA, 2010).

De acordo com estudos, atividades experimentais podem despertar o interesse dos alunos, principalmente por ser considerado por eles como algo diferente das aulas tradicionais e por esclarecer algumas dúvidas que somente a teoria não é capaz de cessar, sendo visto como um importante aliado no processo de ensino. Entretanto, muitos alunos nunca tiveram contato com tais práticas, de forma que em alguns casos pode haver uma lacuna no que se refere a qualidade do conhecimento científico adquirido na escola (LIMA *et al.*, 2018).

Existem diversos motivos que favorecem a existência dessa realidade em que para muitos a experimentação não é utilizada, entre eles a quantidade de alunos, falta de recursos e ambiente para realização de experimentos, risco de acidentes em alguns casos, além do tempo decorrido para a realização (FRANCISCO JUNIOR; SANTOS, 2011). Diante disso, é necessário repensar o uso pedagógico da experimentação e a metodologia na qual ela é desenvolvida, propiciando que esta possa se adequar a realidade das escolas, que sejam capazes de despertar o interesse pela ciência e permitir contribuições características da atividade experimental (ALVES; MESSEDER, 2009).

Frente a esse cenário, um dos grandes desafios enfrentados pelos professores é promover um ensino de ciências de qualidade que torne o aluno capaz de pensar, interpretar e criticar, mesmo sem ter sua a disposição os recursos didáticos necessários. Nessa situação, os recursos tecnológicos podem se tornar importantes ferramentas de auxílio. Embora pesquisas mostrem que ainda existem muitas escolas que não possuem acesso à tecnologia, a taxa de escolas que possuem laboratório de informática e acesso à *Internet* em alguns estados brasileiros, supera a de escolas com laboratórios de ciências (FARIA, 2019).

Algo que é importante destacar é que os jovens que frequentam as escolas fazem parte de uma geração que nasceu imersa em um mundo tecnológico. Portanto, *Internet* e outras tecnologias, entre elas as digitais, estão presentes no cotidiano de muitos estudantes (SIMÃO *et al.*, 2013). Vale esclarecer que as tecnologias digitais são defendidas como aquelas que “possibilitam a partir de equipamentos, programas e mídias, a associação de diversos ambientes e indivíduos numa rede, facilitando a comunicação entre seus integrantes, ampliando as ações e possibilidades já garantidas pelos meios tecnológicos” (SOARES *et al.*, 2015, p. 1).

Inseridas no contexto educacional, elas precisam ser fatores de transformação, ou seja, o professor pode utilizá-las de forma que elas possam mediar a aprendizagem, interligando aquilo que os alunos já sabem, o seu saber cotidiano, com os conhecimentos científicos. Dessa forma, a tecnologia surge como um instrumento que tem o intuito de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, além de promover uma aproximação entre as disciplinas escolares e os alunos (SIMÃO *et al.*, 2013). O uso de recursos digitais pode propiciar ao estudante a aquisição de conhecimentos, independentemente desses estarem em uma sala de aula, mostrando que é possível acontecer uma aprendizagem também fora dos ambientes escolares (FARIA, 2019).

Uma das tecnologias que se mostra muito promissora e que tem sido uma das mais utilizadas atualmente, por apresentar uma variedade de funções educacionais, são os recursos audiovisuais (LOBO FILHO *et al.*, 2016). A utilização de vídeos permite tanto ao professor como ao aluno, irem além do básico e terem uma visão mais ampla das coisas. Possibilitando um processo de ensino e aprendizagem mais ativos, proporcionando que o aluno seja mais participativo e favorecendo a apropriação do conhecimento (FRANCISCO JUNIOR; SANTOS, 2011).

Esse recurso possui o objetivo de apresentar um determinado conteúdo e ensiná-lo por meio de imagens, havendo a necessidade do professor ter consciência de como utilizá-lo adequadamente nas aulas. Pois, não deve ser utilizado de maneira instrumental, ou como muitas vezes acontece, como algo para “enrolar a aula” ou para “cobrir situações inesperadas”, pois dessa forma, o uso de vídeos na educação acaba perdendo sua essência e sentido pedagógico (PAVÃO, 2017).

Dentre as funções que esse recurso apresenta, seu uso permite: atuar no processo ensino/ aprendizagem não apenas como um auxílio, mas também como um elemento configurador da relação professor, aluno, conteúdos [...]. Podem ser úteis em diversas situações, tais como na introdução de novos conteúdos, para despertar a motivação e curiosidade, para simular experiências de química [...], para apresentar situações às

quais os alunos não teriam facilidade de acesso, para demonstrar e ilustrar fenômenos e processos demorados (FRANCISO JUNIOR; SANTOS, 2011, p. 3).

Diante das funções que foram apresentadas, é importante destacar sua utilização para a simulação de experimentos. Posto que a experimentação possui um importante papel no ensino de ciências, mas, entretanto, por diversos motivos sua utilização acaba sendo inviável em alguns contextos, conforme já explicitado. Por exemplo, em muitas escolas não há disponibilidade de laboratório de ciências, há sucateamento de recursos, e até mesmo a infraestrutura não possibilita a realização dessas atividades (FARIA, 2019). O autor discute que laboratórios virtuais e remotos podem ser utilizados para favorecer a investigação no ensino de ciências. No entanto, estes não substituem o laboratório real, mas podem ser “uma ferramenta auxiliar capaz de gerar novas oportunidades de situações práticas comumente dificultadas no cotidiano escolar”. (p.36).

Dessa forma, a utilização de vídeos educativos também surge como uma alternativa frente as dificuldades de realização de experimentos, permitindo que os estudantes tenham contato com a prática experimental a qualquer momento, mesmo diante de situações que impossibilitem a sua realização dentro da sala de aula ou de um laboratório (ALVES; MESSEDER, 2009).

Perante a realidade tecnológica em que a sociedade está inserida, é grande a quantidade de portais que possuem como foco a produção de conteúdo audiovisual destinado para o ensino e divulgação científica, inclusive, vídeos centrados na realização de experimentos científicos (PAVÃO, 2017). Esses meios podem possibilitar a comunicação científica, caso seja reconhecido que possuem a capacidade de gerar integração, socialização e troca de saberes (REALE, 2016).

Um dos portais que permite o acesso à uma grande quantidade de conteúdos audiovisuais sobre experimentação e com potencialidade para utilização na educação, é o canal "Manual do Mundo". Esse canal está presente na plataforma *YouTube*, em diversas redes sociais e possui site próprio que leva o mesmo nome (REALE, 2016). A produtora "Manual do Mundo Comunicação" é especializada na produção de material voltado para entretenimento educativo. Seu canal é considerado como o maior canal de ciência e tecnologia no *YouTube* brasileiro, além de possuírem uma das maiores credibilidade do país.

Iberê Thenório e Mariana Fulfaro, formados respectivamente em jornalismo e terapia ocupacional, são as pessoas que estão à frente do "Manual do Mundo". Os dois são casados e

acreditam que o conhecimento é algo que pode transformar vidas, então, com a vontade que tinham de ensinar as pessoas a fazerem coisas simples, em 2006 começaram a gravar vídeos onde ensinavam coisas como fazer nó, receitas, mágicas, brinquedos e até experimentos de ciências. Aos poucos as pessoas começaram a conhecer e a gostar dos vídeos, e eles conseguiram alcançar diversos públicos, desde os mais jovens até os mais velhos, e dessa forma surgiu o "Manual do Mundo" (MANUAL DO MUNDO, 2020).

Iberê cria vídeos de ciência para um público de jovens e com uma abordagem divertida e procura aproximar a Ciência do cotidiano. Os primeiros vídeos que foram produzidos têm como cenário a sala de um apartamento e são usados para a realização dos experimentos materiais do cotidiano, desvinculando o pressuposto de um laboratório convencional para as atividades experimentais (GOMES; OLIVEIRA, 2018). De acordo com os autores, apesar de haver um alto número de vídeos demonstrativos de experimentos, o canal “Manual do Mundo”, em 2018, tinha 8 milhões e se mantém em evidência por 8 anos.

Atualmente, de acordo com informações retiradas do próprio canal, ele possui mais de 14 milhões de inscritos, e uma marca superior a 2 bilhões de visualizações. No *YouTube*, o canal possui vídeos novos toda semana, nas terças, quintas e sábados, e esses vídeos são divididos em *playlists*. No site, todo o conteúdo produzido é dividido em categorias como: Boravê, Dúvida Cruel, Experiências, Receitas, Brinquedos, Pegadinhas, Origamis, entre outras (MANUAL DO MUNDO, 2020).

De acordo com Iberê e Mariana, à medida que iam gravando os vídeos, começaram a perceber que aqueles que se tratavam de experimentos de ciências despertavam maior atenção do público, com isso, passaram a investir mais nesse tipo de conteúdo, de forma a tentar possibilitar que as pessoas que assistem esses vídeos, possam sair com um pouco mais de conhecimento. Como não são formados em nenhuma das áreas dos experimentos, eles contam com a consultoria de professores para a produção dos vídeos, e ressaltam que não possuem o intuito de substituir a escola, ou de ingressarem na educação formal (SESC SÃO PAULO, 2018).

Inicialmente os vídeos eram realizados de forma improvisada dentro do próprio apartamento do casal, porém, com o crescimento do canal, foi surgindo a necessidade de ampliar os espaços de gravação e de ter cenários mais elaborados. Atualmente, o amadorismo foi deixado de lado e deu lugar ao profissionalismo, agora possuem um espaço destinado

somente para o "Manual do Mundo", com ambientes mais elaborados e com um cenário em que a sua composição remete à um laboratório escolar (GOMES; OLIVEIRA, 2018).

Um dos vídeos do canal, "Como produzir tinta invisível" teve mais de um milhão de acesso e isto de acordo com Gomes e Oliveira (2018), configura que o canal está despertando o interesse pelas ciências e realizando uma conexão com os jovens que se identificam com o ambiente onde é realizado os experimentos, considerando-o familiar "onde há elementos que os confortem e, por conseguinte, provoquem sentimentos de aliança, de significação" (p. 261). Outros perfis de jovens, também são atraídos pelo canal, como aqueles que não desejam ser apenas espectadores, mas terem protagonismo da ciência em construção, e ainda os que se mantêm na rede no papel de discordantes. Neste sentido, a Química está sendo deslocada para o mundo *on-line*, proporcionando novas formas de pensar de aprender.

3. METODOLOGIA

A pesquisa possuiu uma abordagem qualitativa e foi utilizado o método de análise documental na qual é composta por procedimentos de coleta e análise de documentos. Neste tipo de abordagem, não é enfatizado a "quantificação ou descrição dos dados recolhidos, mas a importância das informações que podem ser geradas a partir de um olhar cuidadoso e crítico das fontes documentais" (SILVA *et al.*, 2009, p. 4556).

Como documentos, podem ser definir toda e qualquer produção humana. Portanto, instrumento inscrito que serve como registro, prova ou comprovação de fatos ou ações "que podem revelar suas ideias, opiniões e formas de atuar e viver. Nesta concepção é possível apontar vários tipos de documentos: os escritos; os numéricos ou estatísticos; os de reprodução de som e imagem; e os documentos-objeto" (SILVA *et al.*, 2009, p.4556).

Para a realização da pesquisa, inicialmente foram assistidos vários vídeos de experimentação produzidos pelo canal "Manual do Mundo" e posteriormente escolhidos para análises os vídeos disponíveis no intervalo de novembro de 2010 a novembro de 2012. Este período foi escolhido por ser possível observar a mudança dos cenários onde os vídeos eram realizados. Desde uma cozinha, sala de estar, "oficina" improvisada, até chegar a um lugar mais profissional, onde aparecem além de ferramentas, materiais de laboratório. Além disso, percebeu-se que neste intervalo de tempo o canal também realizou mais vídeos com abordagem experimental. Pois, foi possível notar que anteriormente, havia muitos vídeos de mágicas,

truques, desafios, brincadeiras, mas no entanto, com o tempo a experimentação foi ganhando destaque.

Neste contexto, foram selecionados todos os vídeos que possuíam abordagem experimental, nesse período, contabilizando assim, 103 vídeos no total. Para a análise dos vídeos foi utilizada a Análise de Conteúdo, que de acordo com Bardin (1977, p.38), se trata de "um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". Ou seja, busca uma maneira de analisar as informações presentes em uma mensagem composta pela pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados a inferência e interpretação.

Do universo dos 103 vídeos presentes no período em questão, foram assistidos para a amostragem apenas 62, com o intuito de identificar o conteúdo científico abordado em cada experimento ou como o próprio Iberê fala, qual é a desculpa científica.

Nessa pesquisa foram utilizadas as unidades de contexto, que, de acordo com Bardin (2009), é quando o pesquisador seleciona segmentos específicos dos conteúdos, para fazer a análise. As unidades de análise identificadas foram os conteúdos científicos relacionados ao ensino de Ciências presentes nos vídeos analisados. Para instrumentalizar a análise foi elaborado o Quadro 1, onde estão identificados os vídeos, seus respectivos códigos para identificação e os conteúdos científicos identificados. Para auxiliar nessa identificação, foi consultada a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), posto ser esse o atual documento que normatiza o currículo da educação básica no Brasil.

A partir desse documento, relacionou-se os conteúdos científicos presentes nos vídeos com os objetos de conhecimento trazidos na BNCC para cada um dos anos finais do ensino fundamental. Em nosso contexto, foram elencadas quatro categorias, que são relativas aos quatro últimos anos do Ensino Fundamental e as subcategorias que são relativas aos objetos de conhecimento.

Quadro 1: Unidades de análises elaboradas a partir da identificação dos conteúdos científicos, extraídos dos vídeos do canal “Manual do Mundo”

Vídeo	Identificação	Conteúdo científicos identificado
Mágica da água que muda de cor	Vídeo 01	Ácido e base
Como fazer uma lanterna usando limões	Vídeo 02	Baterias
Como fazer uma bomba relógio com bexiga e gelo seco	Vídeo 03	Mudanças de estado físico (sublimação)

Faça leite psicodélico com corante e detergente	Vídeo 04	Tensão superficial
Como encher bexiga dentro da garrafa sem assoprar	Vídeo 05	Pressão atmosférica
Como fazer um copo encolher	Vídeo 06	Pressão atmosférica
Como mudar a cor de uma flor	Vídeo 07	Transporte de líquidos nas plantas
Como cuspir fogo usando maisena	Vídeo 08	Reação de combustão e Materiais inflamáveis
O segredo para congelar água em 1 segundo	Vídeo 09	Mudanças de estado físico (fusão)
Como fazer tinta invisível	Vídeo 10	Química sobre reações químicas
Como fritar ovo sem usar fogo	Vídeo 11	Desnaturação das proteínas
Como gelar refrigerante em 3 minutos	Vídeo 12	Ponto de solidificação da água
Como implodir uma lata de refrigerante	Vídeo 13	Pressão atmosférica
O líquido que quer ser sólido	Vídeo 14	Fluídos não newtonianos
Como fazer um osso flexível	Vídeo 15	Reações químicas
Água que gira em pé	Vídeo 16	Pressão atmosférica, força centrípeta e força da gravidade
Como acender uma vela à distância	Vídeo 17	Materiais inflamáveis
Como fazer um canhão de batatas	Vídeo 18	Teoria cinética dos gases
Fazendo fogueira com um celular	Vídeo 19	Curto-circuito
A bola de gelo brilhante	Vídeo 20	Refração
A quase lâmpada de lava	Vídeo 21	Misturas heterogêneas, densidade, reações químicas
Gelo seco com café	Vídeo 22	Mudanças de estado físico (sublimação)
Lâmpada de lava com gelo seco	Vídeo 23	Misturas heterogêneas, densidade, reações químicas
Mini motor elétrico	Vídeo 24	Força magnética
Submarino na garrafa	Vídeo 25	Densidade
Granada de bicarbonato de sódio com vinagre	Vídeo 26	Reações químicas
O desafio do centro de gravidade	Vídeo 27	Centro de gravidade
Sangue do diabo (tinta que desaparece)	Vídeo 28	Ácido e base
Os (quase) monstros de maizena	Vídeo 29	Fluidos não newtonianos
Líquido fluorescente com canetinha hidrocor	Vídeo 30	Óptica

Cola de leite	Vídeo 31	Propriedade das proteínas
Elevador de naftalinas	Vídeo 32	Reações químicas e densidade
Desafio do ovo	Vídeo 33	1ª lei de Newton (inércia)
Pegadinha da pressão atmosférica	Vídeo 34	Pressão atmosférica
Como ver o DNA da cebola	Vídeo 35	Genética
Explosão de palitos de sorvete	Vídeo 36	Potencial elástica
Bolhas explosivas	Vídeo 37	Eletrólise da água
Como fazer vidro falso de açúcar	Vídeo 38	Mudanças químicas
A transformação do leite em iogurte	Vídeo 39	Bactérias
Aposta da tensão superficial	Vídeo 40	Tensão superficial
Foguete de gelo seco	Vídeo 41	Mudanças de estados físicos, teoria cinética dos gases e 3ª lei de Newton
Faça sabão com óleo de cozinha usado	Vídeo 42	Ácidos e bases, e reações químicas
Tudo sobre gelo seco	Vídeo 43	Ácido e base
A vela que levanta a água	Vídeo 44	Pressão atmosférica
Pião de bolinha de gude	Vídeo 45	Momento angular
O cereal matinal de ferro – como ver o ferro dos alimentos	Vídeo 46	Composição dos alimentos
O desvio mágico da água	Vídeo 47	Cargas elétricas
Filhotes da bateria de 9 volts	Vídeo 48	Circuito elétrico
Como fazer gelo seco com extintor*	Vídeo 49	Mudanças de estados físicos
O violeta que desaparece	Vídeo 50	Reações químicas
Microscópio caseiro com laser	Vídeo 51	Lentes
Como furar um coco com bala 7 belo	Vídeo 52	3ª lei de Newton
Como fazer neve artificial	Vídeo 53	Polímeros
Elevador de uva passa	Vídeo 54	Densidade
Pegadinha de coca cola e mentos	Vídeo 55	Equilíbrio químico
Ovo na garrafa	Vídeo 56	Pressão atmosférica
Bolhas flutuantes no gelo seco	Vídeo 57	Mudanças químicas e densidade
Como fazer fogo com um comprimido e glicerina	Vídeo 58	Oxidação
Vela de laranja	Vídeo 59	Capilaridade

Labirinto elétrico	Vídeo 60	Eletromagnetismo
Estilingue de câmera	Vídeo 61	Energia potencial elástica
Como fazer um ar-condicionado caseiro com cooler + pet + pilha	Vídeo 62	Termodinâmica e eletromagnetismo

Fonte: Autores

Os objetos de conhecimentos que se relacionam com as habilidades que representam as aprendizagens consideradas fundamentais para aos alunos (BRASIL, 2017) foram as subcategorias identificadas conforme apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Categorias e subcategorias utilizadas como critérios de análises dos contextos científicos identificados nos vídeos do canal “Manual do Mundo”

Categorias	Subcategoria	Identificação do vídeo
6º Ano	Misturas homogêneas e heterogêneas	Vídeo 21
		Vídeo 23
	Transformações químicas	Vídeo 01
		Vídeo 08
		Vídeo 10
		Vídeo 11
		Vídeo 15
		Vídeo 17
		Vídeo 26
		Vídeo 28
		Vídeo 31
		Vídeo 32
		Vídeo 39
		Vídeo 42
		Vídeo 58
	Separação de materiais	Vídeo 25
		Vídeo 54
	Lentes corretivas	Vídeo 20
		Vídeo 51
	Forma, estrutura e movimentos da Terra	Vídeo 16
		Vídeo 27
	Materiais sintéticos	Vídeo 53

7º ano	História dos combustíveis e das máquinas térmicas	Vídeo 62	
	Composição do ar	Vídeo 05	
		Vídeo 06	
		Vídeo 18	
8º Ano	Circuitos elétricos	Vídeo 02	
		Vídeo 19	
		Vídeo 24	
		Vídeo 48	
		Vídeo 60	
	Transformação de energia	Vídeo 36	
		Vídeo 61	
	Sistema Sol, Terra e Lua	Vídeo 16	
		Vídeo 13	
		Vídeo 34	
		Vídeo 44	
		Vídeo 56	
	9º Ano	Aspectos quantitativos das transformações químicas	Vídeo 42
			Vídeo 50
Estrutura da matéria		Vídeo 03	
		Vídeo 04	
		Vídeo 09	
		Vídeo 12	
		Vídeo 22	
		Vídeo 38	
		Vídeo 40	
		Vídeo 41	
		Vídeo 47	
Vídeo 49			
Radiações e suas aplicações na saúde		Vídeo 20	
		Vídeo 30	
Hereditariedade		Vídeo 35	
Ideias evolucionistas		Vídeo 07	

Fonte: Autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na análise dos vídeos do canal "Manual do Mundo", constatou-se que entre os 62 vídeos que foram assistidos, apenas os vídeos 14, 29, 33, 37, 43, 45, 46, 52, 55, 57, 59 não poderiam ser utilizados como ferramenta para mediação da aprendizagem dos conteúdos de Ciências nos anos finais do ensino fundamental, posto que não possuem uma explicação científica para abordagens experimentais apresentadas que estejam condizentes com os objetos de conhecimentos listados na BNCC para o ensino fundamental. Visto que muitos deles abordam conteúdos científicos que se enquadram nos objetos de conhecimento do ensino médio. Entretanto é preciso estarmos atentos as discussões sobre a BNCC presentes nas pesquisas, posto que esta tem sido criticada por limitar a autonomia dos docentes e inflexibilizar os currículos (ABREU; CESAR 2016).

Neste sentido, essa análise não determina que esses vídeos não possam ser usados pelo professor de Ciências para abordar temáticas que considere que possam ser explorados a partir dele. Pois é preciso considerar que a prática pedagógica está além dos conteúdos curriculares e planejamentos de aulas, se constituindo como um espaço para reflexões e melhoria da aprendizagem dos estudantes (VECCHIA, CARVALHO, 2017).

Portanto, os 51 vídeos elencados foram divididos em 16 subcategorias que são referentes aos objetos de conhecimentos presentes na BNCC que podem estar relacionados aos conteúdos científicos abordados nos vídeos. É importante destacar que nesse documento, os objetos de conhecimento se tratam de conteúdos, conceitos e processos, que se agrupam em unidades temáticas, mas que também se relacionam com um número variável de habilidades que devem ser desenvolvidas (BRASIL, 2017). Neste contexto, novamente ressaltamos que os vídeos não categorizados podem ser utilizados em um outro momento da educação básica, desenvolvendo o cognitivo do estudante para uma postura mais receptiva em relação a aprendizagem das ciências. Pois de acordo com Reale (2016), os vídeos do “Manual do Mundo” possibilitam o desenvolvimento do gosto pelo conhecimento científico e propiciam que leigos possam entender as Ciências.

Durante a análise, também nos deparamos com alguns vídeos que abordam conteúdos científicos que se enquadram em mais de um objeto de conhecimento trabalhado em um único ano, ou até mesmo em objetos de conhecimento de mais de um dos anos finais do ensino fundamental. Embora muitas vezes esses conteúdos possam coincidir na unidade temática em que pertencem, eles se diferem no que diz respeito aos objetos de conhecimento e nas

habilidades que visam desenvolver. Nesse contexto, podemos exemplificar o vídeo 20, em que sua utilização é proposta tanto no 6º ano como no 9º ano, porém, seus objetos de conhecimento estão respectivamente nas unidades temáticas "vida e evolução" e "matéria e energia". Outro exemplo é o vídeo 62, que pode ser utilizado em três situações diferentes. Duas das vezes são no 8º ano nos objetos de conhecimento "circuitos elétricos" e "transformação de energia", e na terceira vez, ele pode ser utilizado no 7º ano com o objeto de conhecimento "história dos combustíveis e das máquinas térmicas". Entretanto, no que se refere às unidades temáticas, os três objetos de conhecimento estão inseridos em "matéria e energia".

O 7º ano possui o objeto de conhecimento "história dos combustíveis e das máquinas térmicas", no qual é muito observado nas aulas referentes às máquinas térmicas, que as geladeiras e seu funcionamento são bastante utilizados para a explicação desse conteúdo. Logo, o vídeo 62 traz uma alternativa para que ele possa ser explicado de uma forma diferente, ou seja, trabalhando a construção de um ar-condicionado caseiro, que também se trata de uma máquina térmica e possui o mesmo funcionamento das geladeiras.

Outro ponto que despertou atenção, é que no objeto de conhecimento "transformações de energia", nas habilidades que devem ser desenvolvidas, o documento frisa bastante na parte de energia elétrica transformada em outras formas de energia, como por exemplo a térmica e mecânica. Entretanto, antes de adentrar na explicação dessa parte, é necessário que os alunos compreendam sobre a energia cinética, potencial elástica e gravitacional, como uma se transforma na outra e como essas transformações estão diretamente envolvidas na produção de energia elétrica. Logo, entender essas transformações de energia são fundamentais para a compreensão das transformações de energia elétrica. Com isso, os vídeos 61 e 36 foram incluídos na subcategoria referente a esse objeto de conhecimento (Quadro 2).

Por último, no 9º ano temos o objeto de conhecimento "ideias evolucionistas", no qual podem ser trabalhadas as ideias de Lamarck e Darwin e a importância delas para explicar a diversidade biológica existente no planeta. Sabendo disso, o vídeo 07 possui uma abordagem referente a capilaridade nas plantas, e quando se fala sobre isso, é impossível não destacar o surgimento dos vasos condutores nas plantas como sendo um marco evolutivo em relação a como era a condução de líquidos e nutrientes anteriormente, ou seja, célula por célula. Essa novidade evolutiva resultou no surgimento de muitas espécies que colaboram para a existência de uma diversidade biológica e permite entender um pouco acerca das ideias evolucionistas,

por conta disso, houve a inclusão do vídeo na subcategoria correspondente ao objeto de conhecimento.

Em relação às subcategorias criadas com base na análise dos vídeos e tendo a BNCC como referência, algumas delas possuem apenas um vídeo como indicativo para ser utilizado. Enquanto outras, possuem uma diversidade de vídeos que condizem com seus os objetos de conhecimento, de acordo com nossa análise, como por exemplo a subcategoria "transformações químicas", que corresponde à mais abundante das 16 subcategorias, contendo 13 vídeos. Observou-se que o 6º ano possui mais subcategorias, contendo quatro subcategorias. No entanto, em relação à quantidade de vídeos disponíveis, o 6º ano também é o que mais possui, contando com vinte e dois vídeos.

Embora nessa pesquisa tenham sido sugeridos esses 51 vídeos como mediadores para auxiliarem na aprendizagem de Ciências, de acordo com os objetos de conhecimento específicos, existem muitos outros no canal do “Manual do Mundo” que podem ser utilizados. Nos limitamos a análise e categorização de apenas 62 vídeos que estão inclusos em um período de dois anos, porém, o canal contém uma quantidade muito maior de vídeos que foram produzidos ao longo de 14 anos e que abordam conteúdos científicos diversificados, além de existirem outros canais e plataformas que também podem servir como auxílio pedagógico. Reale (2016) discute que esse canal é um dos mais populares do *YouTube* no Brasil e ainda proporciona visibilidade para outros canais.

Outro ponto importante a ser destacado, é que o professor possui liberdade para usar os vídeos da forma que achar viável, e não utilizando obrigatoriamente a categorização que foi feita nesta pesquisa, visto que, ela possui o objetivo de apenas orientar a utilização desses vídeos nas aulas de Ciências dos anos finais do ensino fundamental. Neste sentido, Pavão (2017) argumenta que os vídeos experimentais pode ser uma alternativa para a apropriação dos conhecimentos de Ciências Naturais, na ausência de práticas experimentais reais, possibilitando outras estratégias para o processo de ensino e aprendizagem.

Esses vídeos permitem mostrar que a experimentação não é algo distante de nós e da realidade dos alunos, que ela não é algo limitado à cientistas, e nem se restringem a uma bancada de laboratório. Isto se observa na figura do apresentador que tem um vestuário de um “jovem descolado”, ressignificando assim o estereótipo que relaciona o interesse pela Ciências apenas aos “cientistas malucos” em laboratórios (REALE, 2016). Muito pelo contrário, diversos conteúdos científicos podem ser observados por meio de experimentos simples e que podem

ser realizados de forma rápida e prática tanto nas escolas, como nas casas. Isso possibilita que os alunos enxerguem a ciência como algo presente em todos os lugares, em diversos contextos e nas coisas mais simples, percebam como ela é parte fundamental da vida de todos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa mostrou o importante papel que as atividades experimentais podem desempenhar no ensino de ciências, seus objetivos e os benefícios que podem ser proporcionados para os professores e alunos, além da possibilidade de utilizá-las com uma abordagem diferenciada, ou seja, a partir de vídeos.

A sugestão desses vídeos com abordagem experimental, não significa que as aulas com práticas experimentais em tempo real são desnecessárias ou irrelevantes, a seleção de vídeos criada nesse trabalho objetiva orientar os professores de ciências quanto ao uso dessa ferramenta pedagógica nas aulas dos anos finais do ensino fundamental, principalmente nesse contexto de ensino remoto ocasionado pela pandemia da COVID-19, e que obrigou a todos uma adaptação a essa nova realidade.

Entretanto, essa ferramenta apresenta uma diversidade de benefícios e mostra que esse trabalho poderá contribuir mesmo após esse período de pandemia, pois existem escolas que não possuem laboratórios de ciência, ou se têm, está em desuso, há o sucateamento de recursos, e muitas vezes o pouco que possuem não atende a quantidade de alunos existentes (FARIAS, 2019). Nesse contexto, os vídeos com abordagem experimental servem como uma forma de utilizar essa metodologia, mesmo que indiretamente, e ajudar a minimizar dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos de ciências (BENITE *et al.*, 2015). Além disso, os jovens e adolescentes convivem com várias ferramentas midiáticas, apesar das desigualdades sociais em nosso país, que podem ser utilizados como recursos pedagógicos.

Portanto, existem outros momentos em que vale a pena explorar a experimentação em vídeo, como em situações nas quais os experimentos demandam tempo para sua realização, quando se deseja diminuir os gastos com essas atividades, quando se pretende repetir a experiência mais de uma vez ou até mesmo focar em alguns detalhes. É importante ressaltar que as duas formas de experimentação, seja em tempo real ou em vídeo, precisam permitir ao estudante o desenvolvimento pessoal, de ideias, da sua criticidade e contribuir para um processo de ensino-aprendizagem também dos conteúdos científicos.

Além daqueles vídeos que foram analisados para essa pesquisa, existe na *Internet* uma grande quantidade de vídeos com abordagens experimentais, de forma que é possível criar uma seleção ainda maior do que a que foi feita aqui, e que abranjam outros objetos de conhecimento dos anos finais do ensino fundamental e até mesmo do ensino médio, permitindo assim, uma ampla utilização dessa ferramenta pedagógica.

BIBLIOGRAFIA

ABREU, R. G.; CÉSAR, N. T. B. S. L. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): reflexões para o ensino de Química e a prática docente. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 18, 2016, Florianópolis. **Anais eletrônico [...]**, Florianópolis: ENEQ, 2016.

ALVES, E. M.; MESSEDER, J. C. Elaboração de um vídeo com enfoque ciência-tecnologia-sociedade (CTS) como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 7, 2009, Florianópolis. **Anais eletrônico [...]**. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2009.

ALVES FILHO, F. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2009.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, v.20, n.3, p. 579-593, 2014.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; GONÇALVES, L. P da S.; MARQUES JÚNIOR, J. G. O uso das TIC's como alternativa para a experimentação no ensino de química. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 20, p. 611-619, 2015.

BERNACCHIO, B. No dia do químico, conheça alguns dos maiores da história. 2011. Disponível em: < <http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI148509-17770,00-NO+DIA+DO+QUIMICO+CONHECA+ALGUNS+DOS+MAIORES+DA+HISTORIA.html> > Acesso em: 19 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular: educação infantil e ensino fundamental – 3ª versão**. Brasília: MEC, 2017.

CORADIM, A. B.; CAVALLO, D. D.; BACK, K. T. P. B.; ANTUNES, F. Percepção de alunos sobre ciências e experimentação. *In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*, 2014, Dourados. **Anais eletrônico [...]**, Mato Grosso do Sul: UEG, 2014.

FARIA, R. C. B. **Experimentação remota como suporte no ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia**. Tese do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Campinas, Campinas, 2019.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; SANTOS, R. I. Experimentação mediante vídeos: concepções de licenciandos sobre possibilidades e limitações para a aplicação em aulas de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p.105-125, 2011.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no paraná. *Educar, Paraná*, n. 14, p. 39-57, 1998.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOMES, F.; OLIVEIRA, M. A. de. O manual do mundo: as derivas da educação química ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 3, n. 1, p.248-267, 2018.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational philosophy and theory**, Auckland, v. 20, n. 2, p. 53-66, out. 1988.

LIMA, I. M., MORAES, M. L.; SOUSA, D. P.; BARROS, J. C.; PSSOA, P. A. P A experimentação no ensino de química: a percepção dos alunos sobre a importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 5, 2018, Olndia. **Anais eletrônico [...]**, Pernambuco, Editora Realize, 2018.

LÔBO FILHO, F. H. B.; TELES, G.; SOARES, F. R. D. S.; LOPES, J. . M.; SENA, T. B. Q. L.; LIMA, L. de. A importância dos recursos audiovisuais no processo de aprendizagem por meio da utilização das tecnologias digitais. **Revista Encontros Universitários da UFC**, v. 1, n. 1, 2016.

LUDOVICO, F. M; MOLON, J.; FRANCO, S. R. K.; BARCELLOS, P. da S. C. C. Covid-19: Desafios dos docentes na linha de frente da educação. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 58-74, 2020.

MALHEIRO, J. M. S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 108-127, 2016.

MANUAL DO MUNDO. Disponível em: <www.manualomundo.com.br>. Acesso em 02 de ago. de 2020.

OLIVEIRA, A. A. Q.; CASSAB, M.; SELLES, S. E. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 183-209, 2012.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

PAVÃO, S. A. **Análise e construção de vídeo sobre experimentação para o ensino de Ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Naturais-Biologia da Universidade Federal do Maranhão, Cod, 2017.

POZZO, L. D. As atividades experimentais nas avaliações dos livros didáticos de ciências do PNL D 2010. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

REALE, M. V. Ciência em comunicação no youtube brasileiro: Canal Manual do Mundo. *In: INTERPROGRAMAS DE MESTRADO FACULDADE CÁSPER LÍBERO*, 12, 2016, São Paulo. **Anais eletrônico [...]**. São Paulo: Faculdade Cásper Líbero, 2016.

SARAIVA, K.; TRAVERSINI, C.; LOCKMANN, K. A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente. **Práxis Educativa**, v. 15, p.1-24, 2020.

SESC SÃO PAULO. Navegantes do conhecimento. Disponível em: <https://www.sescsp.org.br/online/artigo/12640_NAVEGANTES+DO+CONHECIMENTO>. Acesso em 12 out. 2020.

SILVA, B. D. da.; RIBEIRINHA, T. Cinco lições para a educação escolar nos pós covid-19. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 194-210, 2020.

SILVA, L. R. C. da.; DAMACENO, A. D.; MARTINS, M. da C. R.; SOBRAL, K. M.; FARIAS, I. M. S. de. Pesquisa documental: alternativa investigativa na Formação docente. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO 9; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE Psicopedagogia 3*, Curitiba, 2009. **Anais eletrônico [...]** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009.

SIMÃO, J. P. S.; LIMA, J. P. C de.; ROCHADEL, W.; SILVA, J. B. da. Utilização de Experimentação Remota Móvel no Ensino Médio. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, p.1-11, 2013.

SOARES, S. de J. S.; BUENO, F. de F. L.; CALEGARI, L. M.; LACERDA, M. de M.; DIAS, R. F. N. C. O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA*, 21, e FÓRUM DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DO PODER JUDICIÁRIO, 7, 2015, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, 2015. **Anais eletrônico [...]**, Bento Gonçalves: CIAED, 2015.

VECCHIA, S.A. D.; CARVALHO, A. L. Trabalho docente em sala de aula: interferências externas. Educação. **Revista do Centro de Educação**, v. 42, n. 2, p. 467-480, 2017.