

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**ANA PAULA MOREIRA OLIVEIRA**

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE VIDEOAULAS SOBRE SEGURANÇA NO  
LABORATÓRIO DE QUÍMICA E EXPERIMENTAÇÃO PELA TÉCNICA  
TIMELAPSE**

**Bagé  
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

0048e Oliveira, Ana Paula Moreira

Elaboração e avaliação de videoaulas sobre segurança no  
laboratório de Química e experimentação pela técnica Timelapse  
/ Ana Paula Moreira Oliveira.

60 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, QUÍMICA, 2021.

"Orientação: Márcio Marques Martins".

1. Ensino de Química. 2. Experimentações em Química. 3.  
Videoaulas. 4. Vídeo experimento. I. Título.

**ANA PAULA MOREIRA OLIVEIRA**

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE VIDEOAULAS SOBRE SEGURANÇA NO  
LABORATÓRIO DE QUÍMICA E EXPERIMENTAÇÃO PELA TÉCNICA  
TIMELAPSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Orientador: Dr. Márcio Marques Martins

**Bagé**

**2021**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal do Pampa

**ANA PAULA MOREIRA OLIVEIRA**

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE VÍDEO-AULAS SOBRE SEGURANÇA NO  
LABORATÓRIO DE QUÍMICA E EXPERIMENTAÇÃO PELA TÉCNICA TIMELAPSE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Química  
Licenciatura da Universidade Federal do  
Pampa, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Licenciado em  
Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 26 de Abril de 2021.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Márcio Marques Martins

Orientador

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Fernando Junges

UNIPAMPA

---

Profa. Dra. Márcia von Frühauf Firme  
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **MARCIO MARQUES MARTINS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/05/2021, às 12:48, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FERNANDO JUNGES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/05/2021, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIA VON FRUHAUF FIRME, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/05/2021, às 14:55, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0521679** e o código CRC **4F57FF10**.

---

Referência: Processo nº 23100.006743/2021-01 SEI nº 0521679

Dedico este trabalho aos meus pais Tania Mara e Pedro Paulo Oliveira que mesmo não estando mais neste plano sempre me apoiaram e torceram pela minha vitória, me incentivando nas minhas decisões, foram minha base para me tornar a pessoa que sou hoje, infelizmente partiram antes da minha conclusão mas estou certa que iluminam o meu caminho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me manter em pé em frente aos maiores obstáculos, por me abençoar com a oportunidade de cursar uma Universidade, sempre presente em minha vida.

Ao meu orientador pela sua colaboração no planejamento e desenvolvimento, na construção deste trabalho, sempre com muito carinho, amizade e dedicação.

Aos meus irmãos (Tania, Franque, Débora, Raquel, Fernanda) que me acompanham na trajetória da minha vida com apoio, amor e muita dedicação, tanto nos momentos bons como nos ruins.

Aos meus filhos (Pedro Michel, Érick) que me dão uma razão para viver, Pedro acompanhou toda esta trajetória, Érick presentinho de Deus no final da trajetória, nasce em Agosto.

Ao meu marido (Francisco De Llano) pela compreensão, incentivo e parceria, sempre presente, me apoiando a nunca desistir.

Aos professores do curso de Licenciatura em Química pelas contribuições em minha graduação.

## RESUMO

Videoaulas e Experimentação em Química podem possuir uma posição importante no ensino, desenvolvendo várias funções, servindo como uma grande ferramenta de aprendizagem. A linguagem áudio visual por meio de imagens, símbolos e padrões conectados permitem uma compreensão do conteúdo abordado. A pesquisa de ensino foi realizada na Universidade Federal do Pampa com estudantes de ensino superior (curso de Química ou afins), e voluntários de outras instituições, com um questionário de intervenção pedagógica que contou com uma análise qualitativo-quantitativa e escala de opiniões através de um questionário digital hospedado na plataforma Google Drive. No presente trabalho foram criadas 4 Videoaulas e uma proposta de experimentação em vídeo do conteúdo da disciplina de química. As videoaulas foram criadas através do software Blueberry Flashback Express Recorder. As aulas foram posteriormente postadas em um canal no Youtube. A proposta de Experimentação em vídeo foi realizada através da técnica Timelapse que permite gravação de vídeos demorados e programação do celular ou câmera em fotos retiradas repetitivas vezes enquanto o experimento se desenvolve. O objetivo geral do trabalho foi elaborar, executar e avaliar (validar) videoaulas de Química em formato audiovisual e a efetividade da aplicação destes no ensino de Química. Os objetivos específicos foram elaborar videoaulas sobre segurança em Química, propor experimentos em Química no formato audiovisual com a técnica Timelapse, filmar e editar as vídeo aulas, disponibilizar em um canal de vídeos, criar material didático digital complementar, elaborar instrumentos de coleta de dados (questionários e escalas de opinião), coletar dados e analisar por meio de análise qualitativa e quantitativa. Validar junto a estudantes de ensino superior da UNIPAMPA (curso de Química ou afins). Conclui-se que a utilização das propostas de Videoaulas e Experimentação em Química nos traz uma grande possibilidade de ensinar química de forma mais descontraída e prática para compreensão do aluno

Palavras-chave: Química, Videoaula, Experimentação em Vídeo.

## ABSTRACT

Video Lessons and Experimentation in Chemistry can have an important role in teaching, regarding several functions and serving as a great learning tool. The audio visual language through images, symbols and connected patterns allow an understanding of the content covered. The teaching research was carried out at the Federal University of Pampa with higher education students (Chemistry course or similar), and volunteers from other institutions, with a pedagogical intervention questionnaire that included a qualitative-quantitative analysis and scale of opinions through a digital questionnaire hosted on the Google Drive platform. In the present work, 4 Video Lessons and a proposal for experimenting with video on the content of the chemistry discipline were created. The video lessons were created using the Blueberry Flashback Express Recorder software. The classes were later posted on a YouTube channel, the proposal for Experimenting on video was carried out using the Timelapse technique that allows the video recording of long-term experiments through programming of the cell phone or camera for taking at regular intervals of photos while the experiment is going on. The general objective of the work was to elaborate, execute and evaluate (validate) video classes on safety in the Chemistry laboratory in audiovisual format. We also propose experiments in Chemistry using the Timelapse technique. The video lessons and the experiment were filmed, edited and made available on a video channel. Complementary digital teaching materials, data collection instruments (questionnaires and opinion scales) were also created, which were analyzed qualitatively and quantitatively. The research participants are higher education students from UNIPAMPA and institutions neighboring Bagé (Chemistry course or similar). It is concluded that the use of the proposals of Video Lessons and Experimentation in Chemistry brings us a great possibility of teaching Chemistry, since there are several themes and experiments that can be approached in a more relaxed and practical way for the student to understand. In relation to video lessons, it can be seen through the questionnaires that all participants have a means of accessing the internet, demonstrating that notebooks and cell phones are the most used, as for the means of research, most participants use Google and Youtube more, considering educational resources as auxiliary tools in the approach to content and construction of knowledge, 100% of the participants recommend its use for study and teaching. Regarding the experimentation by the Timelapse technique, 100% of the participants watched the videos and consider it possible to learn Chemistry through the technique, which makes it possible to observe the development of the experiment and to take advantage of the benefits of digital technologies in the approach to subjects that are often abstract for students. Thus, the results of this work demonstrate its satisfactory applicability for use in the teaching of Chemistry.

Keywords: Chemistry, Video Lesson, Video Experimentation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Você aceita participar da pesquisa? .....	26
Figura 2 - Você acessou o canal dos vídeos? .....	27
Figura 3 – Faixa etária dos participantes .....	28
Figura 4 – Identificação das instituições participantes .....	28
Figura 5 – Amostragem do semestre de faculdade dos estudante .....	29
Figura 6 – Sexo dos Participantes.....	29
Figura 7 – Acesso à Internet .....	30
Figura 8 – Localização de conteúdos.....	31
Figura 9 – Recursos Educacionais.....	32
Figura 10 – Classificação dos vídeos.....	33
Figura 11 - Você recomendaria os vídeos para alguém que esteja querendo aprender mais sobre segurança em laboratório? .....	33
Figura 12 - Classificação quanto a duração dos vídeos .....	34
Figura 13 - Que tipo de incêndio ocorre na classe C? .....	35
Figura 14 - Como agir para cessar um incêndio?.....	35
Figura 15 - Qual classe de incêndio queima na superfície? .....	36
Figura 16 - Elevadas temperaturas podem ocasionar qual classe de incêndio?.....	36
Figura 17 - Por que utilizar calça em laboratório? .....	37
Figura 18 - O que são equipamentos de proteção coletiva? .....	37
Figura 19 - Por que recomenda usar jaleco 100% algodão? .....	38
Figura 20 - Qual equipamento de proteção coletiva evita inalação ou exposição as substâncias manipuladas? .....	38
Figura 21 - Qual a função da tela de amianto? .....	39
Figura 22 - Como se utiliza o Kitassato? .....	39
Figura 23 - Que vidraria é utilizada como recipiente para líquidos e soluções, participa de reações desprendimento de gases? .....	39
Figura 24 - Em que é utilizada a pipeta volumétrica?.....	40
Figura 25 - Qual produto ocasiona lesões no fígado e no rim? .....	40
Figura 26 - Como deve ser o armazenamento de produtos químicos? .....	41
Figura 27 - Cite 2 exemplos de cuidados em laboratório: .....	41
Figura 28 - Cite 2 causas relacionadas a acidente em laboratório:.....	42

Figura 29 - Segurança em laboratório.....	43
Figura 30 - Classificação de vidrarias .....	44
Figura 31 - Segurança e responsabilidades em laboratório .....	44
Figura 32 - Classes de incêndio/Extinção .....	45
Figura 33 - Canal Youtube .....	45
Figura 34 - Gelo no copo.....	46
Figura 35 - Gelo derretido .....	46
Figura 36 - App Framelapse.....	47
Figura 37 - Placa de cobre imersa em solução aquosa de sal de cozinha e vinagre	47
Figura 38 - Processo de realização do experimento .....	48
Figura 39 - Corozão da placa de cobre .....	48
Figura 40 - Aceitação na participação na pesquisa.....	49
Figura 41 - Faixa Etária dos participantes.....	49
Figura 42 - Curso dos Participantes.....	50
Figura 43 - Sexo dos Participantes.....	50
Figura 44 - Classificação dos vídeos.....	51
Figura 45 - Aprendizagem através dos vídeos realizados com a técnica.....	51

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
1. 2 OBJETIVOS .....	15
1. 3 Objetivo geral .....	15
1. 4 Objetivos específicos .....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
2. 2 Experimentações em Química .....	17
2. 3 Vídeo Aulas .....	18
2. 4 Vídeos Experimentos .....	19
3 METODOLOGIA.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	26
4. 1 Traçar o perfil das respostas dos participantes da pesquisa realizada para validar os vídeos sobre segurança em laboratório .....	26
4. 2 Acesso aos meios e utilização de internet e recursos educacionais digitais .....	30
4. 3 Análise do questionário dirigido aos vídeos .....	34
4. 4 Questões dissertativas .....	41
4. 5 Vídeo Aulas .....	43
4. 7 Vídeos analisados, produzidos pela técnica do timelapse .....	46
4. 8 Perfil dos participantes da pesquisa com a Técnica Timelapse .....	48
4. 9 Questões dissertativas .....	51
5 CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2020 o contexto da educação passou por grandes mudanças com a chegada de um vírus mundial (Coronavírus), as escolas e professores tiveram que se adaptar a formas diferentes das habituais para criação e produção de aulas que começaram a ser ministradas através dos meios tecnológicos, estabelecendo-se assim o Ensino Remoto.

Segundo Moreira e Schlemmer (2020, p. 08) o padrão de educação, chamado de “ensino remoto ou aula remota” é determinado como “uma modalidade de ensino ou aula, que presume o distanciamento pessoal de professores e estudantes [...]”, procura contemplar a emergência de falta de aulas presenciais, atento às dificuldades do aluno, tornando possível que o aluno se mantenha ativo nos estudos, mesmo estando o professor e o aluno cada um na sua casa.

Deste momento em diante, os obstáculos pedagógicos têm sido muitos, “os professores precisaram com urgência, em pequeno espaço de tempo, se reestruturar para conseguir atingir aos estudantes, encaminhar atividades e acompanhar de modo mais individual a trajetória de cada um.” (CASTAMAN; RODRIGUES, 2020, p. 09).

O ensino de Química atinge vários obstáculos no decorrer do processo ensino aprendizagem. Lamentavelmente, diversos alunos, antes mesmo do seu primeiro contato com a Química, já a julgavam uma disciplina bastante difícil. A implementação do uso de diferentes ferramentas aplicadas pelos educadores no ensino, torna as aulas de químicas mais proveitosas, agradáveis e cheias de conhecimentos que possibilitem aos alunos compreender e explicar fenômenos que acontecem no dia a dia (BARROS, 2017).

Segundo Guimarães (2009) a utilização de experimentação é importante para validar os conteúdos trabalhados em aula, mas utilizar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa.

A experimentação em vídeo pode desenvolver uma posição informativa, motivadora, expressiva, investigativa, avaliativa e lúdica. Essas funções aliadas ao contínuo exercício da imaginação se posicionam como importantes ferramentas no progresso de ensino e aprendizagem (MARCELINO JÚNIOR *et al.* 2004).

A linguagem audiovisual consegue atingir e ir além do que o ser humano compreende através de imagens, centrais, simbólicas e padronizadas que de alguma forma se expressam e se conectam, permitindo diversas emoções e sensações (ARROIO; GIORDAN, 2006).

Segundo Oliveira e Carvalho (2005), o vídeo experimento pode atuar no procedimento ensino/aprendizagem não apenas como contribuição, mas como um elemento configurador da relação professor, aluno, conteúdo e objetivos, refletindo-se nos processos cognitivos e atitudinais dos estudantes. A experimentação em vídeo também contemplaria outros benefícios, como o progresso da competência crítica e indagadora pela qual os estudantes observam e interpretam acontecimentos, assim como desenvolver outras aptidões importantes não apenas para o ensino da ciência, como a leitura, a escrita e a argumentação (FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008; OLIVEIRA; CARVALHO, 2005).

Para que o aluno consiga interpretar e assimilar o conteúdo químico se faz necessária a aplicação de experimentos para que ele possa observar o que ocorre no desenvolvimento do conteúdo, que possibilitem confirmar as informações dadas na parte teórica. Muitas escolas não possuem laboratórios, reagentes e como custear a preparação e aplicação de experimentos, visando isto o trabalho propõe levar aos alunos vídeos aulas ou vídeos experimentos que possam auxiliar na interpretação das reações ocorridas, através de uma observação e análise do experimento.

Conteúdo didático digital em formato de vídeo sobre química e experimentos de química na internet é escasso. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo elaborar vídeo experimentos para disseminar conteúdo de química e auxiliar estudantes de diferentes níveis de ensino a estudar química e aspectos de segurança em laboratório. Os vídeos podem auxiliar na aprendizagem de conteúdo de Química de forma síncrona (concomitante ao período em sala de aula) e assíncrona (turno oposto ao das aulas). Os vídeos podem ser executados quantas vezes for necessário e, dessa forma, abordar os conteúdos mais complexos na velocidade adequada à necessidade de cada aluno. Os aspectos audiovisuais aliados à estratégias didáticas inovadoras podem auxiliar na aprendizagem. Quanto aos vídeos de experimentos, eles permitem que práticas potencialmente perigosas possam ser realizadas com segurança.

A utilização de vídeo experimentação no ensino da Química, proporciona a visualização e a percepção mais concreta do conteúdo em estudo, incentivando e estimulando os estudantes a investigar fatos e conceitos estudados expandindo reflexão para formulação de capacidades técnicas de laboratório.

A construção e utilização de material didático digital elaborado por meio de análise quantitativa e qualitativa a partir dos instrumentos de coleta de dados (questionários e escalas de opinião), será utilizada para a validação dos experimentos em vídeos construídos e aplicados.

A aplicação de meios didáticos inovadores, como os recursos audiovisuais se denota como possibilidade de contribuição para o crescimento de interesse dos alunos pelo conteúdo, possibilitando a estruturação do conhecimento de forma dinâmica, participativa e não linear, servindo como parceiro de trabalho do professor em aula, transformando os estudantes em sujeitos interativos de sua aprendizagem (CORRÊA; FERREIRA, 2008).

O público alvo da aplicação do trabalho foram os estudantes do ensino superior da Universidade Federal do Pampa (curso de Química Licenciatura ou afim) ou de ensino médio (escolas ligadas ao PIBID ou à Residência Pedagógica).

## **1. 2 OBJETIVOS**

### **1. 3 Objetivo geral**

Elaborar, executar e avaliar (validar) videoaulas sobre segurança em laboratório Químico e experimentação em Química em formato audiovisual e a efetividade da aplicação destes no ensino de Química.

### **1. 4 Objetivos específicos**

Elaborar videoaulas sobre segurança em Química.

Propor experimentos em Química no formato audiovisual com a técnica Timelapse.

Filmar e editar as videoaulas, disponibilizar em um canal de vídeos.

Criar material didático digital complementar.

Elaborar instrumentos de coleta de dados (questionários e escalas de opinião).

Coletar dados e analisar por meio de análise qualitativa e quantitativa.

Validar junto a estudantes de ensino superior da UNIPAMPA (curso de Química ou afins).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Ensino de Química

Nos dias atuais há uma grande preocupação de como ensinar química, tradicionalmente a química se enquadra em uma disciplina de memorização onde o aluno passa a ser ouvinte dos conceitos abordados pelo professor, as informações não se relacionam com os conhecimentos adquiridos pelos alunos em sua trajetória de vida, há uma necessidade de busca por meios que despertem o interesse e interação do aluno com o conteúdo.

Segundo Ausubel (*apud* Moreira,2006); que influencia na aprendizagem significativa é aquilo que o aluno já sabe.

Pode-se se argumentar que o aprendizado significativo decorre quando uma nova informação apoia-se em conceitos pré-existentes.

Em discordância a aprendizagem significativa, está a aprendizagem mecânica ou automática, aquela em que a nova informação não tem relação com o conhecimento cognitivo do aluno.

A distinção entre aprendizagem significativa e mecânica não deve ser confundida com aprendizagem por descoberta e por recepção.

Na aprendizagem por recepção o que o aluno deve aprender é abordado com sua forma final, na aprendizagem por descoberta o aluno encontra o conteúdo principal por si próprio segundo Moreira (2006).

Segundo Echeverría e Pozo (1998) o ato de resolver problemas consiste em fazer com que os estudantes criem hábitos e atitudes para enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta.

A química, sendo uma disciplina experimental, deve explorar a experimentação na intenção de educar cientificamente os estudantes (BARROS, 2017).

De acordo com esse autor, para que ocorra o processo de alfabetização científica o professor deve conhecer em que nível de conhecimento está o aluno, imagina-se que o aluno tenha o mínimo de compreensão, nos termos aplicados durante a realização dos experimentos, saiba o significado de alguns termos, como, por exemplo: “diluição”, “precipitação”, “ligação química”, “solubilidade”.

Conforme os parâmetros curriculares nacionais o processo de aprendizagem de Química pelos alunos de Ensino Médio decorre da compreensão por parte dos alunos das alterações químicas (que se desenvolvem no mundo físico de forma abrangente e integrada) e assim possam decidir fundamentando as informações procedentes da abordagem escolar, tradição cultural, dos meios de comunicação, tornarem-se autônomos em suas tomar decisões, quanto indivíduos e cidadãos.

Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica.

## **2.2 Experimentações em Química**

Na educação básica nos níveis fundamental e médio, comumente ocorre o desinteresse dos alunos para o estudo da Química. Este fato decorre, principalmente, da metodologia de ensino que é tradicionalmente empregada, a qual está fundamentada na memorização de conceitos e regras de nomenclatura e na aplicação de fórmulas na resolução de problemas, pois constantemente está fixada ao preparo para concursos e vestibulares. Consequentemente, o ensino da química se afasta da realidade do aluno, e o aluno acaba desmotivado e questionando os reais objetivos do estudo da Química. Ainda o ensino não possibilita ao aluno, que se forme um cidadão crítico, capaz de discutir as questões de extrema relevância das quais a Química participa no mundo moderno (MERÇON, 2015).

A experimentação é uma maneira de contornar as adversidades no ensino da química e uma oportunidade que o aluno tem de associar o conteúdo teórico com a prática, experimentação é perceber as reações e adquirir capacidades de compressão e questionamentos, vivenciando e interagindo com o experimento.

A experimentação também favorecerá outros benefícios, evolução da competência crítica e indagadora pela qual os estudantes analisam e interpretam os eventos ocorridos, assim expandindo outras competências, como a leitura, a escrita e a argumentação (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005; FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008).

Segundo Barros (2017) é indiscutível a importância da atividade experimental no ensino de ciências e especialmente no ensino da Química. A experimentação gera grande estímulo para os alunos. A possibilidade de ver na prática conceitos que os alunos pouco conseguem relacionar com seu cotidiano leva a uma aproximação entre a Química e os estudantes, tornando a disciplina mais interessante. Essa interação entre a Química teórica e a Química prática é essencial para uma boa formação de um estudante de Química.

Percebe-se que a experimentação beneficia o crescimento da capacidade de raciocínio, ampliando habilidades de análise e escrita servindo como uma técnica eficaz de impulso e questionamento.

### **2.3 Videoaulas**

Através da internet é possível se acessar vários materiais gratuitamente, vídeos de caráter educativos são postados constantemente, podendo ser utilizados para estudo em casa ou aplicação em sala de aula.

As videoaulas vem sendo utilizadas a poucos anos como instrumento no processo ensino aprendizagem se transformando como fonte de conhecimento para distintos estudantes de diversas áreas do conhecimento. O foco delas é auxiliar como ferramenta de ensino os alunos durante a sua vida estudantil e assim ajudar estudantes que procuram o conhecimento químico (BARROS, 2017).

Brasil *et al.* (2012) afirmam que o uso dos recursos digitais mostra-se de forma eficiente na ajuda aos conhecimentos escolares, entretanto acreditam que a intervenção do professor é essencial para não tornar a aula exaustiva. A competência deste recurso deste modo pode ser uma das causas da utilização de vídeo aulas.

Ainda segundo Barros (2017), a ascendência desse instrumento deve-se também a facilidade que esse método cria para o estudante. Esta tecnologia possibilita que o estudante veja e reveja a aula quantas vezes quiser ou necessitar.

Assistindo em casa os estudantes têm o favorecimento de escolher horário, local, vestimenta e deste modo estudar de um maneira mais à vontade, confortável e agradável possível. Na maior parte do ambiente escolar os alunos são obrigados, tanto por regras sociais e/ou escolares, a vestir-se e se acomodar de forma que nem

sempre é confortável. Esse desconforto interfere no rendimento do aluno, na ausência, o aluno tem um incomodo a menos, aumentando sua atenção na aula. A imensa possibilidade de horários oferecidos pelas videoaulas é um elemento de grande relevância. O período que o aluno está matriculado na escola as vezes não é turno que pode melhor estimula-lo. A estrutura física dos seres humanos é muito desigual e o aluno matriculado no turno matutino pode ter uma maior produtividade a tarde e vice-versa. Através da videoaula o aluno tem possibilidade de estudo no horário que lhe permite um maior aprendizado. A comodidade de aulas em casa é também um coeficiente decisivo. O fato de não sair de casa, apanhar trânsito, ter perda tempo e gasto de dinheiro com deslocamento enche os olhos de muitos estudantes. Através da possibilidade de estar em casa os alunos podem estudar comendo e bebendo o que gostam e utilizar uma cadeira confortável. O aluno estando cômodo no decurso de seu tempo de estudo faz com que ele tenha muito mais atenção e um estudo com maior aproveitamento e maior aprendizado. Na parte química, somente aulas teóricas não são o suficiente, aulas práticas são fundamentais para o desenvolvimento do aprendizado (BARROS, 2017).

## **2.4 Vídeos Experimentos**

Ribas e Uhmman (2013) defendem que experimentações de qualidade possibilitam momentos para reflexão, criação de ideias e perspectivas. Devido a esses momentos a atividade prática precisa receber um pouco de atenção, no entanto, isto não é possível em muitas escolas. Agora, o uso de videoaulas experimentais tem se apresentado muito eficaz ao ocupar essa lacuna.

Educadores brasileiros tem discutido sobre as potencialidades do uso de vídeo em sala de aula desde a década de 20, com o uso do cinema. Assim, em 1936, foi criado o Instituto Nacional de Cinema Educativo (INCE) – primeiro órgão oficial do governo para o cinema. O instituto adquiria filmes de produtoras e realizadores independentes, permitindo que os professores e pesquisadores filmassem suas atividades no estúdio, para documentar as descobertas e divulgá-las pelo Brasil. Também eram produzidos documentários científicos, históricos, de astronomia, entre outros (CARVALHAL, 2008).

Na década de 90, depois de anos da não mais existência do INCE, foi originada a Vídeo Escola e posteriormente, a TV Escola, que consistia em um canal de televisão do Ministério da Educação. Desde então, o Brasil mostrou mais uma vez a possibilidade de utilização do recurso com fins pedagógicos. Com a implementação do projeto, em 1996, cada escola recebia um kit com equipamento VHS, com objetivo da utilização do mesmo pelo professor (CARVALHAL, 2008).

Segundo Carvalho *et al.* (2018), com a evolução dos computadores, as tecnologias digitais participam cada vez mais da sociedade nos dias atuais. Os meios tecnológicos ficam a cada vez mais acessíveis principalmente aos alunos, com preços mais baixos. Ainda, a juventude dessa geração constantemente utilizam as novas tecnologias para troca de informação rápida.

As inovações tecnológicas, acabam por refletir no modo com os estudantes do século XXI aprendem, havendo então a necessidade de incorporação de mídias e internet nas práticas pedagógicas por parte das instituições (BUIM ARENA, 2015).

As tecnologias educativas vieram favorecer, contribuir e auxiliar o professor no processo de ensino. Com essas novas ferramentas, o educador tem mais recursos para a ministrar suas aulas, tornando-as mais interessante, prazerosas e interativas. Deve-se atentar para o seu uso de forma que favoreça a aprendizagem dos alunos e uma aproximação maior entre a realidade cotidiana dos educandos (COSTA, 2014, p.30).

De acordo com Vickery (2016), o foco da escola do século XXI deve ser as práticas educativas inovadoras, por serem capazes de suscitar o desenvolvimento da criticidade e autonomia nos estudantes.

Segundo Fantini (2016) o governo vem buscando incentivar a utilização dos recursos educacionais digitais, pela criação de sites como o portal do professor ou através de apoio e financiamentos de projetos ligados a essa área, como o portal ponto ciência que recebe recursos do MEC. Entretanto, ainda são encontrados desafios à implementação e utilização plena desses recursos em sala de aula. Para Valente (1999) são desafios para a utilização da informática na educação: “o computador, o software educativo, o professor capacitado a usar o computador como ferramenta educacional e o aluno”.

Neste contexto, vídeos experimentos podem auxiliar no desenvolvimento das aulas e na avaliação dos conhecimentos práticos e teóricos adquiridos.

Segundo Moran (1995), os vídeos experimentos podem ser úteis em diversas formas, incorporação de conteúdo, motivar e estimular a curiosidade, permitindo simular experiências químicas que representam perigo, que exijam tempo e recursos indisponíveis, onde os alunos não conseguem realizar com facilidade.

Os vídeos experimentos são convenientes para a inserção de temáticas, provocar estímulo e incitar o interesse do aluno pelo experimento, possibilitando a representação de experimentos que representem ameaças para o aluno e altos custos para realização.

A atividade em vídeo pode exercer função informativa, motivadora, expressiva, investigativa, avaliativa e lúdica. Todas essas funções aliadas ao constante exercício da imaginação se colocam como importantes ferramentas no ensino e na aprendizagem (MARCELINO JÚNIOR *et al.* 2004).

O uso de vídeo desempenha uma atividade instrutiva e significativa, promovendo um raciocínio recreativo e investigativo progressivo, servindo como um instrumento no desenvolvimento da aprendizagem. Segundo Ferrés (1996):

Um bom vídeo pode servir para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Isso facilita o desejo de pesquisa nos alunos, para aprofundar o assunto do vídeo e do conteúdo programático. O vídeo também pode simular experiências, por exemplo, de química, que seriam perigosas em laboratório, ou que exigiriam muito tempo e recursos e, até mesmo, processos industriais a que não se tem acesso.

O autor destaca que o vídeo permite inserir um conteúdo estimulando os alunos a uma reflexão e despertando o interesse no conteúdo em questão, sinaliza para o fato de experimentos de risco que requeiram despesas e tempo, facilitando o uso e a aplicação.

É preciso modificar as aulas para facilitar o ensino e aprendizagem e despertar a atenção dos alunos, a utilização de vídeos experimentos, possibilitam atividades que incentivam o interesse, a motivação e construção do conhecimento, não representam falhas ou riscos aos alunos, podendo ser assistidos e analisados

várias vezes, possuem a possibilidade de pausar e voltar na parte do vídeo em que não se obteve entendimento.

Uma questão importante que diz respeito a utilização de vídeos para aprendizagem é que o vídeo deve ser assistido, com a mesma mentalidade da leitura de um livro. Neste, inicialmente o leitor procura algumas informações, cria expectativas, imagina o conteúdo do livro, inclusive, elabora perguntas que provavelmente serão respondidas ao longo da leitura (HEICK, 2015). Isto deve ocorrer quando as aulas são ministradas por meio de um vídeo, onde o foco principal da aula é o aluno e que são necessárias a utilização de estratégias para o antes, durante e após a apresentação, podendo contribuir para o bom aprendizado, conforme o que foi exposto anteriormente nesse tópico (FANTINI, 2016 *apud* HEICK, 2015). Outros autores também destacam essa relevância:

[...] essas novas mídias não são apenas produzidas para consumo de forma passiva, porque isso não atende às expectativas dos jovens dessa geração. Eles não querem apenas ser telespectadores; eles querem ser atores. Eles esperam, querem e precisam de informação interativa, recursos interativos, comunicações interativas e experiências relevantes, da vida real (JUKES; MACCAIN; CROCKETT, 2010, p. 14).

Tais estratégias são denominadas como “estratégias âncoras” por Heick (2015). Como exemplo, antes de passar o vídeo é importante que o professor: defina um objetivo à apresentação, faça previsões de alguns eventos sobre determinado tema que será apresentado e elabore perguntas que conduza os alunos ao tema. Ao longo da apresentação, podem ser utilizadas como estratégias âncoras: pausar o vídeo durante a apresentação de maneira como requisitado pelos alunos, voltar o vídeo para esclarecimento de dúvidas ou buscar informações sutis, assistir novamente ao vídeo com uma nova perspectiva e levantar questões importantes sobre o que se está sendo passado e fazer colocações significativas. Finalmente, após a apresentação do vídeo o professor pode: contar resumidamente o que aconteceu parafraseando ideias de destaque, analisar e organizar ideias do vídeo, compartilhar as respostas com os alunos e levantar ideias implícitas e explícitas. Ainda, somando a todas estas estratégias, uma sugestão é a reflexão sobre o que

foi abordado, com destaque da ideia principal a partir de uma análise crítica do que foi visto (FANTINI, 2016 apud HEICK, 2015).

Vasconcelos e Leão (2010, p. 2) também destacam alguns cuidados que devem ser considerados pelo professor, quando pretende utilizar o vídeo como recurso didático: E deve-se ter em mente, que o professor que se disponibiliza a utilizar o vídeo como recurso didático deve ter cuidado durante a exibição dos mesmos.

A interação que os alunos possam ter com o recurso vai depender de como a aula será desenvolvida após a exibição do mesmo, quais impactos (positivos ou negativos) serão criados nos alunos e o objetivo principal, se eles conseguiram aprender os conceitos ali trabalhados, ou se pelo menos houve uma mobilização deles para trabalhar estes conceitos em atividades posteriores. Sendo assim, cabe ao professor saber como melhor utilizar o recurso visual para atingir os objetivos, pré-definidos por ele, a serem alcançados pelos alunos.

Os vídeos experimentos são convenientes para a inserção de temáticas, provocar estímulo e incitar o interesse do aluno pelo experimento, possibilitando a representação de experimentos que representem ameaças para o aluno e altos custos para realização, desempenha uma atividade instrutiva e significativa, promovendo um raciocínio recreativo e investigativo progressivo, servindo como um instrumento no desenvolvimento da aprendizagem. É preciso modificar as aulas para facilitar o ensino e aprendizagem e despertar a atenção dos alunos, a utilização de vídeos experimentos, possibilitam atividades que incentivam o interesse, a motivação e construção do conhecimento, não representam falhas ou riscos aos alunos, podendo serem assistidos e analisados várias vezes, possuem a possibilidade de pausa e voltar na parte do vídeo em que não se obteve entendimento.

Nesse contexto de isolamento social causado pela pandemia de COVID-19, o acesso aos laboratórios da universidade, onde seriam realizadas as filmagens de diversos experimentos, foi impossibilitado. A intenção de realizar esses experimentos em vídeo seria o de demonstrar as técnicas de segurança em laboratório de forma aplicada. Infelizmente, essa parte do trabalho não foi possível de realizar. De forma alternativa, pensando nos professores das escolas que desejam realizar experimentos simples e seguros, apresentamos uma proposta de

experimentos em vídeo na modalidade Timelapse. Esse tipo de experimento em vídeo já vem sendo testado pelo docente orientador desse trabalho com relativo sucesso na captura das imagens e geração das animações.

### **3 METODOLOGIA**

O uso de novas tecnologias digitais, vem aumentando a cada dia tanto na vida pessoal como profissional da população, utiliza-se as tecnologias como entretenimento, comunicação, estudos, compras entre outros, é preciso uma adequação do ensino para utilização desses meios na educação, a partir desta temática realizou-se a criação de vídeo aulas sobre segurança em laboratório de química bem como algumas propostas de vídeo experimentação usando a técnica Timelapse.

A pesquisa de ensino foi realizada na Universidade Federal do Pampa com os estudantes de ensino superior (curso de Química ou afins), e voluntários de outras instituições.

O trabalho foi realizado com uma pesquisa de intervenção pedagógica que contou com uma análise qualitativa/quantitativa e escala de opiniões através de um questionário digital hospedado na plataforma Google Drive.

O projeto em questão propõe-se em auxiliar no estudo e aprendizagem do conteúdo de química, através de Tecnologias de Informações e Comunicação (TIC), buscando a mediação de um pensamento analítico e questionador por parte dos alunos.

Para a geração das videoaulas, inicialmente, foi feita uma pesquisa online de experimentos na área de Química. A criação das videoaulas foi realizada através do software Flashback Express Recorder, um aplicativo gratuito que permite gravações de ações de telas em regiões específicas da tela ou tela cheia, narrações e imagem do produtor do vídeo, podendo salvar a tela com áudio e incluir vídeos da webcam na gravação. Foram gravadas 4 videoaulas, as quais foram organizadas, construídas e editadas em casa, posteriormente postadas em um canal criado no Youtube (link: <http://abre.ai/anapaulatcc>).

Na plataforma Google Drive foi depositado o questionário contendo questões referente ao trabalho e utilização das tecnologias de informação no ensino, este continha o link para direcionar as vídeo aulas postadas no canal do Youtube.

Os vídeo experimentos foram realizados através da técnica Timelapse que permite gravação de vídeos de longo tempo de duração, podendo para tanto usar-se e programar-se o celular ou câmera para registro desses experimentos em larga escala de tempo. As fotos são capturadas repetitivas vezes em intervalos pré-definidos pelo experimentador enquanto o experimento se desenvolve. Dependendo do dispositivo utilizado, pode haver a necessidade de agrupamento das fotografias em formato de vídeo ou o simples salvamento das mesmas já direto em formato de vídeo.

No caso em questão, utilizaram-se dois dispositivos diferentes para a obtenção dos vídeos em Timelapse: um dispositivo Raspberry Pi 3 e um smartphone contendo o aplicativo Framelapse.

Nos links a seguir, estão registrados alguns experimentos previamente realizados pelo orientador desse trabalho e que demonstram de forma prática a técnica do Timelapse;

Link 1: Fusão do gelo capturado com dispositivo Raspberry Pi 3  
<https://digichem.org/2017/12/31/timelapse-mudanca-de-fase-do-gelo-para-agua-liquida-so-uma-desculpa-para-desejar-feliz-2018/>

Link 2: Fusão do gelo capturado com smartphone contendo o aplicativo Framelapse  
<https://digichem.org/2020/08/17/framelapse-app-para-criacao-de-timelapses-no-android/>

Link 3: Corrosão de uma placa de Cobre capturado com Raspberry Pi 3  
<https://digichem.org/2018/09/24/timelapse-da-corrosao-de-uma-placa-de-cobre/>

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho busca investigar um objeto de aprendizagem e sua utilização como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, utilizando tecnologias digitais, que estão cada vez mais presentes em nossas vidas, através dos avanços tecnológicos e contínuos, possibilitando assim preços mais baixos, e tornando-se acessível a maioria da população, que associa essas novas tecnologias ao seu cotidiano, utilizam constantemente para obter informações, no trabalho, para estudo, lazer.

Com esse avanço tecnológico surge a necessidade de utilização destes recursos pela escola, que deve se adequar as novas necessidades que a cada dia aparecem, a utilização de meios de comunicação é um destes.

A escola tem o papel da formação do indivíduo e deve disponibilizar o contato dos alunos com as novas tecnologias e, além disso, torná-las favoráveis para o crescimento da aprendizagem, através da incorporação de práticas diárias dessa tecnologia (SUZUKI; RAMPAZZO, 2009; VICKERY, 2016).

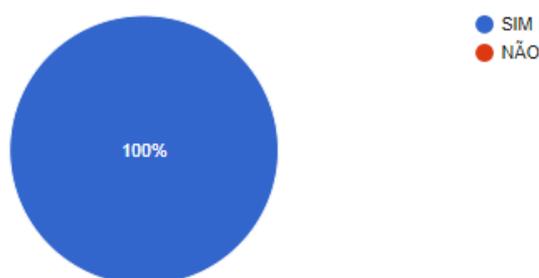
### 4.1 Traçar o perfil das respostas dos participantes da pesquisa realizada para validar as de segurança em laboratório.

Neste questionário sobre as videoaulas obteve-se 29 participantes divididos entre alunos da Unipampa e voluntários de outras instituições. Alguns participantes não assistiram as videoaulas e também não responderam a todas as questões.

Figura 1 -Você aceita participar da pesquisa?

Você aceita participar dessa pesquisa de TCC e de ter suas respostas analisadas de forma anônima e impessoal a fim de que a autora possa utilizar essa análise na sua monografia?

24 respostas



Fonte: Autora (2020).

Está pergunta se direciona a saber a aceitação dos participantes quanto a assistir as vídeo aulas, 100% dos participantes aceitaram responder as questões e que suas respostas fossem analisadas na monografia da autora.

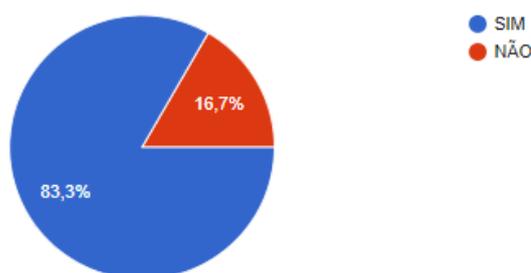
A utilização de vídeo aulas não era uma pratica muito adotada pelos professores, pode estar associado a falta de preparo em criar vídeo aulas ou pelo fato de não se obterem muitas vídeo aulas do conteúdo que o professor esta abordando. Em 2020 surgiu em todo o mundo o Corona vírus que acabou obrigando os professores a se adaptarem a esta forma de ensino.

Uma das formas de poder usar as tecnologias dentro das práticas docentes é através da utilização de um objeto de aprendizagem, que, pode ser entendido como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino” (WILEY, 2000, p.3).

A figura dois representa a porcentagem de participantes que acessaram os vídeos através do link: <http://abreai/anapaulatcc>.

Figura 2 - Você acessou o canal dos vídeos?

Você acessou o canal de vídeos (link abaixo) e assistiu os vídeos sobre os quais esse questionário faz referência?<http://abre.ai/anapaulatcc>  
24 respostas



Fonte: Autora (2020).

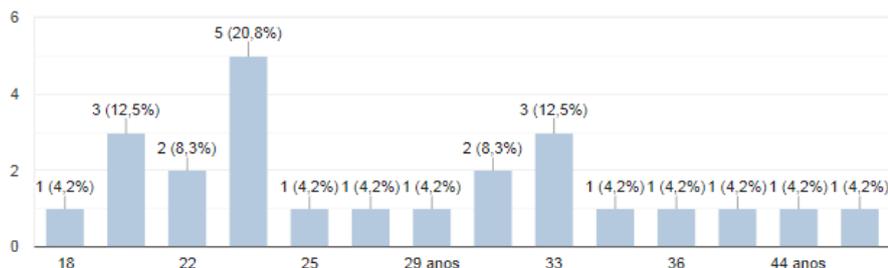
Esta questão assinala que nem todos os participantes acessaram o canal no Youtube e assistiram os vídeos para responder as questões, pois 83,3% assistiram e o restante 16,7% não assistiu.

É necessário se criar toda uma estrutura de conteúdo e interação aluno, professor e escola, com uma montagem de forma atrativa, que envolva o aluno e desperte seu interesse para assistir as vídeo aulas.

Assim, o emprego de objetos de aprendizagem, no processo de ensino, segundo Nunes (*apud* SCOLARI, 2004; BERNARDI; CORDENONSI, 2007, p. 4),

“traz maior flexibilidade para poder criar um ambiente em que todos os alunos fiquem interessados, consigam seguir o ritmo da aula e alcançar os objetivos traçados.”

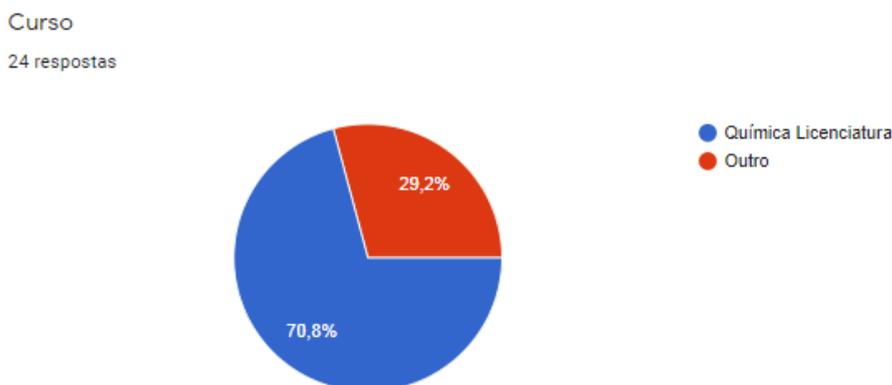
Figura 3 – Faixa etária dos participantes.



Fonte: Autora (2020).

O gráfico em questão identifica a faixa de idade dos participantes da pesquisa, todos estudantes universitários, na faixa etária de 18 a 44 anos, não há exigência de idade mínima ou máxima para se cursar uma universidade.

Figura 4 – Identificação das instituições participantes.



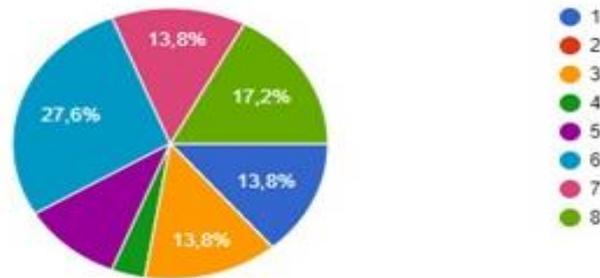
Fonte: Autora (2020).

Acima na figura estão representados a porcentagem de participantes da Universidade Federal do Pampa que representa 70,8% e de outras instituições que representa 20,8%.

A pesquisa coletou dados de estudantes de ensino superior da UNIPAMPA (curso de Química ou afins) e voluntários de outras instituições de ensino superior.

A utilização de plataformas digitais abrange vários requisitos para a educação, possibilitando desenvolvimento intelectual de habilidades e competências.

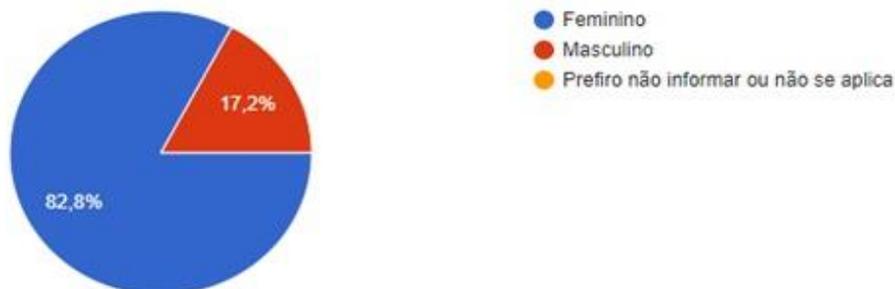
Figura 5 – Amostragem do semestre de faculdade dos estudante.



Fonte: Autora (2020).

Percebe-se nesta figura que os semestres letivos dos participantes são bem variados.

Figura 6 – Sexo dos Participantes.



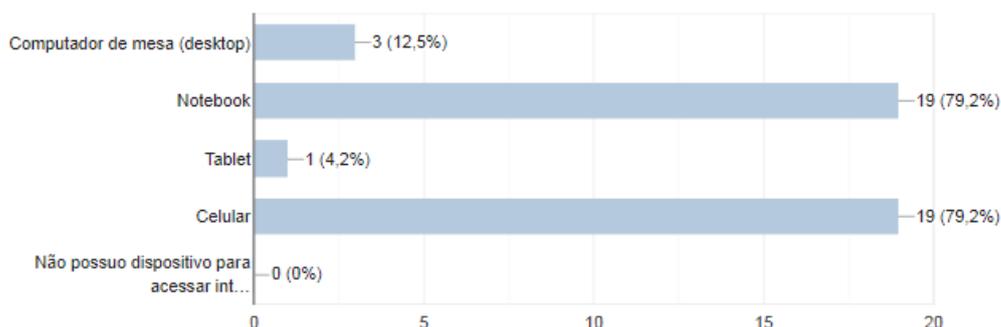
Fonte: Autora (2020).

O gráfico demonstra que a maioria dos participantes que respondeu o questionário é do sexo feminino sendo 82,8 % e 17,2% são do sexo masculino.

## 4.2 Acesso aos meios e utilização de internet e recursos educacionais digitais

Os meios tecnológicos fazem parte da vida da população, praticamente tudo que é documentos acessamos por eles, certidões de nascimento, óbito, imóveis, alvarás, etc, se utiliza no trabalho, para estudar, para lazer.

Figura 7 – Acesso à Internet.

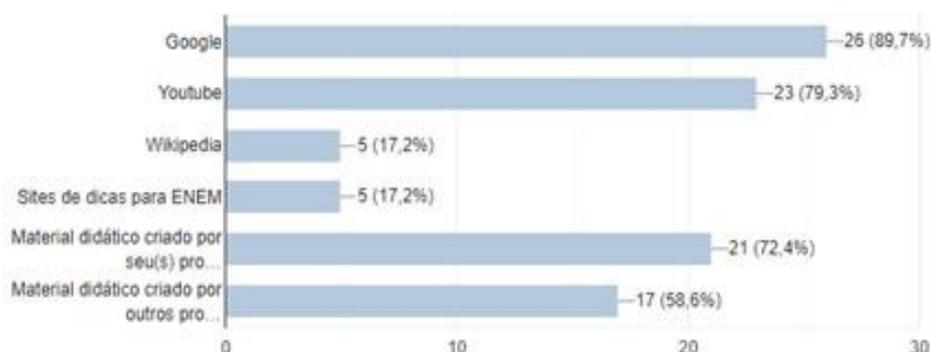


Fonte: Autora (2020).

O gráfico demonstra que o maior meio de utilização da internet é através de notebook e celular, ambos estão mesma porcentagem 79,2%, indicando também que todos os participante possuem algum meio de acesso à internet. As informações rápidas entram no contexto de vida da população para troca de informações e aprendizagem, sendo necessário se dispor de um objeto que sirva como meio de comunicação.

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).

Figura 8 – Localização de conteúdos.



Fonte: Autora (2020).

Observa-se que a maioria dos participantes realiza suas pesquisas no Google, e Youtube, sendo Google o mais procurado, também realizam pesquisas de materiais didáticos criados por seus professores e outros. Deixando Wikipédia e outros sites por último com bem menos procura.

O Google possui muito material para pesquisa e informação de diferenciados temas, materiais acadêmicos gratuito e de livre acesso. O Youtube também gratuito e de livre acesso, permite que o usuário acesse vídeos e faça postagens.

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)

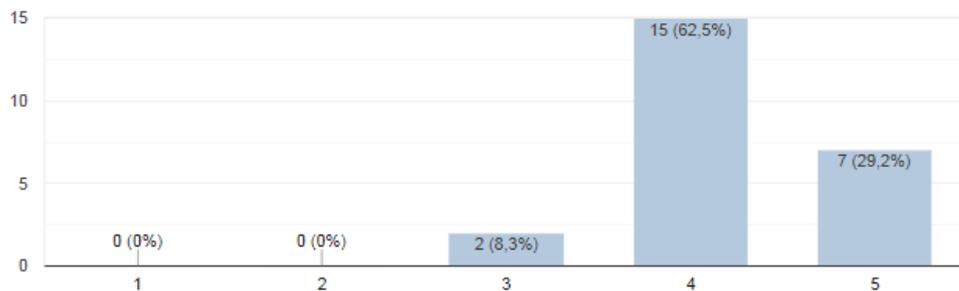
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revela que a maioria dos cursos universitários é composta, majoritariamente, por jovens alunos, os quais utilizam computadores, tabletes, smartphones na sua vida cotidiana, inclusive para fins educacionais (PORTAL BRASIL, 2016)

Em tarefas efetuadas em sala de aula, independente da oferta de livros didáticos, é normal perceber que a maioria dos alunos busca as informações pelos meios de telecomunicação, o que não deve ser proibido e sim orientado. Com isso, é óbvio que a utilização destas tecnologias por parte dos professores se torna uma importante ferramenta para aprendizagem, principalmente dirigidas exclusivamente aos alunos.

A figura 9 representa uma escala de opiniões dos participantes em relação a recursos educacionais, utilizou-se uma escala de opinião de 1 a 5, sendo 1 totalmente adequados e 5 totalmente inadequados.

Figura 9 – Recursos Educacionais.

Como você classifica os recursos educacionais digitais usados para sua aprendizagem?  
24 respostas



Fonte: Autora (2020).

62,5% dos participantes consideram o uso de recursos educacionais em sua aprendizagem, demonstraram sua aplicação satisfatória.

As tecnologias proporcionam a capacidade de criação de recursos para auxiliar na abordagem de conteúdos e construção de conhecimento.

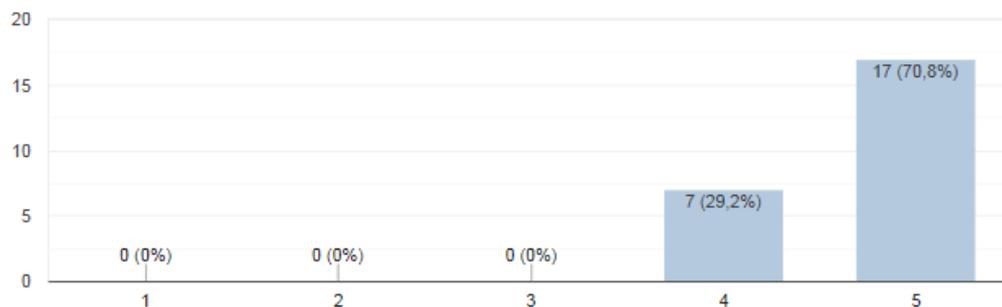
Gadotti (2000) ressalta que a educação trabalha com a linguagem escrita, todavia, a cultura que temos hoje está impregnada por uma nova linguagem, televisiva e informatizada, em particular a linguagem da internet.

A figura 10 representa uma escala de opiniões dos participantes da pesquisa sobre classificação dos vídeos, utilizou-se uma escala de opinião de 1 a 5, totalmente inadequados e 5 totalmente adequados.

Figura 10 – Classificação dos vídeos.

Como você classificaria os vídeos sobre segurança em laboratório criados pela autora desse trabalho?

24 respostas



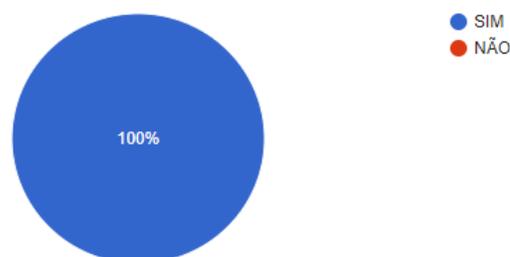
Fonte: Autora (2020).

70,8% Classificaram os vídeos sobre segurança em laboratório como relevantes.

Figura 11 - Você recomendaria os vídeos para alguém que esteja querendo aprender mais sobre segurança em laboratório?

Você recomendaria os vídeos para alguém que esteja querendo aprender mais sobre segurança em laboratório?

29 respostas



Fonte: Autora (2020).

O gráfico demonstra que 100% dos participantes recomenda o uso dos vídeos para alguém que queira aprender mais sobre segurança em laboratório.

Segundo as respostas dos participantes pode-se considerar a utilização dos vídeos como auxílio para aprendizagem.

Segundo Buim Arena (2015), as inovações tecnológicas, dos últimos anos, refletem no modo com os estudantes do século XXI aprendem, sendo necessário que as instituições escolares incorporem as mídias e a internet nas práticas pedagógicas.

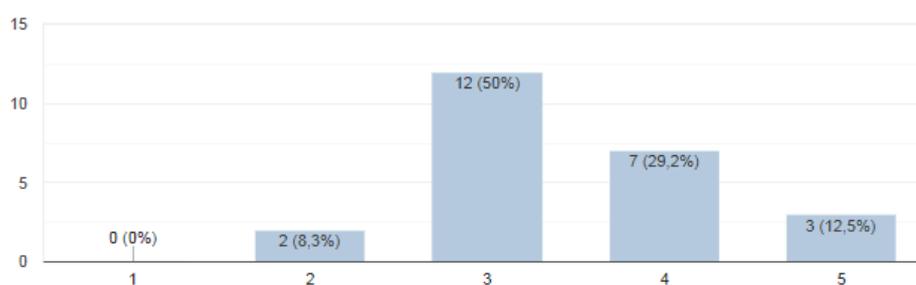
Na figura 12 temos um total de 24 respostas, alguns participantes não assistiram os vídeos, e não responderam todas as questões, pois o total de participantes da pesquisa são 29.

A figura 12 represente a classificação quanto a duração dos vídeos, com uma escala de opiniões de 1 a 5, sendo 1 muito rápido e 5 muito demorados.

Figura 12 - Classificação quanto a duração dos vídeos.

Quanto à duração dos vídeos, classifique:

24 respostas



Fonte: Autora (2020).

Segundo o gráfico a duração dos vídeos se demonstrou satisfatória. Os vídeos foram feitos com palavreado simples e tempo de duração não muito longo.

### 4.3 Análise do questionário dirigido aos vídeos.

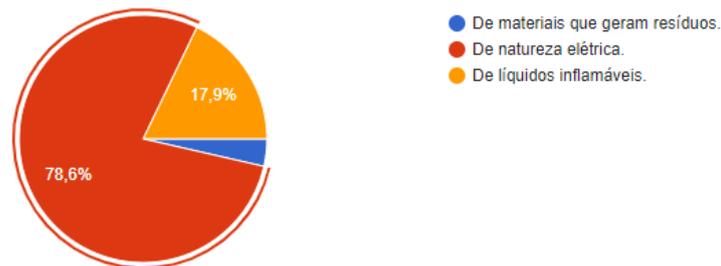
Construímos questões referentes aos temas abordados nos vídeos para poder observar se os participantes assistiram os vídeos. E obtiveram aprendizagem do conteúdo.

Na figura 13 temos a representação das respostas de 28 dos participantes sobre classe de incêndio, 1 participante não respondeu.

Figura 13 - Que tipo de incêndio ocorre na classe C?

1. Que tipo de incêndio ocorre na classe C?

28 respostas



Fonte: Autora (2020)

A maior parte dos participantes, 78,6% marcaram a alternativa correta, o restante marcou errado, possivelmente não prestaram atenção no conteúdo abordado ou não assistiram os vídeos.

Figura 14 - Como agir para cessar um incêndio?

2. Como agir para cessar um incêndio?

24 respostas



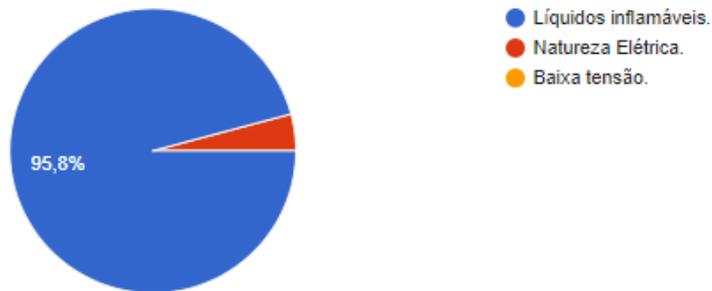
Fonte: Autora (2020).

Nesta questão 66,7% marcou a alternativa correta, 33,3% outras alternativas.

Figura 15 - Qual classe de incêndio queima na superfície?

3. Qual classe de incêndio queima na superfície?

24 respostas



Fonte: Autora (2020).

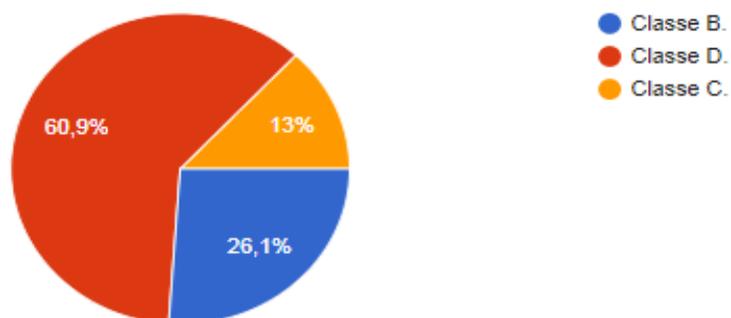
As respostas foram satisfatórias, pois a maioria 95,8% marcou a resposta correta o que pode indicar que estes que acertaram assistiram os vídeos.

Na figura 16 percebe-se que dos 29 participantes, 23 responderam a questão sobre classe de incêndio.

Figura 16 - Elevadas temperaturas podem ocasionar qual classe de incêndio?

4. Elevadas temperaturas podem ocasionar qual classe de incêndio?

23 respostas



Fonte: Autora (2020).

Nesta questão percebe –se possivelmente que há um grau de incerteza, pois 60,9 % marcaram a resposta correta o restante se dividiu 13% e 26,6% marcando as alternativas erradas.

### Figura 17 - Por que utilizar calça em laboratório?

5. Porque utilizar calça em laboratório?

24 respostas



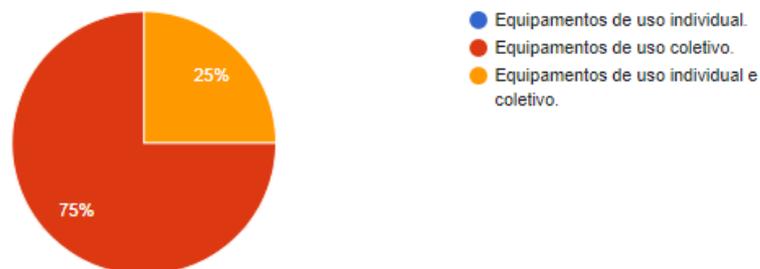
Fonte: Autora (2020).

Percebe-se que nesta questão os participantes reconhecem a finalidade da utilização de calça em laboratório, pois 100% marcou a resposta correta.

### Figura 18 - O que são equipamentos de proteção coletiva?

6. O que são equipamentos de proteção coletiva?

24 respostas



Fonte: autora (2020).

A maior parte dos alunos respondeu corretamente (75%), os outros 25% marcaram as alternativas erradas.

Figura 19 - Por que recomenda usar jaleco 100% algodão?

7. Porque recomenda-se utilizar jaleco 100% de algodão?

24 respostas



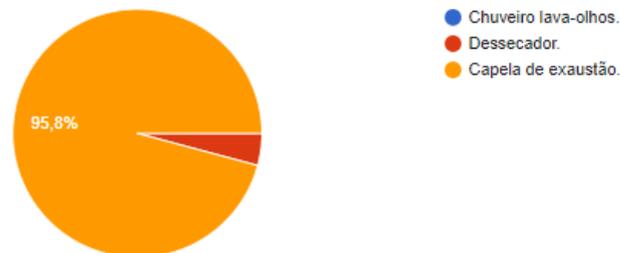
Fonte: Autora (2020).

95,8% dos participantes marcou a resposta correta, demonstrando que houve atenção no tema abordado.

Figura 20 - Qual equipamento de proteção coletiva evita inalação ou exposição as substâncias manipuladas?

8. Qual equipamento de proteção evita inalação ou exposição as substâncias manipuladas?

24 respostas



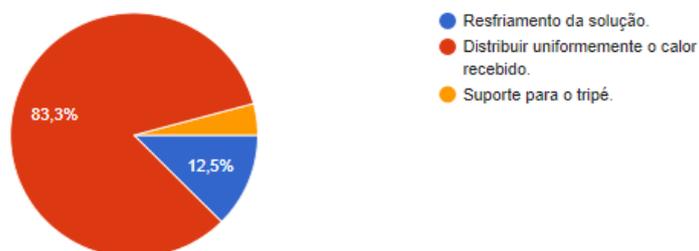
Fonte: Autora (2020).

95,8% dos participantes conseguiu responder corretamente demonstrando que assistiu os vídeos.

Figura 21 - Qual a função da tela de amianto?

9. Qual a função do amianto?

24 respostas



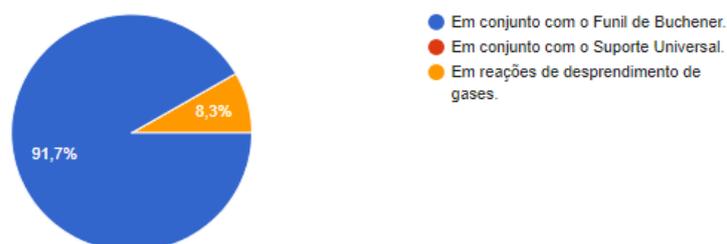
Fonte: Autora (2020).

Nesta questão 83,5% dos participantes marcou a alternativa certa.

Figura 22 - Como se utiliza o Kitassato?

10. Como se utiliza o kitassato?

24 respostas



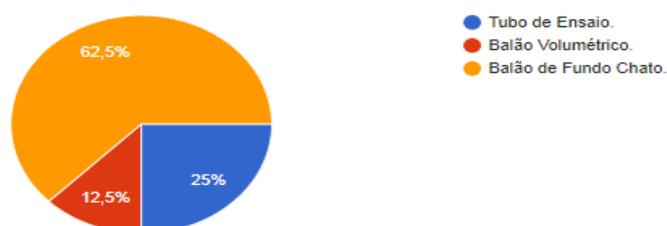
Fonte: autora (2020).

91,7% dos participantes respondeu corretamente demonstrando a questão satisfatória.

Figura 23 - Que vidraria é utilizada como recipiente para líquidos e soluções, participa de reações desprendimento de gases?

11. Qual vidraria é utilizada como recipiente para líquidos e soluções, participa de reações de desprendimento de gases?

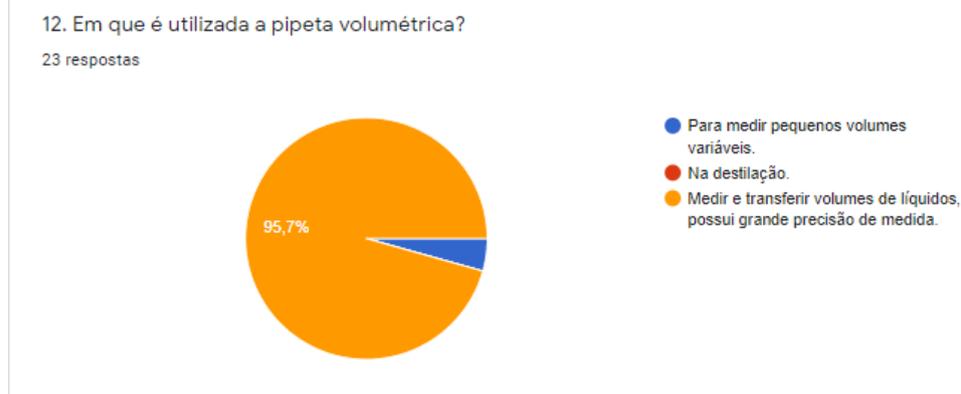
24 respostas



Fonte: Autora (2020).

A questão apresenta 62,5% de acerto por parte dos participantes, mas houve um grau de incerteza pois o restantes se dividiu entras as respostas erradas

Figura 24 - Em que é utilizada a pipeta volumétrica?



Fonte: Autora (2020).

Grande parte dos participantes respondeu corretamente (95,7%).

Figura 25 - Qual produto ocasiona lesões no fígado e no rim?



Fonte: Autora (2020).

66,7% responderem corretamente a questão, o restante marcou as alternativas erradas demonstrando falta de atenção aos vídeos ou que não assistiram mesmo.

Figura 26 - Como deve ser o armazenamento de produtos químicos?



Fonte: Autora (2020).

A questão demonstrou que 87,5% dos estudantes respondeu corretamente.

#### 4.4 Questões dissertativas

Utilizou-se questões dissertativas referente ao tema abordado no questionário para analisar se os alunos apropriaram-se do tema abordados.

Na figura 27 pode se perceber que dos 29 participantes apenas 26 responderam a questão relacionada a cuidados em laboratório.

Figura 27 - Cite 2 exemplos de cuidados em laboratório:

15. Cite 2 exemplos de cuidados em laboratório:

26 respostas

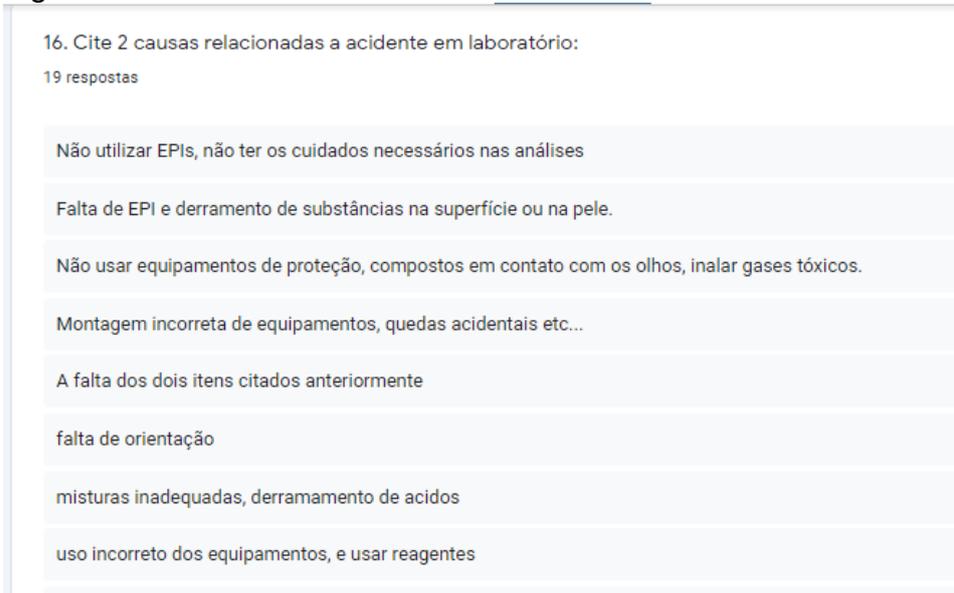
Utilizar jaleco sempre, utilizar capela quando necessario
Utilizar Epcs e não utilizar roupas e sapatos inflamáveis
Usos de EPIs e EPCs
Usar sempre EPIs, Quando necessário sempre usar a capela de exaustão e banho de gelo.
Óculos de proteção e utilizar cabelo amarrado.
Uso de EPI's e rotulação correta de reagentes
utilizar epi e manter atenção, evitar aglomerações
usar jaleco, não usar a boca nem nariz para identificar
mexer com reagentes, e ácidos ou substancias desconhecidas

Fonte: Autora (2020).

Percebeu-se que os participantes se apropriaram dos conceitos dos temas

abordados, demonstrando em suas respostas, pode se observar que alguns participantes já possuíam um conhecimento adquirido do tema, pois complementaram em suas respostas.

Figura 28 - Cite 2 causas relacionadas a acidente em laboratório:



Fonte: Autora (2020).

Percebe-se que os participantes já possuem um conhecimento sobre os temas abordados através de suas respostas.

Os vídeos possibilitam se obter as respostas corretas, os alunos que erraram podem não ter assistido, ou no momento não prestaram muita atenção no tema abordado.

Ressalta-se que a aprendizagem é um processo que não depende apenas do recurso a ser empregado, mas sim das relações que se estabelecem durante a atividade (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

## 4.5 Videoaulas

Os meios tecnológicos podem exercer função de uma ferramenta indispensável para o ensino, sua utilização favorecerá mudanças significativas na forma de aprendizado.

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)

As videoaulas foram criadas através do software Flashback Express Recorder, que permite capturas de telas e gravações com áudio e imagem do autor, logo após postadas em um canal criado no youtube, logo após criou-se um questionário na plataforma Google Drive contendo questões referentes aos conceitos abordados.

Na figura 29 observamos a imagem da primeira videoaula que se acessa através do link: [https://www.youtube.com/watch?v=1H7XAzWB\\_3Y&t=92s](https://www.youtube.com/watch?v=1H7XAzWB_3Y&t=92s)).

Figura 29 - Segurança em laboratório

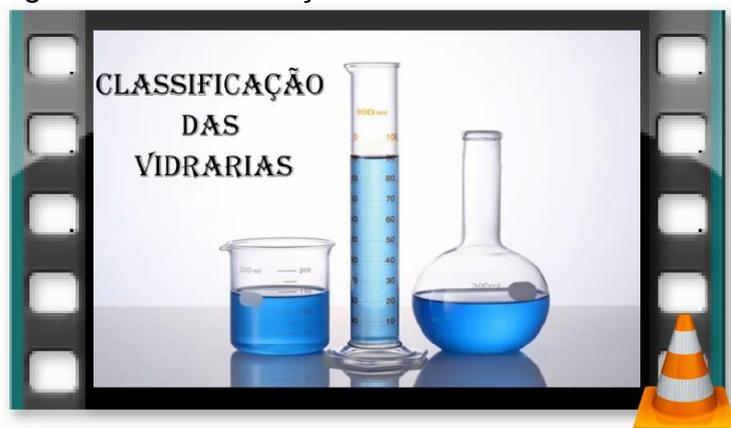


Fonte: Autora (2020).

Conteúdo abordado: Utilização de Laboratórios, equipamentos de segurança.  
<https://www.youtube.com/watch?v=k2KOI3biXIE>

A figura 30 representa a segunda vídeo aula, podendo ser acessada através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=k2KOI3biXIE&t=5s>

Figura 30 - Classificação de vidrarias

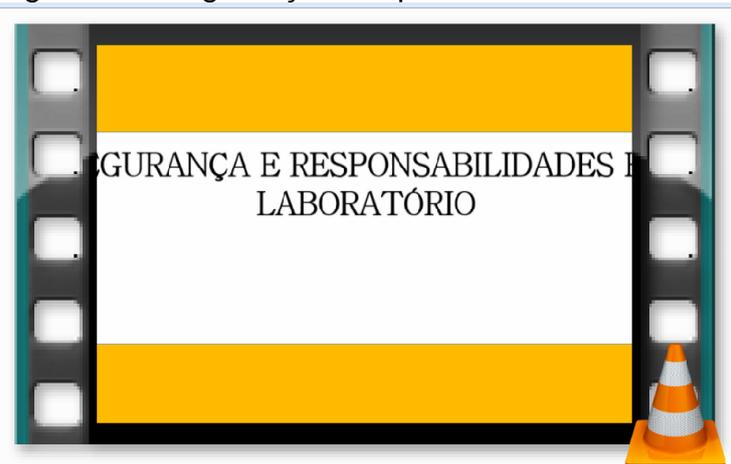


Fonte: Autora (2020).

Conteúdo Abordado: Classificação das vidrarias e suas utilizações.

Na figura 31 temos a representação da terceira videoaula que pode ser acessada através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=5Y4E0c0GOpc&t=35s>

Figura 31 - Segurança e responsabilidades em laboratório



Fonte: Autora (2020).

Conteúdo Abordado: Utilização do laboratório, cuidados a serem tomados, causas de acidentes, normas de segurança, estocagem de produtos químicos, descarte de lixo, organização e limpeza.

Na figura 32 observamos a imagem da quarta videoaula que pode ser acessada através do Link: <https://www.youtube.com/watch?v=eF1UvJOMe74>

Figura 32 - Classes de incêndio/Extinção



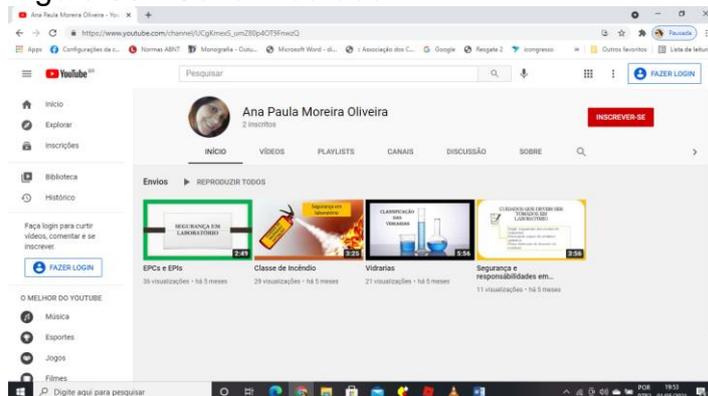
Fonte Autora (2020).

Conteúdo abordado : classes de incêndios e extinção, materiais que reagem para formar o incêndio e agentes extintores.

#### 4.6 Criação do Canal no Youtube

Foi criado um canal para disponibilizar os vídeos através do youtube, site que permite aplicações de vídeos com o link: <http://abre.ai/anapaulatcc>

Figura 33 - Canal Youtube



Fonte: Autora (2020).

Imagem da página inicial do canal criado para disponibilizar as vídeo aulas no Youtube, com acesso livre para assistir no momento em que quiser.

#### 4.7 Vídeos analisados, produzidos pela técnica do Timelapse

Timelapse é uma técnica que permite gravar vídeos de longa duração e reproduzi-los em curtos espaços de tempo. A técnica une sequencias de imagens com intervalo de tempo fixo.

Figura 34 - Gelo no copo.



Fonte: Márcio Martins (2017).

Figura 35 - Gelo derretido.



Fonte: Márcio Martins (2017).

Experimento mudança da fase gelo para água-líquida, este experimento demonstra a fusão do gelo capturado com o dispositivo Pi Raspberry 3, podendo ser observado através do link: <https://digichem.org/2017/12/31/timelapse-mudanca-de-fase-do-gelo-para-agua-liquida-so-uma-desculpa-para-desejar-feliz-2018/>

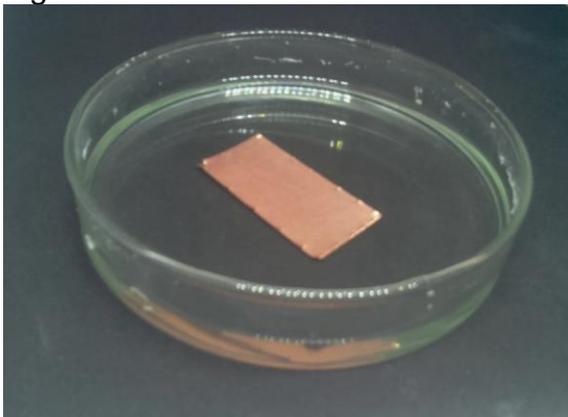
Figura 36 - App Framelapse.



Fonte: Márcio Martins (2020).

O aplicativo permite configurar a velocidade de captura de imagens, o que é demonstrado passo a passo através do link: <https://digichem.org/2020/08/17/framelapse-app-para-criacao-de-timelapses-no-android/>

Figura 37 - Placa de cobre imersa em solução aquosa de sal de cozinha e vinagre.



Fonte: Márcio Martins (2018).

A figura 38 demonstra o processo do experimento com um módulo de câmera Raspicam de 5 MegaPixel, acoplada a uma placa Raspberry Pi 3 Model B.

Figura 38 - Processo de realização do experimento.



Fonte: Márcio Martins (2018).

Figura 39 - Corozão da placa de cobre.



Fonte: Márcio Martins (2018).

O Experimento aborda a oxidação de uma placa de cobre em meio salino/acético, o desenvolvimento deste experimento foi de duas semanas e meia, pelo fato do cobre ser um metal nobre há muita resistência para a oxidação, através desta técnica é possível o tempo do experimento reduziu para 30 segundos, pode-se observar o transcorrer do experimento através do link: <https://digichem.org/2018/09/24/timelapse-da-corrosao-de-uma-placa-de-cobre/>

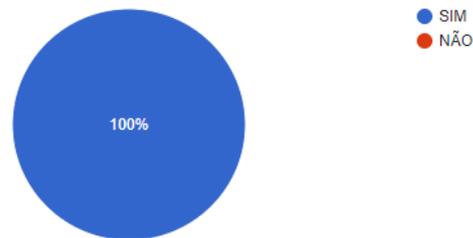
#### **4. 8 Perfil dos participantes da pesquisa com a Técnica Timelapse**

Este questionário foi aplicado em 18 participantes divididos entre alunos da Universidade Federal do Pampa e voluntários de outras instituições, abordando questões para traçar o perfil dos participantes.

Figura 40 - Aceitação na participação na pesquisa.

Você aceita participar dessa pesquisa de TCC e de ter suas respostas analisadas de forma anônima e impessoal a fim de que a autora possa utilizar essa análise na sua monografia?

18 respostas



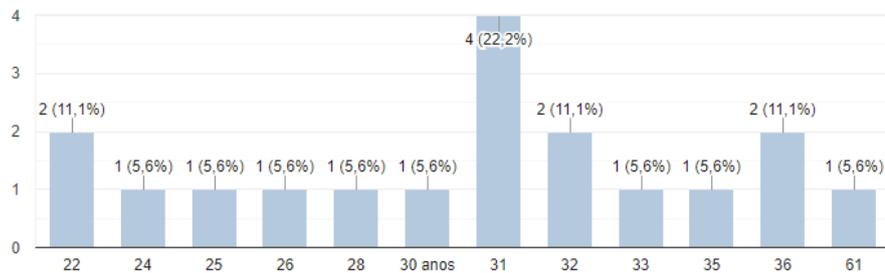
Fonte: autora (2021).

Todos os participantes aceitaram participar dessa pesquisa de TCC e de ter suas respostas analisadas de forma anônima e impessoal a fim de que a autora possa utilizar essa análise na sua monografia.

Figura 41 - Faixa Etária dos participantes.

Idade

18 respostas



Fonte: Autora (2021).

A idade dos participantes é bem variada tendo neste grupo, alunos de graduação, pós, mestrado e doutorado.

Figura 42 - Curso dos Participantes.

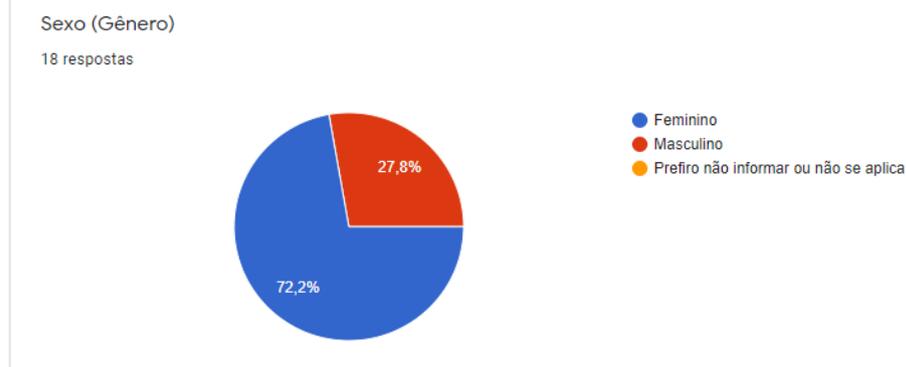
Qual seu curso?  
18 respostas

Licenciatura em química
Química de alimentos
Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Química de Alimentos
Eng. De alimentos
Contabilidade
Eng. de Computação
Doutora em Ciências e Tec. De Alimentos, formação em Nutrição
Química de Alimentos

Fonte: Autora (2021).

Obtivemos participantes na pesquisa de diversas áreas, graduandos de Contabilidade, Engenharia de Alimentos, Engenharia da Computação, Licenciatura em Física, Licenciatura em Química, Química de Alimentos, Pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Doutora em Ciências e Tec. De Alimentos, formação em Nutrição

Figura 43 - Sexo dos Participantes.

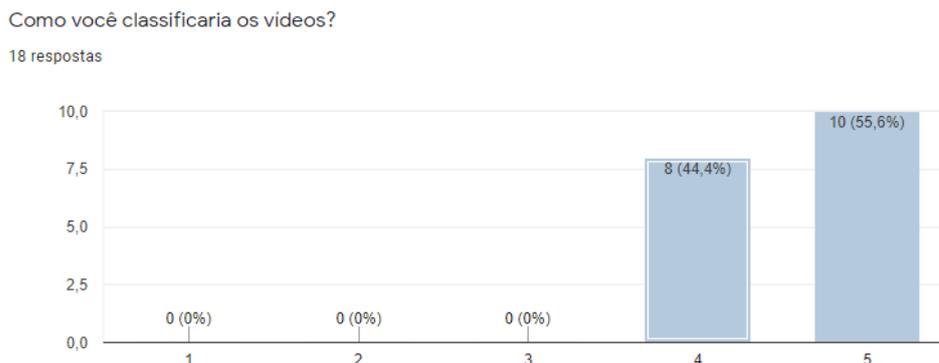


Fonte: Autora(2021).

72,2% dos participantes são do sexo feminino e 27,8% do sexo masculino

Na figura 45 observa-se o gráfico com uma questão com escala de opiniões de 1 a 5, sendo 1 não gostei e 5 achei ótimo.

Figura 44 - Classificação dos vídeos



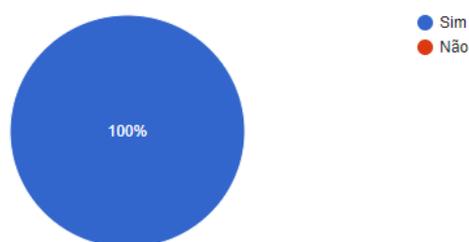
Fonte: Autora (2021).

Observa-se que 100% dos participantes classificou entre 1 e 5 tornando.

Figura 45 - Aprendizagem através dos vídeos realizados com a técnica

Você considera possível a aprendizagem química através de vídeos realizados com a técnica timelapse?

18 respostas



Fonte: Autora (2021).

100% dos participantes responderam sim para a questão, considerando possível a aprendizagem química através de vídeos realizados com a técnica timelapse.

#### 4.9 Questões dissertativas

Sabendo que o vídeo timelapse reproduz um experimento que pode durar desde algumas horas até duas semanas, você considera o uso desta técnica válido para acompanhar processos químicos lentos?

*“Sim, pois o resultado final é muito didático.”*

*“Sim pois é possível em poucos segundos observar experimentos lentos.”*

Todas as respostas foram positivas para a utilização da técnica Timelapse, percebe-se algumas preocupações quanto a utilização através das respostas a seguir dos participantes.

*“Depende do objetivo do estudo e se tem celular reserva para deixar as 2 semanas.”*

*“Com certeza, desde que seja feita a abordagem do conteúdo adequada pelo professor, o timelapse é muito útil para experimentos de longa duração.”*

Você acha viável discutir química em torno de um experimento deste tipo?

*“Sim, o efeito visual é muito interessante para as aulas.”*

*“Sim pois como há influência do tempo tem muito a ser relatado.”*

*“Sim. Temos que aproveitar os benefícios da tecnologia em nossas abordagens, ainda mais quando se trata de ciências, que muitas vezes é abstrata para o público alvo.”*

Nesta questão observa-se o ponto de vista dos participantes em relação a temática, segundo os participantes da pesquisa o visual é interessante, a influência do tempo e os benefícios das tecnologias.

Foi possível compreender a temática abordada? Que conceitos conseguiu adquirir?

*“A água quando passa pro estado líquido ainda rompe as pontes de hidrogênio, saindo do estado cristalino, mas mantém ainda pontes de hidrogênio que mantem a forma líquida. O cobre em contato com as soluções vinagre/salina acaba ficando no estado líquido porque sofre oxidação pelas soluções.”*

*“Sim foi possível obter conhecimento das mudanças de estado físico e de reações químicas.”*

*“A partir dos dois vídeos é possível discutir conceitos como: mudança de estado físico, ponto de fusão, ponto de ebulição, processos endotérmicos, ligações de hidrogênio, corrosão, reações de oxirredução.”*

*“Os íons da solução com vinagre e sal oxidam o cobre e ele passa para a fase aquosa gerando o verde azulado. A água fica no estado sólido a 0°C e com o*

*aumento da temperatura passa para o estado líquido porque parte das pontes de hidrogênio se rompem.”*

*“Sim. Com a passagem do tempo, os elementos sofrem alterações químicas de forma, ou estado da matéria.”*

*“Oxidação, corrosão, gaseificação, redução.”*

Nesta questão pode se observar que os participantes conseguiram apropriar-se dos conceitos químicos envolvidos, e alguns deram hipótese para se usar esta técnica como aparece nos relatos a seguir:

*“Sim. Um experimento que leva uma ou mais semanas para ocorrer, pode ser feito em um vídeo curto com o passo a passo do processo é muito interessante, ainda mais no período de pandemia em que não é possível ter aulas laboratoriais presenciais. Assim, o aluno vê os processos de reações químicas que acontecem ao longo do tempo em paralelo ao conteúdo da disciplina.”*

*“Sim, Ambos os vídeos podem ser utilizados para explicar cinética química. No do gelo podemos abordar transições de fases, até mesmo entropia na placa de cobre em sal e vinagre podemos abordar reações redox.”*

Framelapse App para criação de timelapses no android, após assistir o vídeo no link - <https://digichem.org/2020/08/17/framelapse-app-para-criacao-de-timelapses-no-android/>. Responda o que você achou do App e da técnica?

*“Fácil e acessível.”*

*“Interessante e descomplicado.”*

*“Interessante. A Tecnologia com suas ferramentas auxilia cada vez mais a com pequenos cliques a adquirir diferentes conteúdos.”*

*“Muito Interessante para aprendizagem, não só na química, envolve biologia, física, matemática...”*

*“O aplicativo é muito interessante por proporcionar a velocidade de captura de imagens.”*

Quanto ao APP de criação para Timelapse percebeu-se uma boa aceitação por parte dos participantes, citaram como fácil, interessante, descomplicado. Um aluno bolsista do Residência Pedagógica da Unipampa Bagé tem projetos de colocar em prática segundo sua fala:

*“Já conversei com o professor Márcio sobre a produção de vídeos experimentais em timelapse para o Residência Pedagógica. Nunca utilizei a técnica, mas pretendo utilizar ainda este ano.”*

Dos 18 participantes do questionário, 1 aprovou a técnica, mas achou difícil o APP, segundo sua fala logo abaixo:

*“A técnica muito boa, mas o app achei meio difícil de configurar. Nem todo professor tem habilidade em mexer com essa tecnologia.”*

Cite alguma abordagem que você poderia realizar em torno desse tipo de experimento:

Nesta questão 1 participante sugeriu acrescentar legendas de explicação no vídeo e outro áudio. Os vídeos em questão não possuem, mas pode-se acrescentar.

*“Colocaria no próprio vídeo explicações das reações que estão ocorrendo.”*

*“Pode ter algo falado no vídeo.”*

Alguns participantes citaram temas que poderiam abordar desta forma:

*“Os estados físicos da matéria e oxidação.”*

*“Deterioração de alimentos.”*

*“Experimentos de cinética química.”*

*“Mostrar a degradação de algum alimento.”*

*“Um experimento para medir as energias em um ambiente usando sal e água.”*

*“Pensei em reações químicas semelhantes a reação com cobre apresentada, pois é muito legal apresenta as evidências de mudança de cordas reações químicas ao longo do tempo.”*

*“Já realizei o experimento da placa de cobre em solução de sal e vinagre para explicar ligações químicas (presencialmente), poderia reproduzir o mesmo em um vídeo timelapse em EaD, também penso em reproduzir a “serpente do faraó”, seria interessante mostrar o carvão sendo formado em timelapse (esse experimento nunca fiz, mas to pensando na ideia).”*

Percebe-se que há várias possibilidades de temas e experimentos que podem ser abordados desta forma.

O que você achou da montagem dos experimentos através desta técnica?

*“Muito bons, ficaram maravilhosos.”*

*“Bem feitos.”*

*“Interessante.”*

*“Muito legal.”*

A montagem dos experimentos foi classificada como muito bons, bem realizados, interessantes, legal.

Um participante não prestou atenção nos detalhes, mas classificou com boa e funcional.

*“Boa. Não reparei nos detalhes, é funcional? Me basta.”*

Em outra falas percebe-se que a técnica pode ser utilizada como ferramenta de ensino.

*“Sensacional, pois ele ajuda no trabalho dos professores e é uma ótima ferramenta em tempos de pandemia.”*

*“A montagem do experimento é uma questão que exige tanta criatividade e cuidado quanto o próprio experimento, devemos pensar na posição do celular (o ideal é que ele esteja na horizontal e esteja fio), pensar na iluminação, no enquadramento (não é legal ter algum elemento que atraia mais atenção que o próprio experimento). Essas questões parecem estar adequadas no vídeos do gelo e da placa de cobre.”*

Nesta questão 1 participante demonstra a preocupação com a montagem do experimento, enquadramento, luminosidade e exposição do experimento.

Você acredita na possibilidade dos professores criarem aulas experimentais desta forma? Justifique sua resposta.

*“Acredito porque a técnica é de fácil utilização, pode até usar um celular mesmo para fazer a aula.”*

*“Sim. Poderiam ser muito bem utilizadas no formato EAD, além de ser um recurso extra no momento de estudos para provas.”*

*“Sim, é uma ferramenta que contribui para que se possa explorar diversos experimentos, que exigiriam muito tempo e não seria possível de ser analisado no período de uma hora aula.”*

A técnica foi classificada com de fácil utilização, ótima ferramenta para educação a distância e exploração de experimentos variados.

Na fala seguinte percebe-se a preocupação do participante da pesquisa com as condições, material e tempo de realização dos experimentos pelo professor.

*“É possível, mas depende muito das condições para o professor como um bom celular e computador, materiais para realizar o experimento e tempo para preparar o experimento e, também, realizar a filmagem e a edição do vídeo.”*

Após ter assistido o vídeo Framelapse App para criação de Timelapses no android, você se sentiria apto a realizar um experimento através deste aplicativo?

*“Acredito que sim.”*

*“Poderia tentar. Acredito que sim.”*

*“Provavelmente sim.”*

*“Futuramente sim.”*

A maioria dos participante classificou que sim, se sentiria apto a realizar o experimento.

Dois participante demonstraram insegurança em seu posicionamento.

*“Ainda não, mas é um desafio interessante.”*

*“Não me sinto apta e acho que me sentiria apta após algumas tentativas.”*

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização das propostas de Videoulas e Experimentação em Química nos traz uma grande possibilidade de ensinar química de forma mais descontraída e prática para compreensão do aluno. A análise dos questionários abordados nos mostra que o trabalho proporciona aos alunos assimilar de forma mais positiva o conteúdo que é disponibilizado pelo professor em sala de aula, disponibilizando ao aluno flexibilidade de horários, podendo assistir quando está mais disposto, e em qualquer ambiente da sua escolha, assim conseguira visualizar na prática o que é visto na teoria. Sendo assim é de extrema importância a presença do professor na mediação desta aprendizagem, pois proporciona ao aluno um entendimento mais elevado do conteúdo proposto, assimilação da relação teoria x prática, possibilitando o aluno a compreender o conteúdo, criar ideias e questionar o contexto das aulas e do conteúdo.

O planejamento do material é fundamental, é preciso um domínio do conteúdo e de sua aplicação, as gravações demandaram tempo e cuidados.

Sendo assim, a produção deste trabalho tem muito a contribuir no ensino e aprendizagem de química.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anais do VI Encontro de Educação e Tecnologias de Informação e Comunicação. UNESA, Rio de Janeiro, 2008.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química Nova na Escola*, n. 24, p. 8-11, 2006.

BARROS, F. A. O. Produção de vídeo aulas experimentais investigativas-demonstrativas. 2017. 33 f. Trabalho de Conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília – UnB-DF, 2017.

BUIM ARENA, D. As metamorfoses dos modos de ler: da rua para a escola. *Revista Passage de Paris*, n. 10, p. 114-124, 2015.

BRASIL, R. M.; DALLA LANA, R.; LIMA, R. M. S.; PAGNONCELLI, C.; SANTOS, M. E. S.; SILVA, A. M.; SOLNER, T. B. Elaboração de vídeos didáticos como uma ferramenta no ensino-aprendizagem de química. In: SEMINÁRIO INTERDISCIPLINAR PIBID/UNIFRA - TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A SALA DE AULA, 2, 2012, Santa Maria. Anais... Santa Maria: UNIFRA, 2012.

CARVALHO, D; BUENO, C. J. S.; PEDRO, K. M.; SILVA, E. G. Estudo sobre eficácia da aplicação de um objeto de aprendizagem com alunos do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 1, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/Paula/Desktop/Downloads/4603-28728-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Paula/Desktop/Downloads/4603-28728-2-PB%20(1).pdf). Acesso em: 02/03/2021.

COSTA, I. *Novas tecnologias e aprendizagem*. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak editora, 2014.

CORRÊA, R. G.; FERREIRA, L. H. O uso do filme didático cavernas: sob o olhar da química com alunos de ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2008.

MESQUITA, Luiz. Quintanilha. Inovação pedagógica universitária mediada pelo Facebook e Youtube: uma experiência de ensino-aprendizagem direcionado à geração-Z. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 249-263, jul./set. 2017.

Ensino da Tensão Superficial na Graduação Através de Experimentos Fáceis que não Requerem Infraestrutura Laboratorial Husmann, S.; Orth, E. S.\* *Rev. Virtual Quim.*. 2015, 7 (3), 823-834. Data de publicação na Web: 19 de maio de 2015.

FANTINI, L. H. O uso de vídeos em aulas de química. 53f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2016.

Ferres, Joan. *Vídeo e Educação*. 2 a ed., Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

FIORI, R.; GOI, M. E. J. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. Revista Thema, v. 18, p. 218-242, 2020.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aulas de Ciências. Química Nova na Escola, n. 30, p. 34-41, 2008.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. Química nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, 2009.

JUKES, I.; MCCAIN, T.; CROCKETT, L. Understanding the digital generation: teaching and learning in the new digital landscape. London: Corwin, 2010. In: Presença Pedagógica, v. 19, n. 111, 2013

JUNIOR, W. E. F.; SANTOS, R. I. Experimentação mediante vídeos: concepções de licenciados sobre possibilidades e limitações para a aplicação em aulas de química.

WILEY, D. The instructional use of learning objects. On-line version.

MARCELINO Jr., C. A. C.; BARBOSA, R. M. N.; CAMPOS, A. F.; LEÃO, M. B. C.; CUNHA, H. S.; PAVÃO, A. C. Perfumes e Essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. Química Nova na Escola, n. 19, p. 15-18, 2004.

MERÇON, F. A experimentação no ensino de química. In: IV encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Painel/PNL016.pdf>. > Acesso em: 17 out. 2021.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. Comunicação e Educação, v.2, p. 27-35, 1996.

MOREIRA, M.A. PESQUISA EM ENSINO: ASPECTOS METODOLÓGICOS.2003.

OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de ciências. Ciência & Educação, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino remoto emergencial em tempos de covid-19: formação docente e tecnologias digitais.

Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2021.

VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: NIED/UNICAMP, 1999. Disponível

em:<<http://ged.feevale.br/bibvirtual/Diversos/0000001A.pdf>>. Acessado em: 17 fevereiro 2021.

VICKERY, A. Criando uma cultura da indagação. In: VICKERY, A. et al. Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2016. p. 43-66.

RIBAS, C. P.; UHMANN, R. I. M. Aulas práticas/teóricas em ciências: uma memória reflexiva na formação docente, In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2013, Santo Angelo. Anais ... Santo Angelo: SBEnBIO, 2013. Disponível em: <[http://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13318\\_24\\_claudio\\_pereira\\_ribas.pdf](http://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13318_24_claudio_pereira_ribas.pdf)> Acesso em: 03 de Abril de 2021.

SUZUKI, J. T. F.; RAMPAZZO, S. R. R. Tecnologias em Educação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. A utilização de programas televisão como recurso didático em aulas de química. In: encontro nacional de ensino de química, 15, 21 a 24 de julho de 2010. Caderno de resumos. Brasília: 2010.

VICKERY, A. Criando uma cultura da indagação. In: VICKERY, A. et al. Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2016. p. 43-66.