



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Filipe Augusto Snel de Oliveira Barros**

**PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS EXPERIMENTAIS  
INVESTIGATIVAS-DEMONSTRATIVAS.**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília – DF**

**1.º/2017**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Filipe Augusto Snel de Oliveira Barros**

**PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS EXPERIMENTAIS  
INVESTIGATIVAS-DEMONSTRATIVAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

**Orientador: Eduardo Luiz Dias Cavalcanti**

**1.º/2017**

## ***AGRADECIMENTOS***

Obviamente, primeiro tenho que agradecer a Deus que sempre me guiou, me aconchegou em Seus braços e me concedeu uma família maravilhosa que sempre me deu muito amor e me mostrou a importância dos estudos.

Agradeço imensamente a mãe que sempre foi um exemplo no meio familiar, social e acadêmico. Amando a nossa família de maneira ímpar, concluindo duas graduações ao mesmo tempo e alcançando os títulos de Mestre e Doutora enquanto cumpria suas funções de mãe e pai comigo e meu irmão.

Ao meu irmão, parceiro inseparável na infância, e que na graduação, apesar das brigas e discussões sempre me apoiou e deu suporte em tudo.

Minha vó Dita e madrinha Sara, minhas segundas mães, que me ajudaram em tudo tanto nos estudos com diversas caronas, marmitas e pousos como no meio familiar com diversos puxões de orelhas amorosos.

Agradeço também ao meu tio Flávio, tia Irene e meus primos Luis e Camila que mesmo morando no outro lado de Brasília se fazem presente constantemente em minha vida.

À família do Sul que apesar da enorme distância as demonstrações de amor e apoio são constantes.

Aos meus amigos deixo aqui meu agradecimento a todos vocês que diretamente ou indiretamente me apoiaram nessa longa caminhada durante a graduação. Nomeá-los é impossível, mas cada um de vocês que ler esse agradecimento, saiba que mora no meu coração.

Por último, porém certamente não menos importante ao meu orientador Dr. Eduardo Cavalvanti que acolheu com carinho a ideia desse Trabalho de Conclusão de Curso e me apoiou com diversas ideias para a melhora do trabalho.

## ***LISTA DE ILUSTRAÇÕES***

Quadro 1 – Resultados do experimento “Descobrindo o sabor pelo olfato”.....	20
Figura 1 – Momento da videoaula “Descobrindo o sabor pelo olfato” quando a assistente experimenta um dos refrigerantes. O sítio em que se pode acessar o vídeo online é: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OtB9oEHG8SA&amp;t=35s">https://www.youtube.com/watch?v=OtB9oEHG8SA&amp;t=35s</a> .....	21
Figura 2 – Demonstração de como o óleo sólido e óleo líquido se comportam no mesmo recipiente. O sítio em que se pode acessar o vídeo online é: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Nalh_62ADUY&amp;t=28s">https://www.youtube.com/watch?v=Nalh_62ADUY&amp;t=28s</a> .....	22
Figura 3 - Momento da videoaula “O estudo da taxa reacional da descoloração de corantes” A) adicionando a água sanitária, 5 mL e 20 mL, no primeiro e no segundo copo, respectivamente. B) variação da coloração nas duas soluções, com 5 ml e 20 mL de água sanitária, no primeiro e no segundo copo, respectivamente. Essa aula está hospedada no link: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RYEO6RsMWNE">https://www.youtube.com/watch?v=RYEO6RsMWNE</a> .....	23

## ***SUMÁRIO***

1 Introdução.....	6
2 Revisão Bibliográfica .....	10
2.1 Uso das novas tecnologias .....	10
2.2 Videoaulas .....	12
2.3 Experimentação no Ensino de Química.....	13
2.4 A videoaula experimental .....	15
3 Metodologia.....	18
4 Resultados e Discussão.....	19
4.1 Estudo de videoaulas disponíveis <i>online</i> . ....	19
4.2 Vídeos produzidos no trabalho. ....	20
4.3 Comentários nos vídeos produzidos disponíveis <i>online</i> .....	24
5 Considerações Finais .....	27
6 Referências .....	29
Apêndice .....	32

## ***RESUMO***

Utilizando aulas experimentais disponíveis online como embasamento elaborou-se três videoaulas investigativas/demonstrativas com intuito de auxiliar alunos e professores de Química e Ciências e outros interessados. Em cada videoaula demonstra-se e investiga-se um experimento e ao final o autor também sugere algumas formas que o educador pode utilizar o experimento em sala de aula. Os temas trabalhados são: aromatizantes; alteração da densidade de materiais e taxa reacional. Os vídeos elaborados nesse trabalho estão hospedados em um canal do YouTube intitulado “QuiQuímico”, essa plataforma permite que os usuários comentem nos vídeos. Além da descrição das videoaulas experimentais, esse trabalho também discutiu alguns comentários que foram feitos no site YouTube. Este Trabalho de Conclusão de Curso não teve a intenção de utilizar as videoaulas em salas de aula do Ensino Médio e avaliar essa experiência, mas sim tornar essas aulas disponíveis para que qualquer professor e estudante possa fazer bom proveito.

**Palavras-chaves:** videoaula, experimental, investigativa, demonstrativa

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Química encontra diversos obstáculos durante o processo ensino aprendizagem. Infelizmente, muitos alunos, antes mesmo do seu primeiro contato com a Química, já a consideram uma disciplina extremamente difícil. Antes ainda da primeira aula os alunos já não acreditam em sua capacidade de aprender Química, e iniciam os estudos já com bloqueio.

Diversas ferramentas têm sido usadas por educadores para tornar as aulas, dessa tão temida disciplina, mais proveitosas, agradáveis e cheias de conhecimentos que permitam aos alunos entender e explicar fenômenos que ocorrem no dia a dia. A Química, por ser uma disciplina experimental, deve explorar a experimentação no intuito de alfabetizar cientificamente os estudantes.

Miller (2000) ressalta que para a alfabetização científica ocorrer o comunicador deve saber o nível de conhecimento de quem está aprendendo. Espera-se que o aluno tenha um conhecimento mínimo do vocabulário para que o experimento possa ser bem explorado, é importante que estudantes entendam o que certos conceitos significam, por exemplo: “diluição”, “precipitação”, “ligação química”, “solubilidade”. O professor, o comunicador, ao conduzir a experimentação deve observar se há a necessidade de uma revisão ou até mesmo a explicação de alguns termos que são importantes para a compreensão do novo assunto.

Ao conduzir a experimentação, o instrutor deve mostrar aos alunos como a experimentação realizada em um pequeno laboratório explica uma variedade de fenômenos que ocorrem no dia a dia dos estudantes e como isso interfere na sociedade.

Ribas e Uhmman (2013) defendem que experimentações de qualidade proporcionam momentos para reflexão, construção de ideias e concepções. Devido a esses momentos a área prática deve receber um mínimo de atenção, porém, infelizmente, isso não é possível na maioria das escolas. Logo, o uso de videoaulas experimentais tem se mostrado muito eficaz ao preencher essa lacuna.

A videoaula é uma nova ferramenta utilizada há poucos anos no processo ensino-aprendizagem nos últimos anos e tem se tornado fonte de conhecimento para diversos estudantes de diversas áreas do conhecimento. As videoaulas têm se tornado fonte de conhecimento para diversos alunos de diversas áreas do conhecimento. é o foco desse

trabalho por o autor ter utilizado diversas vezes essa poderosa ferramenta durante a sua vida estudantil e agora deseja criar novos vídeos e assim ajudar estudantes que buscam o conhecimento químico.

Basso e Amaral (2006) pontuam que as tecnologias de comunicação estão presentes no cotidiano dos jovens desde cedo. A facilidade e o prazer que os estudantes têm ao utilizar tecnologias de comunicação podem ser uns dos fatores do aumento da utilização dessa tecnologia em sala de aula nos últimos anos.

Brasil et al. (2012) afirmam que o recurso digital transmite de forma eficaz conhecimentos escolares, porém acreditam que a intervenção do professor é essencial para não tornar a aula cansativa. A eficiência desse tipo de recurso pode também ser um dos motivos da utilização de videoaulas.

A ascensão dessa ferramenta deve-se também a facilidade que esse recurso gera para o estudante. Essa tecnologia permite que ele veja e reveja a aula quantas vezes desejar ou necessitar. Assistindo em casa os estudantes têm a possibilidade de escolher horário, local, vestimenta e assim estudar da maneira mais à vontade, confortável e agradável possível.

Em grande parte do ambiente escolar os alunos são forçados, tanto por regras sociais e/ou escolares, a se vestir e se acomodar de maneira que nem sempre é confortável. Esse desconforto tem influência no rendimento de qualquer aluno, não estando presente, o aluno tem um problema a menos, aumentando seu foco na aula.

A extensa viabilidade de horários oferecidos pelas videoaulas é um fator de grande importância. O turno que o aluno está matriculado na escola nem sempre é o turno que pode melhor estimulá-lo. O organismo físico dos seres humanos é muito diferente e o aluno matriculado no turno matutino pode ter um maior rendimento à tarde e vice-versa. Com a videoaula o aluno pode estudar no horário que lhe permite um maior aprendizado.

O conforto de ter aulas em casa é também um fator determinante. A ideia de não ter que sair de casa, pegar trânsito, perder tempo e gastar dinheiro com deslocamento enche os olhos de vários estudantes. Sem contar que estando em casa os alunos podem estudar comendo e bebendo o que apreciam e utilizar uma cadeira confortável. O aluno estando confortável durante seu tempo de estudo faz com que ele tenha muito mais foco e um estudo com maior rendimento e maior aprendizado. No ramo das ciências, apenas aulas teóricas não são o suficiente, aulas práticas são essenciais para o desenvolvimento do aprendizado.

Experimentos visam explicar o porquê de diversos fenômenos naturais e não naturais e como esse conhecimento leva a uma produção tecnológica que visa melhores produtos e



qualidade de vida. A experimentação não objetiva fazer o aluno decorar certo procedimento para uma prova, Azevedo (2004) descreve que o experimento não deve limitar o aluno apenas ao trabalho de manipulação e observação, mas deve sim ter características científicas que levem o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar o fenômeno. Esses experimentos científicos instigam a curiosidade, tornando o aluno um cidadão curioso com o que está acontecendo ao redor dele, formando no aluno um raciocínio lógico e reflexivo sobre os mais diversos fenômenos.

Para isso o experimento deve ser muito bem elaborado e também bem apresentado ao aluno. Experimentos que indicam problemáticas, dão o passo-a-passo e também a resposta são experimentos meramente ilustrativos. Esses não trabalham com a curiosidade do aluno, apenas demonstram conceitos apresentados em sala de aula. Um experimento investigativo traz uma problemática dentre milhares de possibilidades e faz com que os estudantes sejam uma parte ativa nas decisões sobre como seguir o experimento. Os alunos sentindo-se os elementos decisivos no processo terão um experimento muito mais proveitoso, do que quando apenas observam experimentos ilustrativos (CAMPOS e NIGRO, 1999)

Claramente, videoaula e experimentação são duas ferramentas valiosas para o ambiente escolar, porém utiliza-los juntos não é trivial. E ainda, a utilização de videoaulas experimentais como uma ferramenta metodológica deve ser tratada com cuidado. Sempre se deve ter em mente que o intuito da aula experimental é ajudar no processo de formação científica do aluno, levando-o a entender fenômenos tanto no ponto de vista macroscópico quanto no microscópico. Ou seja, o experimento apresentado não pode ser apenas um show de ciências onde explosões, chamas e barulhos são responsáveis pelo entretenimento do aluno. A videoaula experimental deve conter uma problemática que seja do interesse do aluno e o experimento deve gerar uma resposta acurada sobre tal.

Ao reunir essas duas valiosas ferramentas, a videoaula e a experimentação, obtém-se uma efetiva metodologia para ser usada em sala de aula de todos os níveis educacionais, inclusive com a possibilidade de ser utilizada em cursos à distância.

Diversas fontes de videoaulas podem, facilmente, ser encontradas *online*, um *site* sério e conhecido nacionalmente é o Ponto Ciência. Uma página *online*, coordenada por cinco professores da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) que contém diversos experimentos no campo da biologia, física e química.

O objetivo inicial desse trabalho foi, após um estudo sobre a utilização de videoaulas de Química, fazer um levantamento de videoaulas experimentais disponíveis *online*.

A partir desse levantamento, os experimentos mais interessantes foram usados como inspiração para elaboração das videoaulas experimentais como proposta investigativa/demonstrativa. Os vídeos elaborados neste trabalho estão disponibilizados em um canal no site *youtube* para que alunos e professores tenham acesso livre e sem custos. O canal no *youtube* se chama QuiQuímico e está hospedado no seguinte link:

<https://www.youtube.com/channel/UCqb-bbCIqElISJksHbOuhMQ>

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Uso das novas tecnologias

A linguagem é a forma que o ser humano utiliza para expressar ideias e emoções. Diversas formas de linguagens são usadas, tais como a fala, os desenhos, os gestos, a escrita, etc. De forma geral, as aulas tradicionais baseiam seu ensino nas linguagens de fala, escrita e gestos. Essas se fundamentam em explicações com pouca ou nenhuma interdisciplinaridade, repetitiva formulação de conceitos que pouco se relacionam com o dia a dia, *slides* pesados e/ou insípidos, listas de exercícios que encorajam a mera reprodução do exercício passado em sala de aula sem providenciar a devida compreensão do questionamento, aulas que são muito mais focadas em uma futura aprovação em vestibular ou no ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), não estimulando o estudante como ser pensante. Gomes (2010) e Almeida et al. (2014) consideram que essa forma de ensino tem sido remodelada nos últimos anos.

Gomes (2010) afirma que estamos em um processo transitório de uma sociedade com um sistema educativo para uma sociedade da educação, no qual o ensino não mais depende apenas de instituições educativas, mas também de múltiplas outras fontes. Em uma sociedade em que a modernidade se renova diariamente, a tecnologia pode e deve ser usada como uma dessas fontes no processo ensino-aprendizagem. Almeida et al. (2014) frisam que os avanços tecnológicos da nossa atual sociedade são evidenciados pelo rompimento com o ensino tradicional. Acreditam que os alunos são os grandes responsáveis por trazer a tecnologia para a sala de aula. Consideram que os mentores devem se aproveitar da facilidade que o aluno tem com a tecnologia e usa-la no processo ensino-aprendizagem, tornando esse processo mais cômodo e atraente com maior rendimento para ambas as partes.

A ideia de usar métodos tecnológicos para o ensino parece ser recente e inovadora, porém o rádio começou a ser usado, no Brasil, com intuito de educar em 1923. A pioneira foi a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro que proporcionava aulas de diferentes assuntos, inclusive de literatura francesa e inglesa. Em 1931, um decreto municipal oficializou a função educacional do serviço de rádio. A década de 30 foi marcada pelo surgimento de diversos

programas radiofônicos que tinham como intuito educar a população brasileira (BAUMWORCEL, 2015).

As medidas tomadas para tornar essa forma educacional possível foram de extrema importância, de grande utilidade e se encaixaram perfeitamente com o momento que a indústria radiofônica vivia no Brasil. O rádio era ouvido diariamente por grande parte da população. De acordo com Makovics (2003) o rádio foi o veículo de imprensa número um na década de 40, uma prova que o ensino via rádio tinha o potencial de alcançar muitos brasileiros. Deste modo, o grande sucesso do rádio aumentou o alcance do ensino. O rádio educativo estava presente nas casas da população e entrou de vez na vida de quem desejava conhecimento. Nas últimas décadas não apenas o rádio é usado como fonte no processo educacional, outras ferramentas têm se tornado cada vez mais úteis para estudantes e professores, como por exemplo, as videoaulas.

Moran (1991)<sup>1</sup> citado por Arroio e Giordan (2006) considera a televisão e o vídeo ferramentas que tocam todos os sentidos, pois partem do concreto, do visível, do imediato, do próximo e conseguem mexer com o corpo, com as sensações e sentimentos através das imagens e do som estéreo.

A importância do uso da linguagem auditiva e visual para o ensino é indiscutível e há formas para melhor explorá-las para um ensino de maior qualidade. Gutierrez (1978) lembra que a linguagem visual é uma linguagem antiga, explica que primeiro foi a imagem e apenas depois a palavra, além disso, ele salienta que o ser humano, antes de falar (linguagem abstrata), ouve (linguagem concreta).

As ferramentas de ensino têm sido inovadas diariamente. Educadores não podem se conter apenas aos *slides* e a lousa, como também não, no caso da Química, com aulas de laboratório meramente ilustrativas. O mundo está muito desenvolvido e os alunos muito ‘impressionados’ com o que o mundo pode oferecer. A lousa já não é mais o bastante para prender a atenção dos alunos. Alguns anos atrás o professor só disputava a atenção com os demais estudantes, isto é, para ter a atenção do estudante o professor e sua disciplina deveriam ser mais interessantes do que os demais alunos da classe, para evitar conversas paralelas que desconcentrassem os estudantes. Nos tempos atuais o professor tem que ser mais estimulante que todos colegas de classe, amigos e todas as páginas seguidas pelos alunos em redes sociais. Para receber as “curtidas” dos alunos, os professores têm usado jogos; slides mais dinâmicos; vídeos; atividades lúdicas; visitas a museus, laboratórios, exposições de arte entre

---

<sup>1</sup> MORAN, J. M. Como ver televisão. São Paulo: Paulinas, 1991.

outros. Os vídeos, em geral, vêm seguindo um crescente no seu processo de geração e acordo com Lima (2001) eles se tornaram uma ferramenta universal na década de 80, principalmente devido ao barateamento dos equipamentos. Com a popularização dos vídeos, as videoaulas tem se tornado um material de ensino cada vez mais utilizado.

## **2.2 Videoaulas**

O ensino tem utilizado a linguagem audiovisual por vários motivos. Arroio e Giordan (2006) acreditam que o uso deste tipo de linguagem é favorável ao aluno pelo fato da linguagem audiovisual dizer muito mais do que conscientemente nós podemos captar, o ensino chega por diversos caminhos que não percebemos e essa linguagem se relaciona com imagens as quais nos são familiares. Utilização de videoaulas é interessante, pois em apenas segundos, vídeos podem demonstrar milhões de anos de progressão, como a deriva continental; ou processos que não se enquadram em sala de aula, como o desenvolvimento de uma semente até se tornar uma grande árvore; e também o aprofundamento a níveis microscópicos, como reações químicas.

O significativo valor das videoaulas é indiscutível, porém o uso dessa linguagem é bastante delicado. Vários aspectos devem ser cuidadosamente observados antes de usar a linguagem audiovisual em sala de aula. Rosa (2000) indica que a linguagem audiovisual é na verdade uma codificação da realidade. Quando em sala de aula a linguagem utilizada está em um contexto que difere bastante do contexto no qual a videoaula foi criada. Então, antes de utilizar videoaulas o professor tem que se assegurar de que os alunos têm a capacidade de desconstruir a codificação inicial e então ter um bom aproveitamento dessa ferramenta. O papel cultural também é de imensa importância. Em uma das iniciativas para educação de indígenas na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, pesquisadores utilizaram vídeos, porém essa tática não funcionou. Ao aprofundar a análise os pesquisadores repararam que os índios não sabiam ver televisão. Os índios por não terem costume de assistir televisão focam apenas nos detalhes da imagem, não conseguem perceber a totalidade que se apresenta na tela. Este é um grande exemplo de como a cultura deve ser tratada com cuidado. Antes de decidirem optar ou não por recursos digitais os ensinadores tem que ter certeza que a matriz cultural usada para construir o recurso é a mesma da própria matriz cultural vivida pela classe (ROSA, 2000).

Por exemplo, em uma classe no interior gaúcho o professor deseja discutir poluição. Se ele usar material audiovisual que trata apenas os problemas do Rio Tiête os alunos não ficarão tão interessados, quanto se ele focar nos problemas do Rio Guaíba ou de como o esgoto é deliberadamente jogado nas praias gaúchas. O professor deve ter percepção e saber se o vídeo se encaixa nas necessidades da turma.

A Química como todas as outras disciplinas tem aumentado o uso de videoaulas apresentadas em sala de aula. O fato de diversas instituições terem laboratórios precários aumenta a necessidade de se mostrar o experimento (inviável em laboratório) através de vídeos. Porém, não é apenas a falta de espaço, de material ou de pessoal o que deve levar ao uso de videoaulas. O uso desta ferramenta é também estimulado por ela ser um acelerador e facilitador no processo ensino-aprendizagem como já discutido anteriormente. Videoaulas têm sido utilizadas como ferramenta em diversos assuntos dentro de uma aula de Química.

Em Barreiras-BA, Almeida et al. (2014) fizeram uso de um vídeo “História da Química: da Grécia Antiga até Dalton” produzido pelos próprios autores em uma turma de terceiro ano do ensino médio. O vídeo descreve como o conceito de átomo foi se alterando com o decorrer do tempo desde os tempos gregos até Dalton. Os alunos resolveram um questionário pré-vídeo e um pós-vídeo, em um dos questionamentos pré-vídeo lhes foi perguntado se conheciam a teoria atômica de Dalton. Dezenove alunos disseram nunca ter estudado essa teoria e um dos alunos disse que conhecia, porém descreveu a de Rutherford. O questionário pós-vídeo perguntou como os alunos descreveriam o modelo atômico de Dalton, 45% dos alunos descreveram o modelo com as palavras: maciça e bola de bilhar. Expressões que os alunos tiveram contato em outros momentos, pois a autora não citou esses conceitos durante o vídeo. Indicando que a videoaula serve também para relembrar conceitos já estudados por alunos. Evidenciando mais uma função que pode ser explorada pelos alunos e professores. Os autores concluíram que o uso da videoaula gera resultados favoráveis para os alunos, a ferramenta mostra-se uma facilitadora para identificar problemas conceituais e formar novos conceitos através de uma abordagem histórica.

## **2.3 Experimentação no ensino de química**

Segundo Guimarães (2009), o ensino tradicional, caracterizado por um estudante passivo e um professor que apenas transmite conhecimento, leva a um aprendizado que não é

significativo. Nesse ensino as questões respondidas são importantes para questionamentos que eram importantes para gerações antigas. Não há relacionamento entre essas informações e a vida do aluno, tornando a transmissão de conhecimento desinteressante para o aluno. Os problemas criados em sala de aula devem ser ligados ao dia a dia do aluno, problemas que eles terão que enfrentar ao sair da sala de aula.

Quando os problemas reais entram na sala de aula e perguntas que nunca foram respondidas são trazidas para o universo escolar é o momento que o professor tem a atenção dos estudantes. A atividade experimental é uma ferramenta muito poderosa quando se tem como objetivo a contextualização e o uso de problemas reais e atuais.

O experimento é uma importante ferramenta quando não é uma mera atividade ilustrativa. Se o professor não mostrar nenhuma relação do que é feito no laboratório com a vida do estudante, se ele não propor uma atividade e/ou questionamento que instigue o aluno o momento da prática será apenas mais uma atividade em que o aluno será o agente passivo e o conhecimento transmitido não será significativo.

Silva e Zanon (2000) dizem que a atividade experimental é intrinsecamente motivadora, mas ressalta, assim como Guimarães (2009), que roteiros pré-formatados com resultados bem definidos altera essa motivação inicial para desinteresse. O experimento não pode ser uma simples receita de bolo que antes mesmo de começar todos já sabem o que vai acontecer.

Por exemplo, o experimento da eletrólise, é um experimento que pode ser contextualizado de tantas formas interessantes, porém pode também na visão dos alunos ser apenas um circuito elétrico que gera bolhas de ar. Se o professor simplesmente levar os alunos ao laboratório colocar dois eletrodos em uma bacia com solução aquosa de ácido sulfúrico e fazer uma descarga elétrica e explicar aos alunos que no polo negativo ocorre a redução do íon hidrônio produzindo o gás hidrogênio e no polo positivo da bateria ocorre oxidação da hidroxila gerando gás oxigênio os alunos vão entender o processo químico, porém não entenderão o motivo de se fazer esse processo nem entender como isso é importante.

Mas se, por exemplo, o professor antes da parte experimental falar sobre a primeira guerra mundial, como os alemães estavam tentando obter maior poder bélico frente aos britânicos e franceses. E que a amônia era essencial para produção de nitrato de amônio, o explosivo mais potente da época, demonstrar a reação da produção de amônia a partir do gás nitrogênio e gás hidrogênio, os alunos conseguiriam ver a grande importância de produzir o gás hidrogênio. Os estudantes estariam vendo uma reação que foi determinante para a população mundial. Essa reação seria muito mais interessante, motivadora, intrigante e

emocionante do que dois fios de metais formando bolhas (COUTEUR e BURRESON, 2006).

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.

Entretanto, professores de Química nem sempre têm condições para praticar procedimentos experimentais. Silva et al. (2010) indicam alguns motivos da falta de experimentação no ensino:

- Deficiência dos laboratórios, quando eles existem;
- Grade curricular muito apertada para a inclusão da atividade experimental;
- A separação das turmas e a movimentação dos alunos pelos corredores das escolas não são sempre bem vistos pela administração escolar;
- Longos períodos de tempo investidos na preparação das experiências e organização do laboratório;
- desenvolvimento dos experimentos no turno diferente das aulas teóricas leva a uma desarticulação teoria-experimento;
- falta de experimentos adequados.

Para que os alunos não fiquem sem essa grande ferramenta auxiliadora os educadores podem então utilizar videoaulas de experimentos, os quais, segundo Corrêa e Ferreira (2008) são um grande aliado do professor. Os alunos podem assim usufruir de uma visualização macroscópica de diversos fenômenos mesmo sem estarem praticando o experimento.

## **2.4 A videoaula experimental**

Para iniciarmos a discussão mais profundamente da videoaula experimental é importante distinguirmos a diferença entre meros experimentos ilustrativos disponíveis *online* e uma videoaula experimental.



Centenas de experimentos químicos estão na rede, porém grande parte dos vídeos contém apenas manipuladores de vidraria com pouco ou nenhum Equipamento de Proteção Individual (EPI), seguindo uma receita de bolo. Outra fração desses vídeos são alunos, geralmente do ensino médio, que desenvolveram o vídeo apenas para completar uma lição de casa. Pouquíssimos são os experimentos que, por exemplo, exploram bem a interdisciplinaridade ou que contextualizam o assunto da atividade experimental. Os experimentos de Química, no geral, trazem apenas informações que os alunos não conseguem aplicar no dia-a-dia, um dos motivos da maioria dos alunos não terem interesse na Química.

A videoaula experimental proposta nesse trabalho não segue esses padrões. Os experimentos têm o objetivo de capacitar o aluno a utilizar o conhecimento adquirido para interpretar fenômenos, interpretar notícias e, que a partir desses conhecimentos, possam ter opinião sobre acontecimentos que de alguma forma envolvam as ciências.

A produção de videoaula feita neste trabalho está de acordo com a ideia de Lavandier (2008) que acredita que a videoaula experimental não tem como objetivo substituir as aulas experimentais. Ela é uma ferramenta que pode ser usada em situações que a experimentação não é viável. O autor acredita que a forma de utilizar a videoaula depende do bom senso do docente. Caso a estrutura escolar não permita utilizar na prática as ideias dos experimentos que estão nas videoaulas, a reprodução da videoaula em sala de aula é bem-vinda. Porém, se o professor tem disponível um bom ambiente para experimentação, por que não os alunos e/ou o professor realizarem a experimentação na sala de aula e/ou laboratório?

A ferramenta da videoaula experimental é uma alternativa que pode aumentar o interesse do aluno pela Química, facilitando a construção do conhecimento dinamicamente e tornando o aluno um sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem, além de ser um aliado do professor (CORRÊA; FERREIRA, 2008).

Alves e Messeder (2009) fizeram a gravação de cinco atividades experimentais que o professor pode levar para a sala de aula. Para cada atividade experimental foi sugerido um questionamento inicial como, por exemplo, na atividade experimental I o questionamento é: “Como ocorre a formação de cristais na natureza?”. Os autores explicam o procedimento e além de propor o questionamento e a problematização eles também indicam elos que podem ser feitas com outras disciplinas. Para o experimento I, por exemplo, os autores indicam trabalhar com o professor de Geografia o tema de formação de estalactites e estalactires.

Rosa (2000) pontua a importância de focar na forma de preparar o vídeo, levando sempre em consideração que as linguagens audiovisuais foram primeiramente criadas para um contexto bem diferente de uma sala de aula. Os autores Alves e Messeder (2009) tiveram essa

preocupação e fizeram as videoaulas objetivando uma perspectiva contextualizada socialmente e culturalmente de acordo com o público alvo.

A possibilidade de gravar e regravar o experimento gera uma videoaula muito mais completa do que o próprio experimento em si. Experimentos podem falhar, reagentes podem não reagir como o esperado por diversos motivos, professores podem se esquecer de abordar certos conceitos durante a prática. Durante a produção de uma videoaula a propagação dessas problemáticas é diminuída.

### 3 METODOLOGIA

Para a criação das videoaulas experimentais, primeiramente, foi feita uma pesquisa *online* de experimentos na área de Química. Certamente não se analisou todos os experimentos disponíveis *online*. A pesquisa foi filtrada, foram analisados apenas vídeos elaborados a partir de um projeto de extensão ou produção de um trabalho de conclusão de curso que seja diretamente ligado a uma instituição de Ensino Superior.

As características desses vídeos foram estudadas e a partir delas os experimentos advindos desse trabalho foram desenvolvidos. Por exemplo, percebeu-se a maioria desses experimentos não se preocupavam em demonstrar a importância do EPI. Então, em todos os vídeos desenvolvidos nesse trabalho demonstraram a relevância dos equipamentos de proteção individual. Mais características que foram consideradas na elaboração das aulas estão citadas no tópico Estudo de videoaulas disponíveis *online* (5.1).

A parte experimental dos vídeos fez o uso de materiais simples, de fácil acesso e que produza resíduo com descarte fácil e ambientalmente correto. As gravações não tiveram a necessidade de serem feitas em laboratórios nem em sala de aula. As gravações foram feitas com um iPad e a edição se desenvolveu no aplicativo iMovie.

Os experimentos trabalharam os temas: aromatizantes; alteração da densidade de materiais e taxa reacional. As experimentações elaboradas para esse trabalho não têm como objetivo criar experimentos específicos para cada série do Ensino Médio, mas sim trabalhar a Química de forma geral e mostrar os vários conteúdos que podem ser abordados em um experimento. Os experimentos foram feitos a partir de uma visão demonstrativa/investigativa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Estudo de videoaulas disponíveis *online*.

A pesquisa inicial sobre os vídeos de experimentos de Química disponíveis na internet foi de extrema importância para o desenvolvimento da videoaula experimental. Diversas características foram observadas, os aspectos interessantes para o trabalho serviram de inspiração, já os negativos foram apontados abaixo e evitados na produção das videoaulas.

Cabe salientar que as características exemplificadas abaixo não são necessariamente ruins, muitas delas podem ser utilizadas para cumprir objetivos que não são os mesmos desse trabalho. Essas características estão sendo citadas, pois são aspectos que não corroboram com a intenção desse trabalho. Logo, buscou-se evita-las nos vídeos elaborados. É também importante ressaltar que essa pesquisa não tem caráter quantitativo tão pouco expositivo.

As principais características da maioria dos vídeos disponíveis online são:

- Não indicam a importância dos Equipamentos de Proteção Individual em grande parte os participantes nem mesmo utilizam;
- Os elaboradores dos vídeos não aproveitam a oportunidade para contextualizar o assunto tratado no experimento;
- Mesmo que os experimentos utilizem, no geral, equipamentos simples os vídeos não indicam materiais secundários que podem ser utilizados;
- Os vídeos não introduzem vocabulário científico que seria importante para uma boa discussão do assunto e futura apropriação do conhecimento;
- Durante os experimentos não é dada nenhuma orientação para o professor que esteja assistindo de como utilizar o experimento em sala de aula e nem ideias de como abordar o experimento em questão na sala de aula.

Essas características encontradas nos vídeos analisados foram muito importantes para que no momento de elaborar os experimentos alguns cuidados fossem tomados.

## 4.2 Vídeos produzidos no trabalho.

Em todos os experimentos os envolvidos usam EPI, mesmo quando não há nenhum perigo eminente. Isso se faz com objetivo de que os estudantes percebam a importância de prezar pela segurança mesmo quando não há risco previsível e mesmo quando o experimento não ocorre em laboratório.

Prezou-se a contextualização dos fenômenos observados. Como por exemplo, quando se explica o motivo do ar-condicionado ser instalado perto do teto e também quando se mostra a reação da água sanitária com corantes de roupa.

Na elaboração deste trabalho procurou-se experimentos que utilizem materiais simples e de fácil acesso tanto para alunos como para professores. Materiais secundários são indicados no final das videoaulas visando facilitar ainda mais a obtenção dos materiais.

Ao elaborar as videoaulas tomou-se o cuidado de sempre antes de explicar o fenômeno introduzir o vocabulário científico necessário para a compreensão do experimento.

Ao fim da videoaula o autor sugere aos professores formas de utilizar a experimentação em suas aulas. Como por exemplo, após estudar os aromatizantes o autor sugere utilizar esse experimento para introduzir o grupo funcional éster.

### 4.2.1 Descobrindo o sabor pelo olfato

O primeiro experimento é sobre aromatizantes em refrigerantes. Neste experimento uma assistente vendada, com nariz tampado e respirando apenas pela boca experimenta três refrigerantes aromatizados artificialmente de sabores: uva, laranja e limão. O assistente recebe em uma das mãos o copo com o refrigerante e diz qual sabor ele acredita estar experimentando. No Quadro 1 estão os resultados do experimento gravado.

Quadro 1 – Resultados do experimento “Descobrindo o sabor pelo olfato”.

<b>SABOR VERDADEIRO</b>	<b>RESPOSTA DA ASSISTENTE</b>
Fanta laranja	Sprite
Fanta uva	Sprite
Sprite	Água doce

Após o vídeo do experimento, o autor explica o motivo da dificuldade do assistente em identificar os sabores, indica os principais componentes dos aromatizantes dos sabores

limão, laranja, uva, maçã e abacaxi; demonstra a importância do grupo funcional éster no ramo dos aromatizantes e ao final indica para professores algumas formas de utilizar a vídeo aula nas aulas. O autor acredita que esse experimento pode ser usado para o estudo do grupo funcional éster e isomeria óptica. Além dessas sugestões o autor sugere utilizar balas de goma caso os refrigerantes não forem viáveis para a sala de aula ou laboratório. A Figura 1 demonstra a parte experimental do experimento “Descobrindo o sabor pelo olfato”.



Figura 1 – Momento da videoaula “Descobrindo o sabor pelo olfato” quando a assistente experimenta um dos refrigerantes. O sítio em que se pode acessar o vídeo online é: <https://www.youtube.com/watch?v=OtB9oEHG8SA&t=35s>

#### 4.2.2 Contextualizando a densidade.

O segundo experimento estuda a densidade de dois materiais: água e óleo. Nesse experimento o foco é indicar como algumas características dos materiais se alteram quando o estado físico do material muda e como essas variações alteram a densidade dos materiais. De maneira geral, em sala de aula aprendemos que quando a matéria se altera do estado líquido para o estado sólido o volume da matéria diminui. Usualmente, esse assunto é estudado

baseando-se no experimento do gelo em um copo d'água. Apesar de ser uma prática muito comum, é uma prática que não facilita a construção do conhecimento, pois o aluno tenta compreender uma regra baseando-se na exceção da regra. Um dos objetivos desse experimento é demonstrar e explicar primeiro a regra e depois a exceção.



Figura 2 – Demonstração de como o óleo sólido e óleo líquido se comportam no mesmo recipiente. O sítio em que se pode acessar o vídeo online é: [https://www.youtube.com/watch?v=NaIh\\_62ADUY&t=28s](https://www.youtube.com/watch?v=NaIh_62ADUY&t=28s)

No primeiro momento, um cubo de óleo congelado é colocado em um copo de óleo líquido (Figura 2) para demonstrar a regra e posteriormente a exceção é demonstrada com o gelo sendo colocado no copo d'água. Ao explicar a regra que diz que densidade de um sólido é maior que a densidade do líquido o autor utiliza o experimento para explicar o motivo de o ar-condicionado ser sempre instalado perto do teto. Após explicar a exceção da regra – água sólida tem menor densidade do que a água líquida - o autor oportuniza o momento para exemplificar o congelamento de lagos e geleiras.

Ao explicar como funciona o sistema de aquecimento de água das casas o autor aproveita para reforçar que quando a água está no estado líquido ela se comporta como as demais substâncias (ao diminuir a temperatura a densidade aumenta).

#### *4.2.3 O estudo da taxa reacional da descoloração de corantes*

O terceiro experimento é o “O estudo da taxa reacional da descoloração de corantes”

Para indicar como a temperatura influencia a taxa reacional uma gota de corante foi adicionada em dois copos de água. Um dos copos foi aquecido por 30 segundos no micro-

ondas e então adicionou-se 10 ml de água sanitária nos dois copos ao mesmo tempo. Ficou claro que o copo aquecido teve a solução clareada de forma mais rápida. Para ilustrar o segundo fator: concentração. Uma gota de corante foi adicionada em dois copos e as soluções foram homogenizadas. Então, no mesmo instante, em um copo adicionou-se 5 ml de água sanitária e no outro, 20 ml (Figura 3A). Em seguida pode-se observar como a coloração das soluções difere ao adicionar quantidades diferentes de água sanitária (Figura 3B).

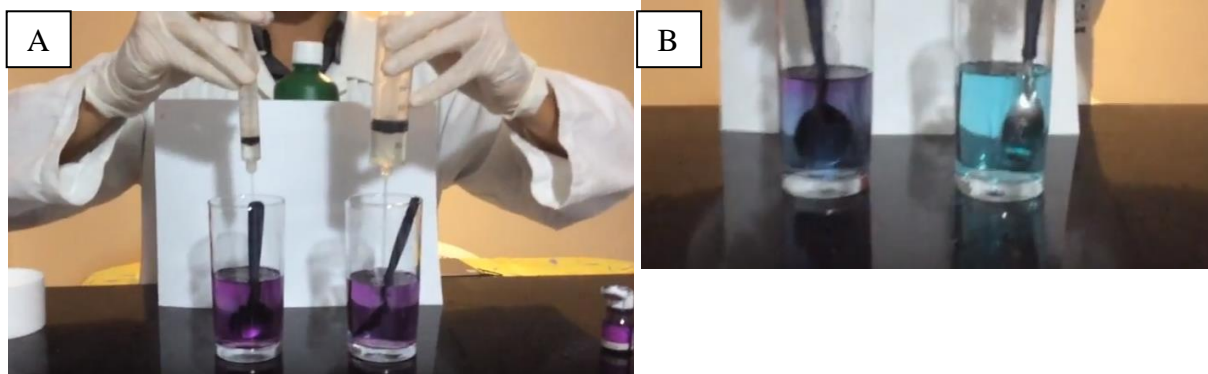


Figura 3 - Momento da videoaula “O estudo da taxa reacional da descoloração de corantes” A) adicionando a água sanitária, 5 mL e 20 mL, no primeiro e no segundo copo, respectivamente. B) variação da coloração nas duas soluções, com 5 ml e 20 mL de água sanitária, no primeiro e no segundo copo, respectivamente. Essa aula está hospedada no link: <https://www.youtube.com/watch?v=RYEO6RsMWNE>

Ficou claro como o aumento da concentração dos reagentes acelerou a reação de descoloração do corante em solução. No momento de discussão dos experimentos explicou-se qual a principal característica das estruturas químicas de compostos que possuem coloração, ligações duplas conjugadas. Ao apontar essas características objetivou-se levar o estudante a relacionar o fenômeno macroscópico (descoloração da solução) com o fenômeno microscópico (a quebra das ligações duplas). Investigou-se qual ação foi responsável pela descoloração da solução. Se foi o aumento de temperatura, a presença de água ou a adição de água sanitária. Ao concluir que o que causou a alteração foi a água sanitária foi dito que o principal componente da água sanitária é o hipoclorito de sódio e que é um composto oxidante. Então, concluiu-se que o hipoclorito presente na água sanitária era o responsável pelo fim das ligações duplas.



### 4.3 Comentários nos vídeos produzidos disponíveis *online*

#### 4.3.1 *Descobrimo o sabor pelo olfato*

Na videoaula “Descobrimo o sabor pelo olfato” o primeiro comentário é

[...] o vídeo tá muito interessante, desperta a atenção do estudante, as estruturas estão muito bem desenhadas no quadro, as letras estão super legíveis e seu domínio sobre o assunto é muito bom [...]

Comentário 1 parte 1 da videoaula 1.

Com esse comentário nota-se que um dos principais objetivos dessa videoaula foi atingido: criar um vídeo atrativo para os estudantes. Ao assistir o vídeo do experimento *online* o educando tem diversas formas de se distrair como, por exemplo, redes sociais, sites de esportes e e-mails. Por isso é importante o uso de assuntos do cotidiano dos alunos para elevar o interesse dos estudantes.

Mesmo com o estudo cuidadoso feito anterior à produção das videoaulas estamos sujeitos a produzir um vídeo que falte algo na opinião de outras profissionais. O comentário a seguir pontua essa problemática:

[...] Eu acho que você poderia ter instigado mais no começo, falando algo do tipo "será que o refrigerante de limão é de limão?", ou "vc já leu o rótulo do refrigerante que vc toma?" algo assim, mas é só sugestão, de professora para professor [...].

Comentário 1 parte 2 da videoaula 1.

É um comentário interessante e construtivo, pois demonstra que não é possível preparar um material que seja perfeito para todos. É importante salientar que os vídeos não devem ser usados como ferramenta única para o ensino. Os professores devem ser criteriosos e críticos quando utilizando a videoaula. O vídeo produzido nesse trabalho não deve ser mostrado aos alunos sem que haja um estudo prévio do professor e sem que depois haja um diálogo com os alunos. O vídeo não é autossuficiente para ensinar o assunto, ele deve ser utilizado como uma ferramenta do professor.

### 4.3.2 Contextualizando a densidade

A seguir é mostrado um dos comentários feito na videoaula “Contextualizando a densidade.”

Muito interessante a parte do óleo! Nunca tinha visto alguém congelar o óleo para explicar como a sua forma congelada é mais densa. Normalmente isso só é falado, geralmente mostra-se apenas o experimento do gelo no copo [...]

Comentário 3 da videoaula 2.

A inovação desse experimento foi notada pela estudante. Esse comentário reforça que geralmente não se demonstra o que normalmente acontece ao congelar um material, apenas mostra-se a exceção. Acreditamos que é mais comum visualizar o gelo flutuando, seja em sucos, refrigerante ou água então as pessoas associam que o material congelado irá sempre flutuar. Um dos objetivos desse vídeo era demonstrar algum material congelado no fundo quando misturado com o mesmo material em estado líquido para desmistificar a ideia de que o material congelado sempre flutua. O segundo comentário do vídeo mostra que essa preocupação era válida e que esse experimento ajuda na compreensão dos estudantes.

[...] Nunca consegui visualizar algo congelado ficando embaixo e nunca tinha visto isso antes. Com essa demonstração essa lei da densidade ficou menos difícil.

Comentário 2 da videoaula 2.

### 4.3.3 O estudo da taxa reacional da descoloração de corantes

O segundo comentário nessa videoaula está disposto a seguir.

Você poderia colocar um tripé ou qualquer outro apoio para deixar a câmera fixa. Já que você edita o vídeo, eu não acho que você precisava mostrar indo lá no microondas. Poderia ter só falado, não? Não sei.

Comentário 2 da videoaula 3.

Esse comentário observa pontos que não estão estreitamente ligados a aspectos químicos da licenciatura, porém são sugestões construtivas. Por exemplo, a indicação do uso de um tripé para as gravações das aulas é bastante interessante, porém desde o início do

planejamento objetivou-se gravações simples para que ficasse claro como esses experimentos são simples e fáceis de serem trabalhados em escolas. Objetivando-se que diversos professores utilizem essas ideias em seus laboratórios/salas de aula. A segunda parte do comentário levanta a sugestão de que o vídeo poderia não ter despendido tempo mostrando o ato de aquecer a água, mas apenas falar que a solução foi aquecida. Porém, o objetivo dos experimentos é ser o mais fidedigno possível e mostrar simplicidade, por isso pensa-se que mostrar o aquecimento é interessante tanto para alunos quanto para professores.

Ressalta-se que o objetivo do trabalho não é a produção de videoaulas inalteráveis e a utilização das mesmas em qualquer sala de aula sem levar em consideração a individualidade de cada turma. Os vídeos podem ser utilizados como inspiração, e então, o professor adequá-lo a realidade da sua turma. Por exemplo, se em certa turma o professor não pode despende muito tempo mostrando o vídeo por alguma razão, logo, o professor pode então regravar o seu próprio vídeo baseando-se no experimento proposto nesse trabalho, porém cortando algumas partes, como por exemplo o momento de aquecimento do copo d'água.

O primeiro comentário feito na terceira videoaula indica uma falha que não foi notada durante a produção das videoaulas.

Você troca água sanitária por água oxigenada no experimento 2. :( Mas gostei muito dessa aula! Amei os experimentos, tô até pensando em usá-los nas minhas aulas. Hahaha Coincidentemente, estou em reações químicas no 9º ano [...]

Comentário 1 da videoaula 3.

O comentário é de elevada relevância, pois identificou uma falha que não foi identificada durante a produção do vídeo mesmo depois de diversas revisões. Esse comentário reforça uma afirmação já feita anteriormente que diz que essas videoaulas não devem ser deliberadamente mostradas aos alunos sem antes um estudo do educador. Discussões apropriadas guiadas pelo docente também são altamente recomendadas.

Mesmo com a falha ocorrida nas gravações a docente finaliza o comentário dizendo que gostou dos três experimentos feitos nesse trabalho e mostrou interesse em usar as videoaulas com a sua turma. Em especial a terceira videoaula, pois, em sua turma do nono ano, o assunto trabalhado neste momento é o de reações químicas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos iniciais propostos foram alcançados: a análise de experimentos *online*, planejamento dos experimentos considerando algumas características de experimentos disponíveis e a gravação de videoaulas com proposta investigativa e demonstrativa.

A análise de 20 videoaulas foi de extrema importância para elaborar o planejamento dos experimentos que foram criados nesse trabalho. O planejamento foi uma fase de muito estudo e preparação, pois o total domínio do conteúdo e de sua aplicação no cotidiano é essencial. Além desse estudo houve muita reflexão de quais materiais poderiam ser utilizados, sendo que eles deveriam ser de fácil acesso, descarte ambientalmente correto, bem como outras opções de materiais. Foi pensando também em opções de abordagem para que os professores possam aproveitar melhor as experimentações sugeridas nos vídeos.

A gravação é mais um ponto crucial que demandou bastante tempo e cuidado. O autor teve que fazer diversos testes para achar o melhor enquadramento e o melhor tom de voz. Além disso, a análise criteriosa dos termos que foram discutidos nos vídeos é de imensa importância. Como comentado no tópico 3.4, a possibilidade de gravar e regravar a aula experimental diminui a possibilidade da ocorrência de eventuais erros. Na sala de aula se trocamos um termo ou utilizamos de forma errada gera-se um problema, porém quando fazemos esse erro em uma gravação e publicamos na internet, o alcance é maior. Devido a isso, a posterior análise da gravação foi muito importante.

O sucesso dos vídeos foi comprovado com os elogios recebidos nas videoaulas. Os comentários estão descritos mais detalhadamente no tópico “Comentários nos vídeos produzidos disponíveis online” (5.3).

Um dos objetivos das videoaulas era propor possíveis formas para o professor explorar o experimento em sala de aula, porém, certamente seria impossível demonstrar todas. Cada professor tem um modo singular de contextualizar a Química em sua turma. O comentário 1 parte 2 da videoaula 1 ilustra essa situação. Nesse comentário a professora aponta uma sugestão de como a introdução do assunto poderia ter sido feita. No final do comentário ela ressalta que é só uma sugestão. Ficando claro que o momento de contextualização depende do professor.

De forma geral, os vídeos não foram visualizados por alunos do Ensino Médio. Pois, essas videoaulas não foram levadas para salas de aula. Sendo assim, não houve retorno dos alunos, porém desde o início se sabia que a produção dos vídeos e a apresentação dessas videoaulas aos alunos do Ensino Médio não seria viável por questão de tempo. Por isso, esses vídeos foram disponibilizados gratuitamente na rede para que qualquer profissional que tenha interesse possa utilizar ou se inspirar e qualquer estudante possa fazer uso para seu estudo particular.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. A.; CASTRO, C. F.; CAVALCANTI, E. L. D. A influência da linguagem audiovisual no ensino e na aprendizagem em aulas de química. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 6, n. 11, 2014. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art2-ano6-vol11-dez2014.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

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, 8., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/185.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2016.

AMARAL, S. R. F.; BASSO, I. Competências e habilidades no uso da linguagem audiovisual interativa sob enfoque educacional. **Educação Temática Digital**, v. 8, n. 1, p. 49-71, 2006. Disponível em: <<http://basessibi.c3sl.ufpr.br/brapci/v/a/9163>>. Acesso em: 12 Mai. 2017.

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

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BAUMWORCEL, A. Reflexão sobre o uso educativo do rádio no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DE MÍDIA, 10., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ALCAR - UFRGS, 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/10o-encontro-2015/gt-historia-da-midia-sonora-1/reflexao-sobre-o-uso-educativo-do-radio-no-brasil/view>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

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. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/seminariopibid2012/Trabalhos/3795.pdf>>. Acesso: em 23 de mai. 2017.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999. p. 190.

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. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0793-1.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

COSTA, T. S.; ORNELAS, D.L.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Confirmando a esterificação de Fisher por meio dos aromas. **Química Nova na Escola**, v. 19, p. 36-38, 2004.

COUTEUR, P. L.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão**: as 17 moléculas que mudaram história. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

FRIEDMAN, L.; MILLER, J. G. Odor incongruity and chirality. **Science**, v. 172, p. 1044-1046, 1971.

GOMES, G. O. De “ouvintes” a “falantes” da rádio, o desafio educativo com os novos “radiouvintes”. In: PRETTO, N. L.; TOSTA, S. P. (Org.). **Do MEB à WEB**: o rádio na educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 7-12.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 198-202, 2009.

GUTIERREZ, F. **Linguagem total**: uma pedagogia dos meios de comunicação. São Paulo: Summus, 1978.

LAVANDIER, R. C. **O uso didático pedagógico de vídeos com experimentos químicos destinados ao ensino de reações químicas**. 2008. 49 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, Rio de Janeiro.

LIMA, A. A. de. **O uso do vídeo como um instrumento didático e educativo: um estudo de caso do CEFET-RN**. 2001. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2001.

MAKOVICS, N. C. O rádio no Brasil: da história às contribuições de Sônia Virgínia Moreira. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS SOBRE A ESCOLA LATINO-AMERICANA DE COMUNICAÇÃO – CELACOM, 7. 2003, São Bernardo do Campo. **Anais ...** São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2003. Disponível

em: <[http://encipecom.metodista.br/mediawiki/images/f/ff/CTA1F\\_-\\_Texto\\_3\\_-\\_Nahara\\_Makovics.pdf](http://encipecom.metodista.br/mediawiki/images/f/ff/CTA1F_-_Texto_3_-_Nahara_Makovics.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2016.

MILLER, S. Public understanding of science at the crossroads. **Public Understanding Science**, v. 10, p. 115–120, 2001.

RAY, M. **Flavor, fragrance and odor analysis**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. 381 p.

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://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13318\\_24\\_claudio\\_pereira\\_ribas.pdf](http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13318_24_claudio_pereira_ribas.pdf)>. Acesso em: 5 de mai. 2017.

ROSA, P. R. S. O uso de recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 1, p. 33-49, 2000.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, cap. 6, p. 120-153, 2000.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org) **Ensino de química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010. 231- 261.



## **APÊNDICE**

### **REFERÊNCIA DE ONDE ESTÃO HOSPEDADOS OS VÍDEOS CRIADOS NESSE TRABALHO:**

O link do vídeo do experimento “Descobrimdo sabor pelo olfato”:

<https://www.youtube.com/watch?v=OtB9oEHG8SA&t=35s>

O link do vídeo do experimento “Contextualizando a densidade”:

[https://www.youtube.com/watch?v=Nalh\\_62ADUY&t=28s](https://www.youtube.com/watch?v=Nalh_62ADUY&t=28s)

O link do vídeo do experimento “O estudo da taxa reacional da descoloração de corantes”:

<https://www.youtube.com/watch?v=RYEO6RsMWNE>