

**06****PRODUÇÃO DE VÍDEOS COMO PROPOSTA DE ABORDAGEM DAS NORMAS DE SEGURANÇA E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO INICIAL EM QUÍMICA**

Video Production AS A Proposed Approach For Safety Norms And Experimental Actives In A First Year Chemical Course

RESUMO

As disciplinas experimentais no âmbito do curso de Licenciatura em Química são importantes para contribuir na formação dos graduandos quanto aos conhecimentos químicos, bem como nos aspectos de um laboratório químico, relativos às normas de segurança, técnicas de manipulação de instrumentos, preparo de soluções, descarte adequado de resíduos, entre outros. Tendo em vista que muitos discentes enfrentam dificuldades com relação a condutas adequadas de segurança no laboratório e habilidades procedimentais na realização de práticas experimentais foi proposto neste estudo, uma estratégia didática pautada na produção de vídeos pelos estudantes com temas relacionados aos aspectos gerais de um laboratório. Os estudantes foram divididos em grupos, sendo cada um responsável para produzir um vídeo que versasse sobre uma temática apresentada no livro “Manual de Química Experimental”. O vídeo deveria ter um tempo mínimo de cinco minutos e máximo de 10 minutos; deveria haver dinamismo nas informações, uso de imagens, dramatizações e/ou teatro. Foram estabelecidos critérios de análise das apresentações dos vídeos pelos estudantes. Também, eles responderam um questionário sobre suas percepções referentes ao uso de vídeos como possibilidade de aprendizagem. Foi possível verificar que a estratégia didática vivenciada pelos estudantes contribuiu de forma significativa na compreensão dos temas relacionados aos aspectos gerais de um laboratório químico.

Palavras-Chave: Química experimental. Vídeos didáticos. Estudantes da graduação.

ABSTRACT

The experimental disciplines in the undergraduate chemistry course are an important contribution to the training of undergraduate students in terms of chemical knowledge, as well as the aspects of a chemistry laboratory, in relation to safety norms, instrument handling techniques, solution preparation, and adequate waste disposal, among others. Given that many students face difficulties in relation to adequate safety rules in the laboratory and procedural skills when performing experiments, this study proposes a didactic strategy where students produce videos related to the general aspects of a laboratory. The students were divided into groups, each one responsible for producing a video on a topic presented in the Experimental Chemistry Manual. The video had to be between 5 and 10 minutes long; contain dynamic information; use images, dramatizations and/or theater. Analysis criteria were established for the video presentations. Students also completed a questionnaire on their perceptions regarding the use of videos as a learning tool. It was concluded that the didactic strategy used by the students contributed significantly to understanding the topics related to the general aspects of a chemistry laboratory.

Keywords: Experimental chemistry. Didactic video. Undergraduate students.

Ivoneide C. L. Barrosiclbarros@gmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

<http://orcid.org/0000-0002-2805-1032>**Luanda A. Nascimento**luanda.alvesn@hotmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

<http://orcid.org/0000-0001-9944-6456>**Severino M. S. Neto**severinomarcelino7@gmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

<http://orcid.org/0000-0002-0939-3977>**José P. da Silva Neto**jose.paulino0555@gmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

<http://orcid.org/0000-0002-7211-6702>**Ângela F. Campos**afernandescampos@gmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

<http://orcid.org/0000-0002-1294-3124>

INTRODUÇÃO

A disciplina denominada de Química Experimental (QE) é atualmente cursada por estudantes do primeiro período do curso de Licenciatura em Química de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), sendo ofertada como uma disciplina de caráter introdutório. O componente curricular QE tem como principal objetivo auxiliar o estudante a obter conhecimentos básicos sobre as regras de instrumentação no laboratório de Química, que dará suporte a todas as unidades curriculares específicas da Química ao longo de todo o curso de graduação (LQ). Deve-se entender laboratório como o espaço físico, com estrutura, materiais e aparelhos específicos para a realização de atividades experimentais. A disciplina também propõe desenvolver habilidades e competências relativas às regras básicas de segurança em laboratório, tais como, conhecimentos básicos sobre segurança em laboratório e seus materiais, preparo de soluções, elaboração de relatórios, pesagem e outras técnicas.

O ensino de Química deve contemplar os três níveis do conhecimento químico, a saber, fenomenológico, relacionado com aspectos que envolvem a visualização, medição, observação de fenômenos diversos; teórico, que compreende as leis e teorias e representacional, que envolve as equações, fórmulas químicas ou a linguagem química de uma forma geral (MORTIMER, 2000). Além disso, é importante que o professor possibilite ao aluno o trânsito entre estes três níveis de conhecimento. Neste sentido, a disciplina Química Experimental constitui um bom espaço para o professor trabalhar estes aspectos. Também, qualificar o estudante, quanto aos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, importantes no processo de formação do licenciando em Química.

Em vivências anteriores da disciplina Química Experimental foi possível perceber que os estudantes possuem dificuldades prévias com relação à conduta, ao comportamento, técnicas e aprendizagem dentro do laboratório, devido a vários fatores, dentre os quais podemos destacar: a falta de contato com o ambiente de laboratório, com as atividades desenvolvidas nesse espaço, com os diversos materiais e reagentes presentes nesse local e a falta de conhecimento sobre descarte de resíduos químicos.

Pelo exposto, neste estudo buscou-se: elaborar uma estratégia didática pautada na produção de vídeos visando sensibilizar os estudantes ingressantes no curso de licenciatura em química para importância do trabalho experimental no laboratório e práticas de segurança. Ademais, analisar os vídeos produzidos pelos estudantes quanto à clareza da apresentação, incorporação de imagens e dinamismo das informações; analisar as percepções dos estudantes com relação à vivência da estratégia didática em sala de aula.

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: ALGUNS ASPECTOS

Segundo Giordan (1999) a experimentação teve um papel fundamental para consolidação das ciências naturais a partir do século XII. Segundo o autor, a experimentação também ocupou lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, pautada na racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamento características, como a indução e a dedução. Essas ideias, de uma certa forma, influenciaram na forma como a experimentação deveria ser conduzida pelo professor no contexto escolar. As atividades experimentais na década de 50 eram basicamente fundamentadas na observação de determinados fenômenos pelos estudantes que seguiam um roteiro planejado e a partir disso, eles eram capazes de redescobrir as leis ou princípios científicos, ou seja, o objetivo era a redescoberta da ciência. Trata-se de uma visão tradicional das ciências, a ideia de que a observação dos fenômenos e a realização de experimentos precedem a formulação de teorias (BORGES, 1996). Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1995, p.69) *“as aulas práticas limitavam-se a um processo de verificação, ao estilo de receitas de cozinha, o que não contribui em absoluto para a compreensão da atividade científica”*.

A experimentação no ensino de Ciências é considerada atualmente uma tendência de pesquisa internacional e nacional da Didática das Ciências na qual se insere o ensino de

Química (SCHNETZLER, 2002). O seu papel e função pedagógica vêm sendo problematizados desde a década de 60, segundo (BARBERÁ; VALDÉZ, 1996).

Barberá e Valdéz (1996) aponta que o uso de experimentos pelo professor em sala de aula desperta interesse nos estudantes em diferentes níveis de ensino. No entanto, também é discutido que a experimentação, por si só, não determina a construção do conhecimento. Francisco Jr et al., (2008) comentam que a condução das atividades experimentais no contexto escolar pode se dar de duas maneiras: demonstrativa ou ilustrativa e investigativa. A primeira, demonstrativa, sendo mais “fácil” de ser conduzida devido ao seu caráter não muito problematizador. A segunda, investigativa, envolve questionamentos, reflexão, discussão, trabalho em grupo, dando oportunidade aos estudantes de se posicionarem e exporem seus pontos de vista num movimento dialógico constante e presente em sala de aula. De acordo com Santos e Schnetzler (1996), as atividades experimentais devem apresentar um caráter investigativo e possibilitar a compreensão dos fenômenos pelos estudantes.

A inclusão da experimentação no ensino de química é uma prática capaz de potencializar o conhecimento de conceitos da ciência, já que contribui para construção do pensamento científico dos estudantes. Isto se dá por meio da simulação de problemas experimentais; investigação; promoção de discussões; reflexões sobre os aspectos científico, tecnológico e social da atividade, e ainda a elaboração de hipóteses fundamentadas na análise dos resultados obtidos, para explicação do fenômeno estudado (CARRASCOSA et al., 2006).

De acordo com Leite (2018, p. 63) atividades experimentais favorecem a compreensão dos conteúdos a partir do processo pleno de investigação dos fenômenos macroscópicos, a fim de compreender o nível microscópico, e podem suscitar no estudante uma familiaridade com o processo científico, adquirindo uma percepção diferenciada do “fazer ciência”.

No nosso estudo, o enfoque experimental está nas atividades que envolvem normas de segurança necessárias para o desenvolvimento e realização de experimentos químicos. Segundo Sá et al. (2018, p. 176) a falta de conhecimento sobre identificação adequada e sinalização de materiais e equipamentos expostos durante as atividades práticas em laboratório também podem oferecer riscos, estando suscetíveis a manipulação equivocada. Adicionalmente, reforça a superação de outros desafios:

Além das sinalizações é importante que seja trabalhado os principais riscos existentes no ambiente laboratorial como também os métodos de prevenções de acidentes juntamente com o conteúdo que está sendo abordado em sala de aula, apresentando ao aluno os meios de segurança e a maneira adequada de se portar nesse local, por exemplo, informando a importância de não cheirar, tocar ou provar qualquer substância presente naquele espaço. Além de instigar e despertar a curiosidade dos estudantes, o professor deve instruí-los a ter responsabilidade, desta forma, é possível existir um ambiente seguro e harmonioso onde o aluno possa realmente aprender sem que haja prejuízo à sua integridade física (SÁ et al., 2018, p. 176).

O conhecimento sobre normas de segurança, manipulação de reagentes e materiais, bem como das técnicas básicas de instrumentação no laboratório químico, tais como: trabalhos com vidros, utilização correta do bico de gás, de equipamentos volumétricos, das técnicas de pesagens e filtração, permite que as pessoas desenvolvam o trabalho experimental de forma segura e cuidadosa, minimizando a ocorrência de acidentes ao longo do desenvolvimento da atividade em laboratório.

Nesse sentido, é válido discutir estratégias didáticas diversificadas para auxiliar na superação dos problemas relacionados à falta de informação sobre boas práticas no laboratório químico e sensibilizar os estudantes sobre a importância do tema, como forma de evitar acidentes ou contaminação do meio ambiente. Uma alternativa atraente para contornar tais desafios é a utilização de recursos de Tecnologias da Informação e Comunicação, como o vídeo, proporcionando novos caminhos para o aprendizado de segurança e boas práticas para realização de atividades experimentais no laboratório químico, como temos proposto neste trabalho.

POTENCIALIDADES DO USO DO VÍDEO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) compreendem a articulação entre a informática e as telecomunicações. Neste sentido, as TIC acomodam ferramentas informáticas e tele comunicativas, tais como: rádio, televisão, internet, vídeo, entre outras.

Os desdobramentos das pesquisas sobre TIC no âmbito educacional têm contribuído para mobilizar a sala de aula e facilitar o entendimento dos estudantes com relação aos conteúdos químicos e em outras áreas do saber. Sob esta perspectiva, também está presente nos discursos curriculares oficiais (BRASIL, 1996, 2000, 2002, 2006). Por exemplo, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006) comentam que a utilização de diferentes abordagens didáticas centradas nas TIC é indispensável para o desenvolvimento de práticas educativas, pois proporcionam ao professor a possibilidade de desenvolver competências diversas nos estudantes. Também, em Brasil (1996) considera-se que as TIC no mundo moderno constituem campos de aplicação, ou seja, de conhecimento e uso de produtos tecnológicos que necessitam ser explorados nos currículos e em projetos pedagógicos.

Dentre os diversos recursos didáticos das TIC destaca-se neste estudo a utilização do vídeo como instrumento facilitador da aprendizagem de conteúdos que constituem a disciplina QE. A apropriação destes recursos (TIC) como o vídeo e sua utilização em sala de aula aproxima professores e estudantes das tecnologias de comunicação e informação que estão cada vez mais popularizadas e consumidas pela sociedade.

O vídeo é descrito como um dos recursos didáticos mais difundidos na sala de aula. De acordo com Marcelino-Jr et al. (2004, p. 15) ele traz uma forma multilinguística de superposição de códigos e significações apoiada no discurso verbal-escrito, partindo do concreto, do visível e do imediato. A linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas, pois promove constantemente a imaginação. Segundo Moran (2009) os vídeos podem sensibilizar e motivar os estudantes, contribuindo para facilitar o processo de ensino e aprendizagem:

Os vídeos facilitam a motivação, o interesse por assuntos novos. Os vídeos são dinâmicos, contam histórias, mostram e impactam. Facilitam o caminho para níveis de compreensão mais complexos, mais abstratos, com menos apoio sensorial como os textos filosóficos, os textos reflexivos. Os vídeos também são um grande instrumento de comunicação e de produção. Os alunos podem criar facilmente vídeos a partir do celular, do computador, das câmeras digitais e divulgá-los imediatamente em blogs, páginas web, portais de vídeos como o YouTube. Os computadores e celulares deixaram de ser apenas ferramentas de recepção. Hoje, são também de produção (MORAN 2009, p. 1).

O uso do vídeo no ensino de química tem sua relevância, pois a partir desse instrumento, os discentes podem observar e analisar simulações de experimentos na ausência de um laboratório ou na falta de reagentes. Ou seja, esse recurso didático pode complementar a aula teórica, estimulando a participação do aprendiz e o seu desenvolvimento cognitivo (WATANABE; BALDORIA; AMARAL, 2018). Ademais, o uso do vídeo na experimentação torna os fenômenos microscópicos mais compreensíveis, não apenas pela observação dos experimentos a nível macroscópico, mas sobretudo pela simulação de imagens de modelos de átomos, estruturas moleculares, ligações químicas, entre outros.

No processo de ensino e aprendizagem, a produção de vídeo pode ser uma estratégia interessante para o desenvolvimento do protagonismo e trabalho colaborativo entre os estudantes. Isto porque possibilita que os estudantes participem ativamente das várias

etapas de produção do vídeo e de construção do próprio aprendizado, utilizando não só palavras, mas também imagens, além de mobilizar a seleção dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (MARCELINO-JR et al., 2004). No tocante à prática docente, a utilização desse recurso audiovisual, possibilita ao professor a apropriação de estratégias didáticas dinâmicas que vão além dos métodos tradicionais de transmissão do conhecimento científico (DINIZ et al., 2016).

De acordo com Canto et al. (2014, p. 3) o método de ensino tradicional com aulas essencialmente expositivas torna o aprendizado menos eficaz, devido a dissociação dos conteúdos com os aspectos sociais e tecnológicos que tornam a aprendizagem significativa. Adicionalmente, ressalta-se que o problema de baixo desempenho dos estudantes está mais relacionado à falta de motivação do que a questões cognitivas.

O ensino de química que leva em consideração a apropriação de conhecimentos relativos aos aspectos gerais de um laboratório químico e às regras básicas de segurança, é complexo por não ter um método único de ensino e por exigir do professor a utilização de diferentes estratégias metodológicas, intercalando-as com momentos de aulas expositivas.

No Quadro 1 apresenta-se uma comparação sucinta entre a metodologia de aulas expositiva e o uso de vídeos como recurso didático adicional. Nota-se que a utilização do vídeo adiciona potencialidades ao processo de ensino e aprendizagem que contribuem para complementar as aulas expositivas, devido uma maior motivação para aprender, além da possibilidade de visualizar conceitos e realizar simulações.

Quadro 1. Aulas expositivas x utilização de vídeos.

Aulas Expositivas Tradicionais	Aulas com utilização de vídeo
Ensino presencial.	Permite ensino a distância ou socialização do vídeo em sala de aula.
Hora, Local e duração fixos.	Qualquer hora, em qualquer lugar, quanto tempo desejar.
Roteiro pode ser adaptado conforme dúvidas dos estudantes.	Roteiro fixo.
Permite alguma interatividade, desde que não tome um tempo excessivo.	Interatividade limitada a navegação (voltar, pausar e rever).
Aula limitada a exposição do conteúdo utilizando quadro, giz e livro didático.	Ajuda a mostrar o que se fala em aula, a compor cenários desconhecidos dos alunos; Permite simular experiências de química que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos.
Lógica de custo variável: os custos de docentes e espaço físico são proporcionais número de estudantes.	Lógica de investimento: gastos com a produção dos vídeos, normalmente baixo custo.
Proporciona baixa motivação para o aprendizado, sendo pouco atrativo.	Explora a visualização, pode ser motivante e sensibilizar.

Fonte: Própria

Contudo, para a efetivação de atividades pedagógicas bem-sucedidas associadas ao vídeo, o docente deve ter conhecimento de certos critérios que favoreçam a utilização adequada dessa ferramenta no âmbito escolar. Arroio e Giordan (2006) destacam a importância de considerar as realidades culturais dos estudantes e do vídeo que será exibido:

O professor deve ter em mente, quando utiliza recursos audiovisuais, qual é a matriz cultural a partir da qual foi construída a obra que será exibida, qual é a própria matriz cultural da sala de aula, e o modo como estas duas matrizes se relacionam. É importante considerar ainda qual a linguagem do

produto, os gêneros discursivos veiculados, se o nível em que as ideias são enunciadas se adapta àquele grupo de alunos, se os exemplos apresentados são realmente significativos (ARROIO; GIORDAN 2006 p. 9).

O planejamento da atividade também deve considerar a dinâmica e o tempo de aula, pois o uso do vídeo pressupõe sempre a atuação do professor (MANDARINO, 2016). A adequação do vídeo para exibição está associada ao tipo de modalidade na qual o professor deseja que os conteúdos sejam apresentados e todas as suas potencialidades para o processo de ensino e aprendizagem. No Quadro 2 são apresentadas algumas propostas de como os vídeos podem ser utilizados em sala de aula.

Quadro 2. Modalidades e características dos vídeos para exibição em sala de aula.

Modalidade dos vídeos	Características
Videoaula	Modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada, que se assemelha a aulas expositivas tradicionais.
Vídeo Investigativo	Com a intenção de os estudantes extraíam informações pertinentes e, possam dar sequência à aula, retomando a discussão com as informações extraídas do vídeo.
Vídeo motivador	Além de apresentar conceitos novos ou já estudados, o vídeo motivador, por ex., provoca, interpela, questiona, desperta o interesse.
Vídeo apoio	Funciona como um conjunto de imagens que ilustra o discurso verbal do professor.
Vídeo simulação	Pode simular experiências, por exemplo, de química, que seriam perigosas em laboratório, ou que exigiriam muito tempo e recursos, ou processos industriais a que não se tem acesso.

Fonte: ARROIO e GIORDAN (2006).

PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE VÍDEOS EM SALA DE AULA

No processo de ensino aprendizagem, estratégias didáticas pautadas na utilização do vídeo, como recurso de intervenção, requer do professor o papel de mediador para estabelecer uma dinâmica de análise do conteúdo exibido, juntamente com os estudantes. Mandarino (2016) propõe alguns questionamentos importantes que podem auxiliar no processo de avaliação dos vídeos com fins didáticos. No quadro 3 é apresentado alguns dos questionamentos propostos que contribuíram para construção da avaliação dos vídeos produzidos pelos estudantes no presente estudo.

Quadro 3. Aspectos gerais para avaliação dos vídeos em sala de aula.

Critérios de Avaliação	Aspectos
Aspectos Gerais/Formato do vídeo	<ul style="list-style-type: none"> O vídeo consegue criar expectativas, despertar o interesse do espectador? Em que se baseia o interesse do Vídeo? No tema abordado? Na maneira como é tratado?
Mensagem	<ul style="list-style-type: none"> O vídeo foi produzido para fins educativos? O tema é apropriado à linguagem audiovisual? O tema pode ser desenvolvido de forma mais eficaz por intermédio de outras linguagens?

	<ul style="list-style-type: none"> A forma de tratar os conteúdos é adequada ao processo de ensino e aprendizagem?
Linguagem	<ul style="list-style-type: none"> A obra utiliza adequadamente os recursos da linguagem audiovisual? Qual o tipo de linguagem empregada? Valoriza mais as imagens ou a linguagem verbal? Valoriza a dimensão emotiva, a imaginação e a sensibilidade?
Concepções e ambientação	<ul style="list-style-type: none"> Quais preocupações e práticas sociais podem ser identificadas no vídeo? Há relação com o cotidiano?
Aproveitamento pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> Qual a função básica do vídeo: informar, motivar, ilustrar, sensibilizar, fixar conteúdos, facilitar a compreensão, aplicar conteúdos em situações variadas, reforçar conteúdos, etc.? O vídeo foi concebido didaticamente? Há clareza e precisão no tratamento da mensagem (tema / conteúdo)? <ul style="list-style-type: none"> O vídeo possibilita ou suscita a comunicação e um trabalho posterior à exibição? A duração do vídeo é adequada ao tema? O vídeo valoriza a exposição, a discussão, a prática/aplicação ou a crítica?

Fonte: MANDARINO (2016, p. 5).

O processo de avaliação tradicional do aprendizado é principalmente centrado apenas nos resultados obtidos pelos estudantes, onde se mede quanto aprendeu pela quantidade de acertos obtidos. Tal método nem sempre traduz de forma fidedigna o aprendizado, pois não permite que os estudantes questionem ou sejam criativos quanto às suas respostas (NASCIMENTO; RÔÇAS, 2016). A prática de avaliação não deveria ter como objetivo apenas atribuição de notas, mas, constituir um espaço de reflexões das ações pedagógicas para orientar o professor e facilitar a aprendizagem dos estudantes (SILVA; MORADILLO, 2002).

Uma avaliação mais significativa para o estudante é aquela que apresenta característica dinâmica, onde a ação avaliativa se faz presente em todo o processo de ensino e aprendizagem, sendo ela mesma constantemente avaliada e podendo ser renovada. É dessa maneira que se prioriza a construção do conhecimento de forma crítica e colaborativa entre estudantes e professores e não como um mero acúmulo de informações factuais da ciência (OLIVEIRA; ZANATTA, 2014).

Assim, na contramão dos processos avaliativos tradicionais que não permitem a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, o presente estudo optou pela participação integrada na avaliação dos vídeos produzidos. Em todo o processo, foi fomentado discussões em sala de aula acerca das potencialidades da utilização dessa ferramenta para o ensino-aprendizagem das boas práticas e segurança em laboratório químico.

Por sua vez, os vídeos produzidos pelos estudantes, foram também avaliados quanto à formatação das produções audiovisuais e o papel dessa ferramenta na construção do conhecimento. As avaliações foram respondidas na forma de questionário, onde também foram coletados relatos, sendo os dados coletados analisados por uma abordagem qualitativa (NASCIMENTO; RÔÇAS, 2016).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é de natureza predominantemente qualitativa. A análise e interpretação dos dados foram realizadas de forma descritiva e interpretativa. Em alguns momentos também fizemos uso de dados quantitativos para facilitar a explicação e significado das

informações que constavam nos instrumentos utilizados para coleta de dados (OLIVEIRA, 2016).

O presente estudo envolveu: a produção de vídeos por trinta e quatro (34) estudantes matriculados na disciplina de Química Experimental, distribuídos entre os turnos da tarde (20 estudantes) e da noite (14 estudantes), do primeiro período de um curso de Licenciatura em Química de uma IFES. O tema gerador tratado na produção dos vídeos didáticos foi “Aspectos Gerais de um Laboratório de Química”, tomando como base para construção o livro Manual de Química Experimental (CRISPINO; FARIA, 2010). O livro selecionado aborda de forma concisa os aspectos gerais de um laboratório químico de graduação, como normas de segurança individual e coletiva, manuseio de reagentes, equipamentos, dentre outros cuidados, visando o trabalho com segurança no laboratório, a fim de atender as necessidades específicas de profissionais e estudantes. Além disso, pretendeu-se com a atividade contribuir na formação de futuros profissionais docentes criativos e reflexivos, capazes de se apropriarem do uso da tecnologia para promover o ensino de Química de forma mais significativa, motivante, crítica ao trabalhar de forma segura em laboratório de química.

Atividades desenvolvidas com os estudantes

As atividades foram realizadas em dois momentos didático-pedagógicos distintos. No primeiro momento foram ministradas quatro aulas introdutórias com a finalidade de apresentar aos estudantes o laboratório químico, as vidrarias, equipamentos, e as atitudes adequadas para o trabalho com segurança no laboratório, com carga horária de 8 horas. Na proposta para a produção de vídeos didáticos foi estabelecido que os vídeos fossem construídos utilizando como material de apoio o livro “Manual de Química Experimental”. Para a realização dessa atividade as turmas do turno tarde e da noite foram divididas em oito grupos, contendo em torno de três estudantes. Os integrantes de cada grupo foram responsáveis pela produção de um vídeo didático relacionado a um dos temas do livro selecionado pela professora, sendo disponibilizado um período de 15 dias para a produção do vídeo.

Para tanto, foram constituídas algumas orientações: tempo de duração, mínimo de cinco e máximo de dez minutos; dinamismo nas informações exibidas no vídeo, podendo fazer uso de recursos de imagens, bem como dramatizações e/ou teatros; além de uma linguagem científica adequada, contendo informação prática a ser utilizada no laboratório de graduação em que se propõe executar as aulas práticas de química (MORAN 1995; ARROIO; GIORDAN, 2006). Ademais, foi solicitada a entrega de um resumo escrito sobre os aspectos mais relevantes do tema da produção áudio visual. Todas as atividades estiveram sob a orientação de uma equipe constituída pela professora, uma estudante de Estágio de Docência do programa de pós-graduação em química e dois monitores da disciplina (QE). No quadro 4 são apresentados os temas de cada capítulo do livro utilizados como base para produção dos vídeos.

Quadro 4. Temas dos vídeos propostos.

Grupos	Temas
1	Aspectos gerais de um laboratório
2	Segurança em laboratório
3	A boa conduta em laboratório – Atitudes e operações
4	Armazenagem de produtos químicos
5	Periculosidade de produtos químicos (riscos e sintomas)
6	Descarte de produtos químicos.
7	O material de laboratório

Fonte: CRISPINO; FARIA (2010).

Para o segundo momento foram disponibilizadas quatro aulas com carga horária total de 8 horas que foram destinadas para a apresentação dos vídeos produzidos pelos estudantes, sendo a exibição realizada em sala de aula. Os grupos foram avaliados pela professora da disciplina e demais estudantes da turma que assistiam à exibição dos vídeos. Após a exibição de cada vídeo foram realizadas discussões com o grande grupo acerca dos temas apresentados, visando identificar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes para realização da atividade e o aprendizado construído.

A avaliação da apresentação de cada um dos temas exibidos pelos vídeos se deu por intermédio da resolução de um questionário (Quadro 5), construído de acordo com critérios previamente estabelecidos por Mandarinó (2016) quanto ao processo de avaliação e utilização de questionário para coleta de dados e análise qualitativa (Quadro 4), e os estudos de Nascimento e Rôças (2016) e Schneuwly e Joaquim Dolz (2004). Assim, foram sugeridos os seguintes códigos para resolução do questionário: NA – não se aplica; N – não; S – sim e P – parcialmente, a serem avaliados pelos estudantes.

Quadro 5. Critérios para a avaliação da apresentação.

Tema avaliado	Critérios
1. O tema e problema selecionados foram adequados ao contexto da apresentação.	Mensagem
2. Os apresentadores demonstraram ter se preparado adequadamente para transmitir o conhecimento adquirido.	Aproveitamento pedagógico
3. Os tópicos da apresentação foram bem organizados. Ocorreu objetividade na apresentação do tema e sequência na apresentação.	Aproveitamento pedagógico
4. A apresentação oral foi clara.	Linguagem
5. Os apresentadores fizeram bom uso dos recursos computacionais e audiovisuais disponíveis.	Aspectos Gerais/Formato do vídeo e linguagem
6. O apresentador fez bom uso do tempo alocado à apresentação.	Aproveitamento pedagógico
7. Houve participação da equipe na conclusão da pesquisa e da apresentação.	Aproveitamento pedagógico
8. Na seção de perguntas e respostas, o apresentador apresentou seus argumentos de forma clara e racional.	Aproveitamento pedagógico
9. Influência para desdobramentos no laboratório.	Aproveitamento pedagógico

Fonte: Própria

Além da avaliação das apresentações, foi entregue a cada estudante um questionário diagnóstico (Quadro 6), onde buscou-se identificar a contribuição da produção dos vídeos no processo de ensino e aprendizagem da temática “Aspectos Gerais de um Laboratório de Química”. Neste caso, para responder foram atribuídos os mesmos códigos: NA – não se aplica; N – não; S – sim e P – parcialmente. As questões foram propostas para todos os participantes, de forma anônima e teve como referenciais os estudos de Gil (1999) e Chaer, et al. (2011).

Quadro 6. Questionário diagnóstico da utilização do vídeo como ferramenta de aprendizagem.

Questão	Afirmações/Perguntas			
1	Os objetivos do tema foram colocados claramente no início da atividade.			
	NA	N	S	P
2	Os objetivos da atividade foram alcançados?			
	NA	N	S	P
3	O conteúdo apresentado está relacionado com os objetivos colocados.			
	NA	N	S	P
4	O uso do vídeo para a realização da atividade ajudou no entendimento dos conteúdos abordados.			
	NA	N	S	P
5	O material de apoio era de fácil acesso.			
	NA	N	S	P
6	O material de apoio era de qualidade.			
	NA	N	S	P
7	Você participou de mais de 70% da atividade.			
	NA	N	S	P
8	Você detectou a falta de algum pré-requisito/recurso para esta atividade.			
	NA	N	S	P
9	Suas expectativas com relação às questões de segurança em laboratório foram atendidas.			
	NA	N	S	P
10	A atividade despertou seu interesse para estudar mais sobre o assunto.			
	NA	N	S	P
11	Você detectou alguma dificuldade para realização da atividade? Quais?			
12	Proponha um outro instrumento, além do vídeo, para ensino-aprendizagem desse tema em sala de aula.			
13	A infraestrutura do laboratório é adequada? Em quais aspectos não é adequado?			
14	Como você descreveria seu conhecimento prévio no assunto apresentado? E após o desenvolvimento da atividade?			
15	Tem algum dos conteúdos que, mesmo como desenvolvimento da atividade, merece ser reforçado em sala de aula ou laboratório?			
16	Observações, críticas, comentários e sugestões.			

Fonte: Própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da apresentação dos vídeos pelos estudantes

Os estudantes matriculados na disciplina de QE participaram da atividade proposta com a produção e apresentação dos vídeos produzidos, discussão em sala de aula e, do mesmo modo, da avaliação dos temas exibidos pelos oito grupos formados nas turmas da tarde e

noite, por meio do questionário de avaliação (Quadro 5). Sob a orientação da professora, foi atribuída a cada grupo, a avaliação de dois outros grupos.

Nesse contexto, os estudantes puderam participar ativamente do processo avaliativo, ou seja, o processo de avaliação também foi priorizado como ferramenta de aprendizagem. Nesse caso, promovendo o protagonismo dos estudantes que em conjunto com a equipe de trabalho puderam decidir quais as aprendizagens que deveriam ser valorizadas e como estas poderiam ser organizadas e avaliadas (CORREIA; FREIRE, 2010).

Os resultados obtidos a partir da resolução do questionário de avaliação das apresentações dos vídeos (Quadro 5) são exibidos nas Tabelas 1 e 2, associadas aos turnos da tarde e da noite, respectivamente. Optou-se também por exibir a frequência das respostas relativas aos códigos: S, P, NA e N, em termos de porcentagem. Neste estudo não houve a intenção de categorizar as respostas da avaliação, mas de integrar o processo avaliativo à aprendizagem, de modo que os estudantes pudessem participar de forma crítica e emancipatória da avaliação.

Analisando as Tabelas 1 e 2 percebe-se que a maioria dos estudantes ($\geq 90\%$) de ambos os turnos, tarde e noite, classificaram como adequados os temas e problemas selecionados pelos colegas de acordo com o contexto da atividade (Item 1, Quadro 5). Mais de 90% dos estudantes de ambos os turnos, demonstraram-se preparados frente à turma para apresentações dos conhecimentos acerca dos temas propostos (Item 2), segundo a avaliação dos próprios estudantes.

Adicionalmente, os colegas, em grupos, avaliaram uns aos outros acerca da organização das informações exibidas no vídeo produzido como também permitiu o entendimento dos estudantes sobre o que estava sendo apresentado, sendo que 75% dos grupos da tarde concordaram que a apresentação dos colegas de sala possibilitou o entendimento do que estava sendo exposto, outros 25% classificaram como parcialmente. Para o turno da noite o resultado foi 40% avaliou a apresentação como compreensível, outros 50% como parcialmente e 10% dos grupos não concordaram com a organização das informações do vídeo produzido e entendimento das explicações (Itens 3 e 4).

Tabela 1. Percentual de respostas do questionário de avaliação da apresentação dos vídeos, referente aos grupos da tarde.

Turno	Códigos	Respostas dos itens (%)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tarde	S	100	90	80	75	55	90	75	20	95
	P	0	10	20	25	45	10	15	55	5
	NA	0	0	0	0	0	0	10	25	0
	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Própria

Tabela 2. Percentual de respostas do questionário de avaliação da apresentação dos vídeos, referente aos grupos da noite.

Turno	Códigos	Respostas dos itens (%)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Noite	S	90	90	90	40	50	70	60	10	90
	P	10	10	0	50	50	30	40	90	10
	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	0	0	10	10	0	0	0	0	0

Fonte: Própria

Pelas respostas do item 5 (Tabelas 1 e 2), os grupos de ambos os turnos afirmaram dificuldade intermediária na facilidade da utilização dos recursos audiovisuais. De um modo geral, os estudantes avaliaram que os grupos foram bem-sucedidos quanto ao uso do tempo disponibilizado para apresentação do tema e exibição dos vídeos (Item 6), sendo possível abordar o tema de forma significativa dentro do tempo estipulado. Isto foi confirmado pelo nível de satisfação alcançado, 90 % e 70 %, para os turnos tarde e noite, respectivamente. Ademais, de acordo com o item 7 foi possível classificar como satisfatório o engajamento dos integrantes do grupo para o desenvolvimento da pesquisa e elaboração dos vídeos. Nesse caso, 75 % dos estudantes da turma da tarde avaliaram a participação da equipe no desenvolvimento do trabalho, contra 60 % da turma da noite.

Na sessão de perguntas ao final da exibição do vídeo (Item 8), os grupos responderam aos questionamentos e dúvidas de maneira satisfatória para todos os presentes, sobressaindo em todas as turmas uma avaliação superior a 90 %, Tabelas 1 e 2. Assim, pôde-se constatar que as orientações para a condução da atividade foram adequadas, pois foi possível conferir que os grupos estavam organizados e preparados para apresentação do vídeo e explanação do tema abordado dentro do tempo estabelecido.

Com relação ao desdobramento do tema quanto à qualificação do estudante para os trabalhos a serem desenvolvidos em ambiente de laboratório químico (Item 9), os resultados mostraram uma análise positiva, alcançando percentuais de 75 % (S) para turma da tarde e 70 % (S) para o turno da noite. Por fim, os grupos de estudantes puderam atribuir notas para seus colegas de turma, sendo aplicadas por eles, em ambos os turnos, notas acima da média (> 7,0) e, do mesmo modo, contribuíram com comentários e sugestões sobre os vídeos exibidos (Figuras 1 e 2), e algumas estão descritas a seguir (Quadro 7).

Quadro 7. Comentários e sugestões dos grupos de estudantes, tarde (T) e noite (N).

Tarde (T1): “As informações foram passadas de forma clara.”

Tarde (T2): “Poderia ser melhor organizado em algumas partes, mais claras e melhores explicadas, pois foi perceptível o domínio do conteúdo, mas que não foi tão bem passado”.

Noite (N1): “Consertar a sincronização do áudio com as imagens. Muito bom!”

Noite (N2): “Uma boa abordagem com bons argumentos no assunto, imagens abordando os temas citados”.

Fonte: Própria.

Figura 1: Imagem de trechos do vídeo “A boa conduta em Laboratório” (Turno da Tarde).



Fonte: Própria.

Figura 2: Imagem de trechos do vídeo sobre “Descarte de Produtos Químicos” (Turno da Noite).



Fonte: Própria.

Os comentários do Quadro 7 sugerem que a atividade de produção dos vídeos constituiu uma ferramenta eficiente para a abordagem dos temas relacionados aos Aspectos Gerais de um Laboratório de Química, segundo a opinião dos estudantes. Percebe-se ainda certa limitação quanto à habilidade com as técnicas de manipulação do recurso audiovisual, não demonstrando ser familiar para alguns deles, conforme comentário do grupo N1. Isto também foi destacado como a maior limitação para o uso desta ferramenta, segundo as respostas dadas no item 5 (Tabelas 1 e 2).

Os comentários positivos sobre a abordagem do tema (N2), como também sobre a exposição oral (T1) dos estudantes nos vídeos exibidos, contribuem para a construção e uso do vídeo como estratégia didática no processo ensino-aprendizagem das disciplinas experimentais do curso de Licenciatura em Química.

Análise do questionário diagnóstico da utilização do vídeo como ferramenta de aprendizagem

A partir do questionário aplicado ao final de todas as apresentações (Quadro 6) foi possível identificar as concepções dos alunos sobre a utilização do vídeo como ferramenta

de ensino e aprendizagem. Também, foram consideradas as dificuldades enfrentadas pelos estudantes para a produção dos vídeos e o conhecimento construído por eles após a realização da atividade. As tabelas 3 e 4 se referem aos resultados do questionário diagnóstico (Quadro 6) com os estudantes das turmas da tarde e da noite, 20 e 14 estudantes, respectivamente. A frequência das respostas, associadas aos códigos: S, P, NA e N, será apresentada em termos percentuais, sendo também descrito algumas respostas selecionadas das perguntas discursivas.

Com relação ao item 1 (Quadro 6) que trata sobre a clareza quanto a exposição dos objetivos do tema no início da atividade, 60 % dos estudantes da tarde (Tabela 3) e 86 % da noite (Tabela 4), responderam positivamente a essa questão. Entre os alunos da tarde, apenas 5 % não concordou que os objetivos do tema foram colocados claramente no início da atividade. Enquanto o restante concordou parcialmente, 35 % e 14 % dos alunos da tarde e noite, respectivamente). A separação dos estudantes da tarde e noite foi realizada apenas para facilitar o processo de análise dos dados.

No tocante ao item 2, a grande maioria (≥ 80 %) afirmou que o objetivo da atividade foi alcançado. De acordo com as respostas do item 3, foi constatado que os estudantes na sua totalidade (100 %), de ambos os turnos, conseguiram relacionar os conteúdos apresentados em sala com os objetivos da atividade (Item 3). Conforme as respostas apresentadas pelos alunos (Tabelas 3 e 4), é possível verificar a importância da utilização do vídeo no entendimento do conteúdo abordado. Respondendo ao item 4, cerca de 85 % dos estudantes assinalaram que a produção do vídeo como estratégia didática foi capaz de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, enquanto 15% responderam que apenas parcialmente.

Nesse cenário, Vasconcelos e Leão (2010, p. 2) defendem que a utilização de recursos audiovisuais pelo professor é capaz de incentivar a problematização de conceitos químicos abordados. Segundo eles: “A mudança proporciona a criação de atividades mais atraentes e com uma maior atuação dos alunos, seja na parte de produção de materiais para uso em sala de aula, seja na apresentação de situações vivenciadas fora do âmbito escolar”.

Desse modo, a produção dos vídeos foi capaz não só de dinamizar a sala de aula, mas também possibilitar a articulação entre o conteúdo abordado e a realidade do laboratório químico. Isto pode ser verificado nas respostas dos alunos aos itens 5 e 6, onde mais de 50 % dos estudantes classificaram os recursos utilizados como apoio para a realização da atividade como de qualidade e de fácil acesso.

Tabela 3. Percentual de respostas do questionário diagnóstico sobre o papel do vídeo como ferramenta de aprendizagem, turma da tarde

Turno	Códigos	Respostas dos itens (%)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tarde	S	60	80	100	85	75	85	95	30	76	85
	P	35	20	0	15	25	15	5	40	8	15
	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
	N	5	0	0	0	0	0	0	30	8	0

Fonte: Própria

Tabela 4. Percentual de respostas do questionário diagnóstico sobre o papel do vídeo como ferramenta de aprendizagem, turma da noite.

Turno	Códigos	Respostas dos itens (%)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Noite	S	86	86	100	86	57	57	93	21	70	79
	P	14	14	0	14	29	29	0	50	30	21
	NA	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0
	N	0	0	0	0	7	7	7	29	0	0

Fonte: Própria

Conforme o Item 7, e os dados apresentado nas Tabelas 3 e 4, os estudantes de ambos os turnos (mais de 90 %) admitiram ter participado ativamente de todo o desenvolvimento da atividade proposta, sendo que algumas das principais dificuldades apontadas pelos estudantes (item 11) foram relacionadas aos aspectos técnicos de produção e edição do vídeo, conforme relatos no Quadro 8.

Quadro 8. Comentários sobre as principais dificuldades apontadas pelos estudantes.

Tarde (T1): “Sim. A filmagem e edição.”

Tarde (T2): “Sim, apenas para editar os vídeos.”

Noite (N1): “Sim. As dificuldades na realização da atividade foram relacionadas à manipulação e confecção de vídeos.”

Noite (N2): “Sim. Não sei fazer vídeo e tive dificuldade em organizar todo o conteúdo no tempo sugerido.”

Fonte: Própria

Embora alguns estudantes tenham relatado certa dificuldade para produção do vídeo, esse percentual não superou mais de 30 % em ambas as turmas, tal fato pode ser justificado devido à familiaridade com essas ferramentas tecnológicas, especialmente o uso do aparelho móvel - celular, que tem sido um instrumento de uso frequente pelos estudantes. Nos tempos atuais, devido à grande influência exercida pela tecnologia na sociedade, é importante a apropriação dessas ferramentas eletrônicas pelo professor, a fim de expandir os espaços de aprendizagem e tornar o ensino da ciência mais dinâmico, quer seja através de simuladores, vídeos, aplicativos, entre outros (LOCATELLI, 2018). A importância do uso da TIC no contexto escolar é reconhecida e defendida por autores da área. Porém, também se discute sobre os principais problemas ou barreiras que podem existir ao tentar implementar uma prática docente com utilização das TIC. O quadro 9 a seguir elenca alguns aspectos positivos e negativos nesta direção.

Quadro 9: Aspectos positivos e negativos do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no contexto escolar.

Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Enriquecimento do ambiente educacional	Novos saberes e competências exigidas para o professor lidar criticamente com as TIC
Motivador no processo de aprendizagem de conteúdos e temáticas científicas	Necessidade de infraestrutura física, com equipamentos, conexão de internet
Infinitas possibilidades de uso do computador e TIC no ensino ou na investigação	Pouca ênfase no uso das TIC nos cursos de formação inicial de professores
Desenvolvimento de habilidades colaborativas, atividades de pesquisa, etc.	Inexistência de um padrão das competências e habilidades, nos documentos legais brasileiros, a serem adquiridas pelos licenciandos durante a formação inicial.

Fonte: SCHUHMACHER, ALVES FILHO e SCHUHMACHER (2017).

Destacamos no quadro 9 como aspecto negativo, a pouca ênfase no uso das TIC nos cursos de formação inicial de professores. Segundo Schuhmacher *et al.* (2017, p. 574), “Ainda que tenhamos infinitas possibilidades de apropriação de uso dessa tecnologia no ensino ou na investigação, na maioria das vezes ela se apresenta de forma rara na prática docente”. Neste sentido, este estudo pode contribuir para minimizar essa realidade, pois, traz uma experiência de prática docente com uso das TIC por meio de produção de vídeos pelos estudantes articulados a atividades experimentais para compreensão de conteúdos relacionados a normas de segurança em laboratório químico.

De um modo geral, as expectativas dos estudantes com relação às questões de segurança no laboratório químico foram alcançadas, como evidenciado através das respostas ao Item 9 (Tabela 3 e 4). A produção dos vídeos didáticos contribuiu de forma positiva para despertar o interesse sobre as questões relacionadas à segurança no laboratório químico.

De acordo com as respostas do item 10 (Tabelas 3 e 4) é possível perceber que a maioria dos estudantes, de ambas as turmas, mostrou-se interessada para estudar mais sobre o assunto. Na turma da tarde, 85 % (S) demonstrou maior interesse e na turma da noite, 79 %. Sob esta perspectiva Machado e Mól (2008, p. 2) comentaram que as causas de acidentes em laboratórios podem estar relacionadas com: não conhecimento de normas de segurança, falta de clareza ou aplicação inadequada dessas normas, condutas impróprias, inexistência de supervisão e cobrança ou ainda devido ao desrespeito consciente e intencional de procedimentos de segurança.

Quando os estudantes foram solicitados a propor outro instrumento didático, além do vídeo, para o ensino-aprendizagem do tema gerador “aspectos gerais de um Laboratório de Química” (Item 12), as respostas apresentadas pelos estudantes de ambos os turnos foram diversificadas, sendo destacadas ferramentas de ensino não tradicionais, como: aulas práticas no laboratório químico, encenações teatrais, produção de jogos didáticos, paródias, desenvolvimento de aplicativos e histórias em quadrinhos. Tais respostas reforçam a importância da utilização de instrumentos didáticos que possam ir além das práticas pedagógicas tradicionais de ensino. Neste sentido, Moreno e Heidelmann (2017) consideram as tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química como potenciais para despertar o interesse e participação dos estudantes.

Com relação ao item 14 (Quadro 6), apenas 10 % dos estudantes da noite admitiram ter algum conhecimento prévio acerca dos temas abordados, contra 20 % dos estudantes da tarde. Pode-se concluir que a apresentação dos vídeos produzidos pôde contribuir significativamente no aprendizado dos temas propostos, sendo verificado que mais de 90

% classificou a atividade de forma positiva na construção do conhecimento acerca do tema gerador “Aspectos Gerais de um Laboratório de Química”.

Igualmente, foi possível perceber que poucos estudantes possuíam algum conhecimento prévio sobre os aspectos gerais de um laboratório de química e suas respectivas boas práticas. Contudo, estes mesmos estudantes relataram ter os seus conhecimentos aprofundados após a atividade, como mostram os seguintes comentários (Quadro 10):

Quadro 10. Comentários dos estudantes com relação ao aprendizado com a atividade.

Tarde (T1): ““Eu trabalhei 27 anos em um laboratório de saúde pública, mas nada entendia. Agora me sinto dentro de um laboratório”.

Tarde (T2): “Já tinha conhecimento prévio sobre o assunto, mas com certeza aprendi muito mais”.

Noite (N1): “Antes do trabalho meu conhecimento era apenas o básico, com o trabalho consegui me aprofundar mais nos assuntos”.

Noite (N2): “Tinha conhecimento parcial e após os vídeos melhorou bastante”.

Fonte: Própria

Por outro lado, quando questionados sobre algum dos temas abordados haver necessidade de reforço pela professora após a realização da atividade (Item 15), foi destacado majoritariamente pelos estudantes de ambos os turnos, o conteúdo relacionado ao descarte e armazenamento de reagentes, provavelmente devido à ampla diversidade de produtos químicos e a preocupação com o meio ambiente, sendo possível constatar a contextualização do tema no cotidiano do estudante.

Durante a resolução do questionário os estudantes do curso de licenciatura em Química, autores dos vídeos, puderam expor, de forma escrita, comentários, críticas, observações, bem como, sugestões acerca da atividade vivenciada em sala de aula. Desse modo, foram destacados alguns relatos descritos no Quadro 11.

Quadro 11. Relatos dos estudantes acerca da atividade proposta.

Tarde (T1): “Foi de suma importância a elaboração do vídeo foi muito mais fácil absorver o conteúdo”.

Tarde (T2): “Apenas a exibição, não tínhamos materiais de boa qualidade para apresentá-los, porém foi muito divertido e proveitoso realizar essa atividade”.

Noite (N1): “Me senti fazendo o que realmente estou cursando, licenciatura”.

Fonte: Própria

De um modo geral, os relatos apresentados no Quadro 11 colaboram para conferir que a atividade proposta contribuiu satisfatoriamente para formação dos futuros profissionais docentes. Todos os grupos concluíram a atividade atingindo o objetivo estabelecido pela professora, sendo que alguns dos vídeos produzidos pelos estudantes estão disponibilizados para acesso no YouTube, por meio do link:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLcjFC52M2jYpLZbbX_3NbC07anNgJSpmo

Através da análise das respostas dos estudantes que participaram da atividade e respectivos relatos, pode-se inferir que a produção dos vídeos contribuiu satisfatoriamente para ensino e aprendizado do tema “Aspectos Gerais de um Laboratório de Química”. Foi também demonstrado que a percepção dos estudantes quanto a utilização do vídeo como

ferramenta no processo de ensino e aprendizagem se assemelhou aos aspectos positivos da utilização da TIC em sala de aula apresentados no Quadro 9, evidenciada pela motivação dos estudantes para a realização da atividade proposta e no trabalho colaborativo entre eles para a produção dos vídeos.

Por outro lado, percebeu-se que as principais limitações enfrentadas durante o desenvolvimento da atividade foram relacionadas a falta de conhecimento sobre a utilização de TIC para fins educacionais e problemas com a edição dos vídeos. Tais dificuldades também são apontadas como aspectos negativos da utilização de TIC (Quadro 9). Nesse sentido, atividades com utilização de TIC no âmbito do curso de Licenciatura em Química devem ser incentivadas, a fim de desenvolver nos estudantes as competências necessárias para formação de professores habilitados para lidar com essas ferramentas de forma adequada em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida na disciplina experimental permitiu a participação ativa dos discentes no processo de ensino-aprendizagem. Com a produção dos vídeos didáticos e realização de questionário diagnóstico foi possível demonstrar a contribuição do uso do vídeo como ferramenta de aprendizagem do tema “aspectos gerais de um laboratório de química”, e ainda identificar algumas dificuldades enfrentadas pelos alunos na produção desses vídeos didáticos com relação às habilidades técnicas de edição e confecção do vídeo. Isto aponta a necessidade de introduzir o uso de TIC no curso de Licenciatura em Química, bem como capacitar os estudantes para manipulação dessa ferramenta.

Ademais, com a participação dos graduandos no processo avaliativo, os mesmos puderam atribuir notas e sugestões de melhoria dos vídeos aos outros estudantes. Do mesmo modo, foi possível notar que os estudantes conseguiram organizar suas produções de maneira satisfatória, transmitindo os assuntos propostos de forma clara e dinâmica, por meio do recurso do vídeo, conforme as respostas dos questionários de avaliação da atividade.

A produção dos vídeos teve um papel muito importante para que os alunos apresentassem um maior domínio das práticas de laboratório. Além disso, contribuiu para que o aspecto fenomenológico do conhecimento químico fosse trabalhado de forma diferenciada em sala de aula valorizando a prática da experimentação de forma dinâmica, interativa e reflexiva. Tal conhecimento é importante para realização de atividades experimentais de forma segura e consciente, tendo em vista a necessidade da experimentação na construção do conhecimento químico.

A maioria dos estudantes expressou em seus relatos o quanto a atividade foi significativa, inclusive aqueles estudantes que admitiram possuir conhecimento prévio sobre conhecimentos procedimentais e atitudinais em um laboratório químico. Em suas respostas, declararam “não haver mais necessidade de rever com a professora os assuntos abordados pelos vídeos em sala de aula”; demonstrando, portanto, que a atividade proporcionou aprofundamento dos seus conhecimentos no tema proposto.

Finalmente, o estudo sugere a utilização da estratégia didática com alunos que ingressam semestralmente na disciplina Química Experimental.

REFERÊNCIAS

BARBERÁ, O.; VALDÉZ, P. Trabajo práctico lo ensino de Ciências: Uma revisión. **Ensenanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3, p. 1996.

BORGES, R. M. R. **Em debate científicidade e Educação em Ciências**. SE/CECIRS: Porto Alegre 1996.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). **Ministério da Educação**. Brasília: DF, 1996.

BRASIL. **Proposta de Diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica em cursos de nível superior**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CANTO FILHO, A. B.; LIMA, J. V.; TAROUÇO, M. R. Vídeos, Questões e Desempenho: uma análise quantitativa em cursos de engenharia. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, p. 1-10, 2014.

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

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A Técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidencia**, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; VALDÉS, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.

CRISPINO, A.; FARIA, P. **Manual de Química Experimental**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010. 253 p.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PERÉZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. Cortez: São Paulo, p. 69, 1995.

CORREIA, M. S. M.; FREIRE, A. M. M. S. Práticas de avaliação de professores de ciências físico-químicas do ensino básico. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2010.

DINIZ, M. S. S.; LEITE, Q. S. S.; LEITE, B. S. O vídeo como ferramenta para o aprendizado de química: um estudo de caso no sertão pernambucano **Revista Tecnologias na Educação**, v.17, p. 1-15, 2016.

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

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, 1999.

LEITE, B. S. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.

LIMA, B. A. T. A utilização da Internet Como Recurso Audiovisual e Tecnológico no Ensino de Química. IN: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS (ENALIC), 5, 2014, Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2014.

LOCATELLI, T. A Utilização de Tecnologias no Ensino da Química. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 3, n. 8, p. 5-33, 2018.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Experimentando Química com Segurança. **Química Nova na Escola**, n. 27, 2008.

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**, v. 19, n. 1, p. 15-18, 2004.

MANDARINO, M. C. F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. **Morpheus - Revista Eletrônica em Ciências Humanas**, v. 1, n. 1, 2016.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.

MORAN, J.M. **Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção**. Entrevista ao Jornal do Professor. 2009. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/videos.pdf>. Acesso:03/2019.

MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I.; A proposta curricular de química do estado de minas gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v.23, n.2, 2000.

NASCIMENTO, L. A. L.; RÔÇAS, G. O nó da avaliação em ciências: Formando, deformando ou conformando? **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 354-379, 2016.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

OLIVEIRA, V. O.; ZANATTA, A. S. conceitos e práticas de avaliação no ensino de Ciências. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor **PDE-artigos**. Paraná, v. 1, p. 1-18, 2014.

PEREIRA, D. I. S. Avaliação do uso do laboratório virtual como recurso didático no ensino de química. 2013. 44 f. Monografia (Licenciatura em Química). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

ROSA, P. R. S. O Uso dos Recursos Audiovisuais e o Ensino de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 1: p. 33-49, 2000.

Á, M. R.; RODRIGUES, L. S.; VALENTE, N. P. L.; PORTELA, R. R. Sinalização em laboratório de química: um olhar dos estudantes do ensino médio. **C&D-Revista Eletrônica da FAINOR**, v.11, n.1, p. 174-185, 2018.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Ensino de Química e Cidadania. **Química Nova na Escola**, n. 4. p. 28-34, 1996.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002.

SILVA, J. L.; SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; FILHO, E. B.; FIORUCCI, A. R. A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 189-200, 2012.

SILVA, J. L. P. B; MORADILLO, E. F. Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências. **Ensaio**, v. 4, n. 1, p. 28-39, 2002.

SCHNEUWLY, B.; DOLZ-MESTRE, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas SP: Mercado de Letras, 2004.

SCHUHMACHER, V. R. V.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência & Educação**, v.23, n.3, p. 563-576, 2017.

VASCONCELOS, C. G. C. F.; LEÃO, M. B. C. A utilização de programas televisão como recurso didático em aulas de química. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15, 2010, Brasília, DF. **Anais...**, Brasília, 2010.

WATANABE, A.; BALDORIA, T.; AMARAL, C. L. C. O vídeo como recurso didático no ensino de química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, p.1-10, 2018.