

Identificação de formaldeído em produtos capilares: relato da transposição de uma aula prática para o modelo EAD-Em e seu impacto no ensino em cursos da área da saúde

Identification of formaldehyde in hair care products: report on the transposition of a practical class to the Distance Learning-Em (EAD-Em) model and its impact on the Education Courses in the health area.

DOI: 10.53660/inter-119-s203

Pedro Henrique Mirapalheta Jacques

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

 0000-0002-0965-5869

pedrohm@ufcspa.edu.br

Rita de Cássia dos Reis Schmidt

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

 0000-0002-4569-8575

ritars@ufcspa.edu.br

Henrique Carvalho de Andrade

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

 0000-0002-3111-8322

henriqueda@ufcspa.edu.br

Ângela de Mattos Dutra

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

 0000-0001-5590-5737

angeladutra@ufcspa.edu.br

Ana Cristina Borba da Cunha

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

 0000-0002-0989-8406

anacb@ufcspa.edu.br

Resumo: O presente estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa aplicada na disciplina de química analítica na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), RS. A questão norteadora da pesquisa teve por objetivo avaliar a compreensão dos discentes sobre o conteúdo elaborado originalmente para uma aula prática presencial, que foi adaptado ao formato de Ensino à Distância-Emergencial (EAD-Em), em função da pandemia de Sars-CoV-2 (COVID-19). A aula prática intitulada “Identificação de formaldeído (formol) em produtos capilares” foi selecionada para o estudo de caso. A transposição da aula prática para o formato EAD-Em ocorreu durante o ano de 2020 e 2021. Participaram do estudo 20 alunos matriculados na disciplina de química analítica. A coleta de dados ocorreu após a aplicação da metodologia no formato EAD-Em. Entre os dados coletados observou-se que 85% dos alunos consideraram

proveitosa a estratégia utilizada para a realização da prática em EAD-Em e 95% afirmaram ter gostado de participar da atividade. Portanto concluiu-se que apesar dos desafios impostos pela pandemia é possível adaptar atividades práticas para o formato EAD-Em com impacto positivo sobre a adesão e aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Formaldeído. Produtos capilares; Pandemia COVID-19; Adaptação aula prática EAD-Em.

Abstract: The present study was developed through an applied research in the icourse of analytical chemistry at the Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Brazil. The key research question of this research aimed to assess the students' understanding of an original content prepared for a practical classroom, which was adapted to the Emergencial Distance Learning (EAD-Em) format, as a result of the COVID-19 pandemic. The practical class entitled "Identificação de formaldeído em produtos capilares" was selected for the case study. The adaptation of the practical class to the EAD-Em format took place during the years 2020 and 2021. Twenty students enrolled in the discipline of analytical chemistry participated in the study. Data collection followed the presentation of the methodology in the EAD-Em format. Among the results, it was observed that 85% of the students considered the strategy used to carry out the practice in distance learning to be fruitful and 95% said they enjoyed participating in the activity. Therefore, it was concluded that, despite the challenges imposed by the pandemic, it is possible to adapt practical activities to the EAD format with a positive impact on student engagement and learning.

Keywords: Formaldehyde, Hair care products, COVID Pandemic, Practical class adaptation

1. INTRODUÇÃO

A educação é uma área dinâmica, que está em constante evolução. Um dos desafios do docente é estar sempre se reinventando e ressignificando sua prática para acompanhar esse dinamismo. A pandemia (COVID-19) demonstrou não ser somente uma condição que coloca em risco a saúde pública mundial, mas apresentou-se também como um catalisador de mudanças no mundo digital, atingindo diretamente o meio acadêmico. De acordo com Gusso, et al. (2020), inicialmente as projeções científicas indicavam que o período de pandemia se estenderia por no máximo noventa dias, sendo este um prazo considerado possível de ser recuperado dentro do ano letivo de 2020, porém com o passar deste período de três meses, ficou nítido que um retorno seguro com mínimo de risco de contágio seria inviável a curto prazo e com isto, fez-se necessário analisar outros métodos de ensino que pudessem substituir o ensino presencial temporariamente. Nesse sentido, foi de grande importância a rápida adaptação de docentes e discentes para o Ensino à

Distância-Emergencial ou EAD-Em. Esta mudança brusca na modalidade de ensino acabou por afetar de forma mais intrínseca às Universidades Federais (instituições de ensino vinculadas ao Ministério da Educação) que ainda possuíam uma aderência muito baixa ao EAD antes da pandemia.

Diante desse cenário, repensar estratégias de ensino que contemplassem um planejamento voltado para o ato de aprender foi certamente, um grande desafio para docentes e discentes, até então acostumados a trabalhar somente de forma presencial. Nesse novo modelo de ensino, imposto pela pandemia, os alunos envolvidos com projetos vinculados ao Programa de Iniciação à Docência (PID) da universidade tornaram-se peça-chave dessa engrenagem, auxiliando os professores na busca por novas ferramentas digitais aplicáveis na modalidade à distância, fazendo uso de metodologias ativas e visando maior interação docente e discentes nas disciplinas. Tais projetos envolvem professores orientadores, bolsistas PID e alunos matriculados na disciplina na qual será aplicada a metodologia adaptada para o formato EAD-Em, o que demonstra a grande abrangência do Programa de Iniciação à Docência na Universidade (JACQUES *et al.*, 2020, 2021). A transposição das aulas práticas para o formato EAD-Emergencial (utilizado na UFCSPA) exigiu uma grande criatividade por parte dos docentes para que os discentes conseguissem entender de forma mais concreta os conteúdos experimentais, considerando a impossibilidade de realização de atividades presenciais no laboratório da disciplina de química da Universidade.

Diante desse apelo por novas metodologias buscamos desenvolver metodologias elencando temas que estivessem relacionados com interesses da sociedade e da área acadêmica. O tema “padrões de beleza atuais, alisantes de cabelos e escovas progressivas/definitivas” já desenvolvido em aulas práticas presenciais, foi também selecionado para esse estudo, por ser uma temática interdisciplinar, relacionada à saúde e que vem ao encontro dos “padrões de beleza” impostos pela sociedade, ignorando os riscos à saúde.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), alisantes são aqueles produtos que possuem capacidade de promover alisamento, relaxamento e redução de volume capilar, seja de maneira pouco ou muito duradoura.

Os processos de alisamento se baseiam em alterações nas ligações químicas que ocorrem entre as proteínas que fazem parte da estrutura do cabelo. Anatomicamente o cabelo se divide em três partes: a parte mais externa chamada de cutícula, a parte intermediária, chamada de córtex e a parte mais interna, chamada de medula. Na sua

constituição tem-se majoritariamente proteína (de 65 a 95%) e também lipídios, pigmentos e elementos como zinco e ferro. O córtex do cabelo representa aproximadamente 90% da sua constituição, tendo como principal proteína a alfa-queratina. Outras proteínas presentes no cabelo são a elastina e o colágeno que em conjunto com a queratina são responsáveis pela estrutura e propriedades dos fios do cabelo. É justamente no córtex que estão presentes as ligações químicas que podem ser alteradas levando a mudanças na estrutura e conseqüentemente na aparência dos cabelos (KÖHLER, 2011; NELSON e COX, 2014).

As ligações presentes são de três tipos principais, as ligações dissulfeto, as ligações de hidrogênio e as ligações iônicas. As ligações dissulfeto são ligações covalentes que proporcionam resistência, são formadas pela união de dois grupos tiol, provenientes de resíduos de cisteína que formam uma ponte dissulfeto característica da formação da cistina (NELSON e COX, 2014). As ligações de hidrogênio formadas entre cadeias laterais de aminoácidos que contêm hidrogênio, ligado ao oxigênio, podem realizar esse tipo de ligação com átomos ricos em elétrons como o oxigênio de grupos carboxila das cadeias laterais de outros aminoácidos (HARVEY e FERRIER, 2012). E por fim as ligações iônicas nas quais cadeias laterais carregadas positivamente podem interagir com cadeias laterais carregadas negativamente (HARVEY e FERRIER, 2012).

O formato do cabelo pode ser modificado através do rompimento dessas ligações, sendo que as ligações de hidrogênio podem ser rompidas mais facilmente por calor úmido, proporcionando um alisamento temporário, já as iônicas podem ser rompidas com o uso de produtos alcalinos ou ácidos (pH acima de 10 ou abaixo de 2, respectivamente) e as ligações dissulfeto com produtos que contenham na formulação, por exemplo, o tioglicolato de amônio ou formol (KÖHLER, 2011).

Entre os processos de alisamento mais duradouros pode-se citar o que utiliza o formol, que atua modificando as ligações dissulfeto. Segundo Köhler (2011), o processo se inicia pela etapa dita relaxante que visa o rompimento (redução) das pontes dissulfeto, realizada com o uso do ácido tioglicólico em uma solução de amônia. Ainda segundo a mesma autora “a reação mais importante em que o formol participa na reestruturação do fio do cabelo é a adição nucleofílica do grupo tiol (-SH) a carbonila do aldeído (formol), desta forma as pontes dissulfeto são restabelecidas, contendo um grupo metilênico entre os átomos de enxofre (ponte metilênica)”.

A solução de formaldeído é utilizada misturada à queratina líquida. De acordo com Ferreira e Braga, 2016, essa mistura associada ao calor das chapinhas aquecedoras

forma um “filme plastificante ao longo do fio, impermeabilizando o cabelo e mantendo-o liso e mais rígido” o que confere maior alisamento capilar.

Segundo a RDC nº 15/2013 da ANVISA, o uso de formaldeído passou a ser permitido em concentração máxima de 0,2% em produtos não destinados à higiene oral, com a finalidade de conservação. Entretanto, essa concentração não apresenta efeito alisante sobre os cabelos. Para atingir o efeito alisante, o formaldeído, misturado à queratina líquida, é empregado em concentrações de 20% a 30% da solução à 37%, o que é proibido devido à volatilização desse produto que o torna tóxico tanto para a(o) cliente como para os profissionais do local onde é realizado o procedimento (FERREIRA e BRAGA, 2016). Os profissionais que manipulam estes produtos estão frequentemente expostos, e os efeitos tóxicos podem se tornar ainda mais evidentes nesse público, gerando problemas de saúde ocupacional. Esta substância pode ocasionar nos indivíduos expostos e sem proteção adequada, dermatite, irritação ocular e nas vias aéreas superiores, diminuição da função pulmonar, em concentrações mais elevadas causa infecção das vias aéreas inferiores. Além de ser reconhecido pela OMS, como um agente cancerígeno para humanos e animais, o que reforça a relevância do tema na área da saúde (LORENZINI, 2012).

A tabela 1 apresenta um compilado de casos noticiados relacionados a indivíduos expostos ao formol para alisamento de cabelo que apresentaram reações adversas. As consequências relatadas vão desde mal-estar, dor de cabeça, inchaços, queimaduras e irritação na pele, com algumas situações de necessidade de hospitalização, até relatos de óbitos em casos de intoxicações mais graves (SILVA et al., 2017).

Tabela 1: Adaptada: Casos noticiados envolvendo o uso de formaldeído em alisantes capilares e seus efeitos colaterais.

Nº	Mídia	Título da notícia	Data
1	Portal Vila Mulher	Jennifer Aniston corta cabelo após desastre com escova progressiva	Não divulgada
2	Portal G1	"Escova" causa queda de cabelos em mulher	03/03/2007
3	Portal G1	Mulher morre após tratamento para alisar cabelos em GO	21/03/2007
4	Portal G1	Mais duas mulheres passam mal após "escova" em Goiás	26/03/2007
5	Portal G1	Escova de chocolate deixa mulher de cabeça inchada	27/03/2007
6	Portal G1	Peritos encontram formol no cabelo e nas vísceras de dona-de-casa	23/04/2007

7	Portal G1	Anvisa alerta cabelereiros sobre produto proibido	08/08/2007
8	Folha São Paulo	Menina de 11 anos sofre queimaduras durante alisamento de cabelo em Sorocaba (SP)	20/01/2009
9	Portal G1	Salões de beleza usam formol acima do limite permitido diz UFRJ	29/01/2009
10	Revista Isto É	O nó da escova brasileira da América do Norte	15/10/2010
11	Portal G1	Dona de casa sofre queimaduras após fazer escova progressiva ¹¹	21/12/2010
12	Correio de Uberlândia	Mulher é hospitalizada após escova progressiva	29/02/2012
13	TV Globo - Fantástico	Confira o resultado completo de formol nas marcas analisadas	02/02/2012
14	Campo Grande News	Clientes e profissionais insistem em usar o produto que tem sido causa de doenças graves e até morte	20/12/2012
15	Fala Cidade/SBT	Formol cai na corrente sanguínea e destrói cabelo ¹⁵	15/11/2012
16	TV Globo - Fantástico	Testes mostram que produtos para alisar cabelos ainda liberam formol	03/11/2013
17	Portal R7	Adolescente morre depois de fazer escova progressiva em Sergipe	28/02/2013
18	Portal R7 - Jornal da Record	Perigo: alisantes com uso excessivo de formol podem provocar sérios danos à saúde	26/01/2016
19	Diário do Nordeste	Mulher sofre parada cardiorrespiratória e fica internada 3 dias na UTI	31/08/2020
20	Metrópoles-SP	Morte em São Paulo após escova progressiva	05/01/2020

FONTE: SILVA, Josemar Vinicius Maiworm Abreu et al. (2017), Metrópoles (2020) e Diário do Nordeste (2020).

Diante de todos os problemas expostos referentes ao uso de alisantes de cabelo com formol, bem como a busca incessante pelo padrão de beleza, o objetivo deste estudo foi realizar a transposição de uma aula prática presencial relacionada a este tema que possuía grande adesão dos discentes em aula prática EAD-Em.

2. ATIVIDADE PRÁTICA DESENVOLVIDA PELO PID, “IDENTIFICAÇÃO DE FORMALDEÍDO EM PRODUTOS CAPILARES”

A prática intitulada “Identificação de formaldeído em produtos capilares” foi elaborada e implementada de forma presencial antes da pandemia nas disciplinas de química analítica da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). A prática foi desenvolvida pelo projeto de iniciação à docência “O USO DO

HIBRIDISMO TECNOLÓGICO DIGITAL E METODOLOGIAS INOVADORAS NO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA” e realizada nos laboratórios de química da Universidade. Devido à pandemia (COVID-19), com as atividades presenciais suspensas, aulas teóricas e práticas (quando aplicável) tiveram que ser reorganizadas para ensino à distância emergencial (EAD-Em), com isso foi implementada a aula prática EAD-Em. Além da reorganização dos protocolos de aulas práticas, foi selecionada a plataforma *Wordwall* como atividade complementar dessas práticas. A disciplina de química analítica foi selecionada para esse estudo.

2.1 EXECUÇÃO DA AULA PRÁTICA PRESENCIALMENTE

Para a realização da atividade prática presencial, foram selecionadas 8 (oito) amostras de produtos capilares retirados de frascos lacrados de um salão de beleza de Porto Alegre, sem a identificação de marca e fabricante destes produtos, uma amostra controle e um branco, totalizando em 10 (dez) análises.

As amostras eram definidas nos rótulos conforme descrição a seguir, e foram identificadas da mesma forma para o experimento.

(1) Progressiva (sem formaldeído), (2) Progressiva, (3) Definitiva, (4) Progressiva orgânica, (5) Botox (sem formaldeído), (6) Botox, (7) Shampoo e (8) Máscara matizadora, e como certificação do método, (9) solução de formaldeído (controle) e (10) branco (água deionizada).

2.1.1 Análise Qualitativa:

Para a realização da análise qualitativa (que indica presença de formol) foi utilizado o Reagente de Schiff, (100g de fucsina básica dissolvida em 75mL de água destilada e aquecida à 80°C; logo após, é acrescentado 2,5g de sulfito de sódio e completado volume à 100mL). A análise qualitativa, foi realizada da seguinte maneira: para cada amostra (2 g) de produto capilar, foram adicionadas 2 gotas de ácido sulfúrico e 2mL do Reagente de Schiff, deixando a solução reagir. Para as amostras controle e branco também foram adicionadas as mesmas quantidades de reagentes.

O resultado, analisado pelos alunos, consistia em uma reação colorimétrica entre o formaldeído e o Reagente de Schiff em meio ácido apresentando uma coloração rosa ou roxa, quando testado positivo para a presença de formaldeído na amostra e sem mudança da coloração inicial para resultado negativo.

2.1.2 Análise Quantitativa:

Por ser uma metodologia de complexa execução, a quantificação do formaldeído nas amostras de produtos capilares foi realizada pelo grupo de pesquisa, e somente o resultado foi apresentado para os alunos, realizando discussões sobre a quantidade de formol nas amostras estudadas.

2.2 TRANSPOSIÇÃO DA AULA PRÁTICA PRESENCIAL PARA O MODELO DE ENSINO EAD-Em E IMPLEMENTAÇÃO

Para a criação e implementação da aula prática EAD-Em foi necessário estabelecer procedimentos que facilitassem a organização da mesma. Esses procedimentos foram divididos em quatro etapas, que estão apresentadas a seguir:

2.2.1. Organização e compilação dos materiais desenvolvidos referente à aula prática, antes da pandemia, transposição do material elaborado presencialmente para o modo EAD e elaboração das atividades de fixação na plataforma *Wordwall* e do questionário de avaliação da atividade.

2.2.2. Apresentação da prática EAD de forma síncrona.

2.2.3. Utilização das atividades elaboradas na plataforma *Wordwall* de forma assíncrona, como atividade complementar.

2.2.4. Aplicação do questionário de avaliação aos alunos após a realização da atividade prática em EAD.

2.2.1. Organização e compilação dos materiais desenvolvidos referente à aula prática, antes da pandemia, transposição do material elaborado presencialmente para o modo EAD e elaboração das atividades de fixação na plataforma *Wordwall* e do questionário de avaliação da atividade.

Para transposição da aula foi necessário compilar todos os materiais produzidos durante a execução da prática presencial, tais como referencial teórico, protocolos de preparação dos reagentes, fotos tiradas durante as atividades para apresentar as amostras antes e depois da reação e resultados de análises qualitativas e quantitativas.

A apresentação da atividade prática EAD foi elaborada no programa *Microsoft PowerPoint*, com a utilização de diversos *gifs* e imagens para torná-la mais atrativa, aproximá-la de uma aula prática presencial e estimular a participação e atenção dos discentes

Nos primeiros *slides* da apresentação, no *print screen* apresentado na Figura 1, a introdução da aula foi organizada como uma “simulação” de aula presencial trazendo assim um ar de descontração para a atividade. O slide (1) apresenta o título da aula prática, o slide (2) simula a chegada do discente na UFCSPA, o slide (3) reforça as normas de segurança e utilização de EPI (equipamento de proteção individual), obrigatórios para entrar no laboratório (quando em atividade presencial) e o slide (4) apresenta o protocolo da aula prática que sempre deve ser lido antes das aulas.

Figura 1 - *Print screen* dos quatro (4) primeiros *slides* utilizados na apresentação da aula prática EAD-Em ministrada aos discentes.

1

2

3

4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conceitos teóricos sobre análise qualitativa e quantitativa fundamentais para compreensão do conteúdo, efeitos tóxicos do formaldeído e apresentação de casos de internação e até morte por intoxicação por formol (em escovas progressivas e definitivas apresentados pela imprensa - tabela 1) foram selecionados para serem apresentados proporcionando aos discentes uma imersão no tema abordado pela aula prática EAD.

Esquemas apresentando a execução da prática foram elaborados para apresentar aos discentes uma aula bem estruturada e visualmente explicativa. A figura 2, apresenta detalhadamente o esquema elaborado da execução prática. O *slide 7* apresenta os

reagentes necessários para preparação da aula, o *slide* 8 as etapas a serem seguidas na prática, os *slides* 9 e 10 apresentam a preparação do reagente de Schiff, o *slide* 11 uma imagem do reagente de Schiff pronto para as análises qualitativas e o *slide* 12 apresenta a preparação das amostras e adição do reagente Schiff para identificação da presença ou ausência de formol. Além dos *slides* apresentados foram utilizados recursos visuais como imagens e *gifs* para exemplificar e prender a atenção durante a explicação.

Figura 2- Print screen de *slides* utilizados durante a explicação da realização da análise prática.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sequência, para a visualização, identificação e discussão dos resultados obtidos nas análises, foram adicionadas fotos das amostras “antes e depois da reação colorimétrica”, todas tiradas durante a execução da prática de forma presencial, apresentando os resultados reais obtidos. No *slide* 16 e no *slide* 22 (figura 3) são apresentadas respectivamente as amostras de progressiva e máscara matizadora antes da adição do reagente de Schiff (lado esquerdo do leitor) e do lado direito do leitor a amostra após reação com o reagente Schiff, possibilitando assim a melhor visualização e análise dos resultados. Esta formatação dos *slides* foi repetida para todas as outras 8 amostras selecionadas para o estudo, de forma a apresentar separadamente cada resultado e assim centralizar a atenção do aluno.

Figura 3 - *Print screen* dos *slides* 16 e 22 apresentando as amostras e os resultados obtidos durante a análise da amostra 2 (progressiva) e 8 máscara matizadora.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os últimos *slides* foram preparados com indagações sobre as colorações obtidas durante a análise, além de perguntas mais desafiadoras, com o intuito de gerar discussões e bate-papos durante o encontro síncrono a fim de concretizar o conteúdo teórico abordado. São apresentados, de forma expositiva, os dados obtidos na análise quantitativa realizada anteriormente pelo grupo de pesquisa, assim como a apresentação breve da realização desta análise de modo a encerrar a apresentação.

Para fixação dos conteúdos foram elaboradas duas atividades utilizando a plataforma *Wordwall* e um questionário de avaliação da atividade. Tanto as atividades complementares de fixação quanto o questionário de avaliação da atividade foram elaborados com o objetivo de serem aplicados após a apresentação da aula prática em EAD de forma síncrona.

2.2.2. Apresentação da prática EAD de forma síncrona

A apresentação da aula ocorreu de forma síncrona, via plataforma *Google Meet* em uma videochamada, a atividade foi gravada e disponibilizada para os discentes.

A professora regente fez a mediação inicial, expondo a ideia e o desenvolvimento da aula prática EAD, ambientando discentes envolvidos com o projeto e apresentando o aluno bolsista do PID que conduziu a atividade. Os discentes também foram informados que poderiam optar em responder o questionário de opinião referente à apresentação da aula e que a participação não seria obrigatória.

A aula iniciou com um caráter mais teórico, “simulando” um dia de aula prática na universidade e na sequência foi apresentada a metodologia que seria utilizada para a

execução da atividade, com objetivo de explicar a dinâmica da aula aos discentes envolvidos.

O bolsista PID iniciou a apresentação realizando uma breve introdução teórica sobre a problemática do formol em alisantes de cabelos, abordando os princípios de análise qualitativa e análise quantitativa e suas diferenças, apresentando as metodologias de preparação de reagentes e das amostras conforme a figura 2 (etapa 2.2.1).

A apresentação dos resultados qualitativos foi realizada com total engajamento dos discentes. Nessa etapa, fez-se necessário que o principal papel de fala fosse transferido aos alunos, pois foi fundamental para o bom andamento da atividade a participação ativa de todos os envolvidos. Neste momento a aula assumiu o caráter de roda de conversa envolvendo a professora regente, o bolsista PID e os alunos, estimulando a discussão de cada resultado obtido a partir das amostras selecionadas para o estudo, tornando-se o principal momento da atividade, que envolveu a interação e o entusiasmo para a análise das imagens exibidas de experimentos realizados anteriormente.

Na sequência, foram apresentados, de forma resumida, os resultados das análises quantitativas, que variaram de em torno de 0,10% a 6,55% de formol nos produtos capilares. Após a apresentação desses resultados foi iniciado um debate sobre as concentrações de formol previstas na legislação, pela ANVISA, os valores encontrados nas quantificações apresentadas e os casos relacionados a intoxicações e mortes após procedimentos de alisamento capilar.

No final do encontro síncrono, a professora orientou os alunos sobre a elaboração do relatório de atividades práticas e a realização das atividades de fixação na plataforma *Wordwall*. Os discentes foram convidados a responder ao questionário de avaliação da atividade desenvolvida após completar todas as atividades previstas.

2.2.3. Utilização das atividades elaboradas na plataforma *Wordwall* de forma assíncrona, como atividade complementar

A utilização da plataforma digital *Wordwall* surgiu como alternativa para complementar as atividades da aula prática EAD. Foram elaboradas duas tarefas interativas na plataforma com objetivo de fixação dos conteúdos de forma lúdica.

O *Wordwall* tem como característica ser uma plataforma recheada de atividades e recursos interativos para fixar o conhecimento do aluno de maneira interativa e divertida. O site tem um impacto fundamental na forma de aprendizagem dos alunos, possibilitando a participação ativa nos jogos educativos e diversas outras funcionalidades. Dentre os

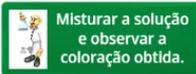
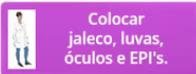
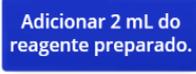
diversos recursos, o *Wordwall* conta com mais de 15 tipos de atividades interativas disponíveis para serem montadas com o conteúdo teórico de interesse.

As atividades elaboradas na plataforma foram “Ordem de classificação” e “Classificação de grupo”, com tempo ilimitado de resolução, para que os discentes pudessem resolver cada um “no seu tempo”.

A primeira atividade, chamada “Ordem de classificação”, é uma simulação da execução da prática, que tem como objetivo ordenar o passo a passo da prática apresentada. Nessa atividade o participante possui uma lista embaralhada das etapas da análise e deve ordená-las de forma correta e sequencial conforme apresentado no decorrer da aula síncrona (Figura 4).

Figura 4 - *Print screen* da atividade “Ordem de Classificação” da plataforma *Wordwall*.

Através desta atividade, simule a execução da prática de identificação de formaldeído em produtos capilares e ordene as atividades que devem ser feitas.

				
				
1°	2°	3°	4°	5°
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6°	7°	8°	9°	10°
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Enviar Respostas"/>				

Fonte: Elaborado pelo autor.

A segunda atividade, chamada “Classificação de grupo”, é uma simulação da análise dos resultados obtidos na prática. Tem como objetivo avaliar se o discente aprendeu a diferenciar resultados positivos e negativos nas análises qualitativas (nesta análise, presença de formol). Para realizar a atividade, as figuras localizadas à esquerda devem ser observadas atentamente, e aquelas que apresentaram resultado positivo (presença de formol) devem “ser arrastadas” para as lacunas à direita identificadas como: Análise Qualitativa e Quantitativa. As figuras com resultado negativo (ausência de

formol) devem “ser arrastadas” para as lacunas identificadas como: Apenas Análise Qualitativa (figura 5).

Figura 5 - Print screen da atividade “Classificação de Grupo” da plataforma *Wordwall*.

The screenshot displays a digital activity interface. On the left, there is a 3x3 grid of sample images, each labeled with a number and a description:

- Amostra 1 (Progressiva s/ formaldeído)
- Amostra 2 (Progressiva)
- Amostra 3 (Definitiva)
- Amostra 4 (Progressiva Orgânica)
- Amostra 5 (Botox s/ formaldeído)
- Amostra 6 (Botox)
- Amostra 7 (Shampoo)
- Amostra 8 (Máscara Matizadora)
- Amostra 9 (Água)

On the right side, there are two main sections for classification:

- Apenas Análise Qualitativa**: This section contains six empty rectangular boxes for placing the samples.
- Análise Qualitativa e Quantitativa**: This section also contains six empty rectangular boxes for placing the samples.

At the bottom center, there is a button labeled "Enviar Respostas".

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao término dessas duas atividades o aluno terá trabalhado e fixado a ordem de realização das atividades práticas da análise e a separação dos resultados positivos e negativos juntamente da diferença dos procedimentos que devem ser realizados para cada resultado.

2.2.4. Aplicação do questionário de avaliação aos alunos após a realização da atividade prática EAD.

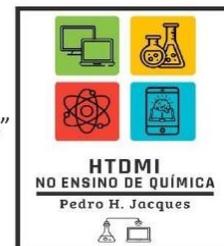
Após o término da aula, os alunos são convidados a responder oito (8) perguntas, referentes à metodologia utilizada na aula prática EAD-Em e aos exercícios de complementação realizados no *Wordwall*. O questionário de avaliação da atividade foi criado utilizando a plataforma *Google Forms*, com o objetivo de coletar dados sobre a opinião dos alunos envolvidos referente a aula prática EAD realizada e desta forma aprimorar a atividade. O questionário e todas os parâmetros avaliados por ele podem ser visualizados na figura 6.

Figura 6- Questionário de Avaliação da Prática EAD-Em

Questionário de Avaliação PID - Prática EAD-Em
Pedro Henrique M. Jacques

Questionário de Avaliação PID

Prática EAD-Em "Identificação de formaldeído em produtos capilares"



1. Você gostou de participar da prática-EAD/Em (ensino à distância emergencial)?

- Gostei muito
 Gostei
 Não gostei

2. Você considerou a estratégia utilizada para a realização da prática-EAD/Em proveitosa?

- Sim
 Não

3. A prática desenvolvida ajudou a compreender melhor o conteúdo estudado teoricamente?

- Sim
 Não

4. A prática facilitou a conexão do conteúdo estudado teoricamente com a realidade do nosso dia a dia?

- Sim
 Não

5. Qual nota você daria para a realização e abordagem da prática realizada pelo PID? (em que 0 ruim e 10 ótimo)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ruim	<input type="radio"/>	ótimo										

6. Em uma escala de 0 a 10, como você avalia o trabalho de fixação sobre a aula prática-EAD/Em no *Wordwall* com a atividade "Classificação de grupos"? (em que 0 ruim e 10 ótimo)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ruim	<input type="radio"/>	ótimo										

7. Em uma escala de 0 a 10, como você avalia o trabalho de fixação sobre a aula prática-EAD/Em no *Wordwall* com a atividade "Ordem de classificação"?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ruim	<input type="radio"/>	ótimo										

8. Em uma escala de 0 a 10. Em termos gerais, qual sua opinião sobre a utilização das atividades no *Wordwall* para fixação do conteúdo, como atividades pós prática?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<input type="radio"/>										

Google Formulários

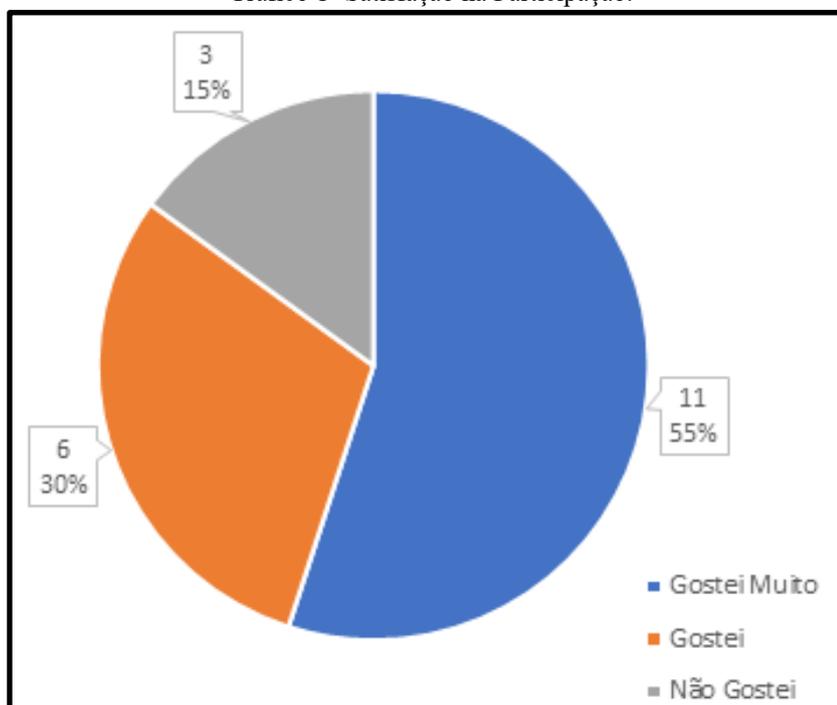
Fonte: Elaborado pelo autor

3. RESULTADOS DAS OPINIÕES DOS DISCENTES SOBRE A METODOLOGIA UTILIZADA NA APRESENTAÇÃO DA AULA EAD-Em.

Durante o período de duas semanas após a realização da apresentação da aula prática, 20 discentes responderam ao questionário de avaliação.

No gráfico 1 intitulado como “Satisfação na Participação”, relacionado à pergunta número 1 do questionário (Você gostou de participar da prática EAD-Em?), percebeu-se que 85% das respostas foram positivas quanto à participação da prática, onde 55% gostaram muito e 30% gostaram.

Gráfico 1- Satisfação na Participação.

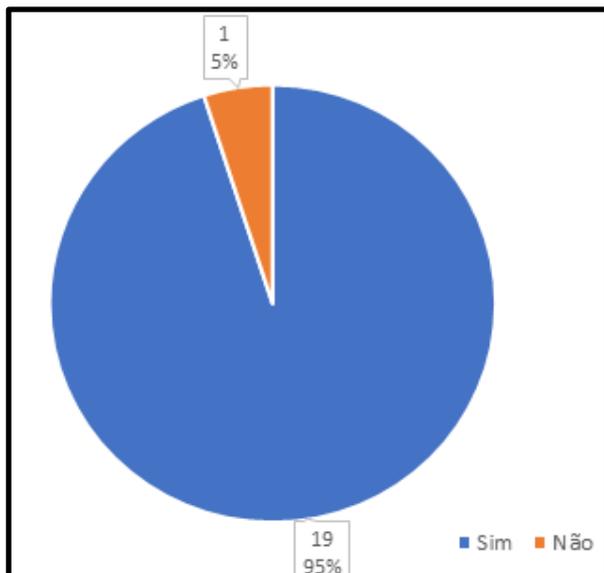


Fonte: Elaborado pelo autor.

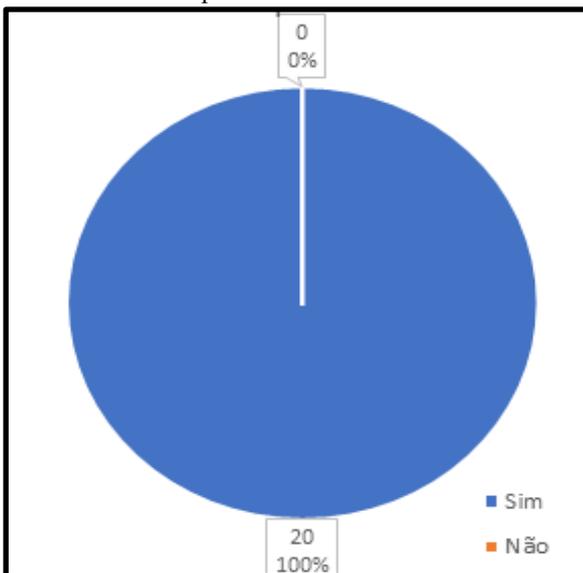
Em relação à pergunta 2, referente a relevância da prática, como estratégia metodológica, 95% dos discentes responderam que acharam proveitosa a estratégia utilizada para a realização da prática ao responderem “Sim” (gráfico 2). Em relação à pergunta 3, “A prática desenvolvida ajudou a compreender melhor o conteúdo estudado teoricamente?” Observou-se que 100% dos alunos responderam “Sim” (gráfico 3).

Gráfico 2- Relevância da Prática EAD-Em

Gráfico 3- Melhor Compreensão do Teórico com a Prática



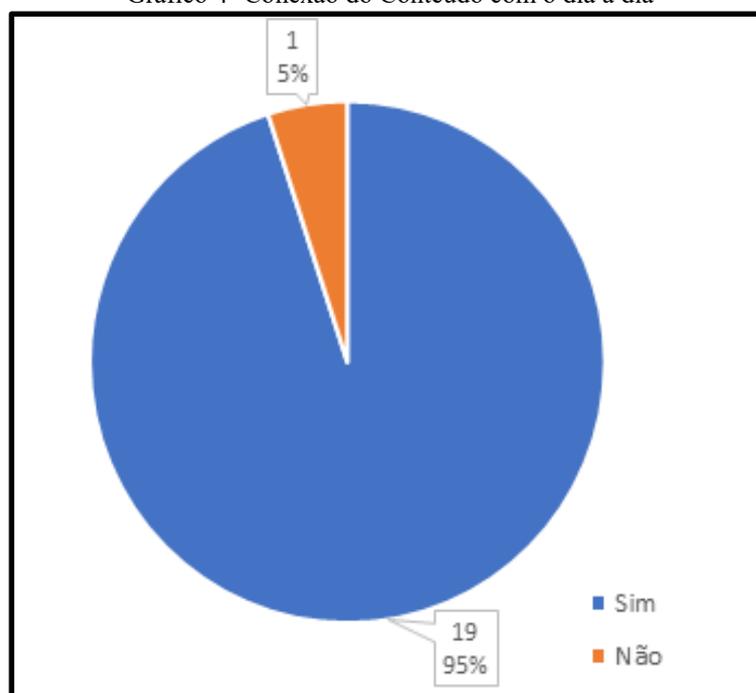
Fonte: Elaborado pelo autor



Fonte: Elaborado pelo autor

A pergunta de número 4, questionava quanto a conexão do conteúdo estudado teoricamente com o cotidiano dos alunos, e 95% dos respondentes marcaram a resposta “Sim”, considerando que a prática ajudou a conectar os conteúdos estudados com a realidade (gráfico 4).

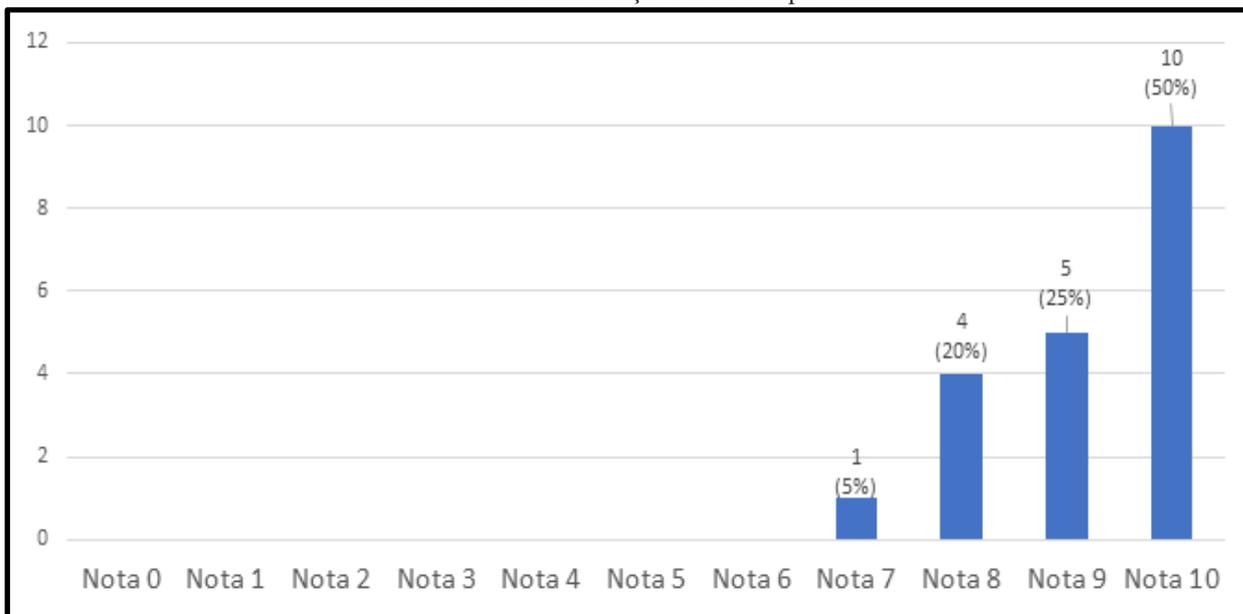
Gráfico 4- Conexão do Conteúdo com o dia a dia



Fonte: Elaborado pelo autor.

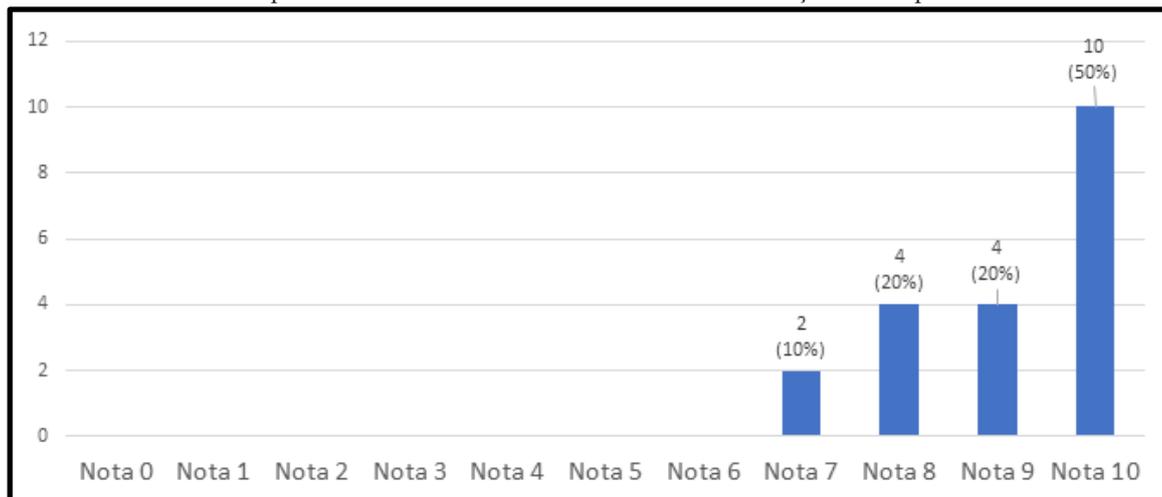
Como última pergunta referente à abrangência total da prática, na pergunta de número 5, foi solicitada uma nota de 0 (ruim) a 10 (ótimo) quanto à realização e abordagem da atividade realizada no EAD-Em. (gráfico 5). Dos respondentes quinze (15) discentes (75%) atribuíram notas entre 9 e 10, quatro (4) discentes (20%) atribuíram nota 8 e um (1) discente (5%) atribuiu nota 7. Nenhum aluno atribuiu nota inferior a 7 na avaliação da prática. Considerando as avaliações do gráfico 5, conclui-se que a atividade prática no EAD-Em, satisfaz as expectativas referente à aula.

Gráfico 5- Nota de Execução da Prática pelo PID

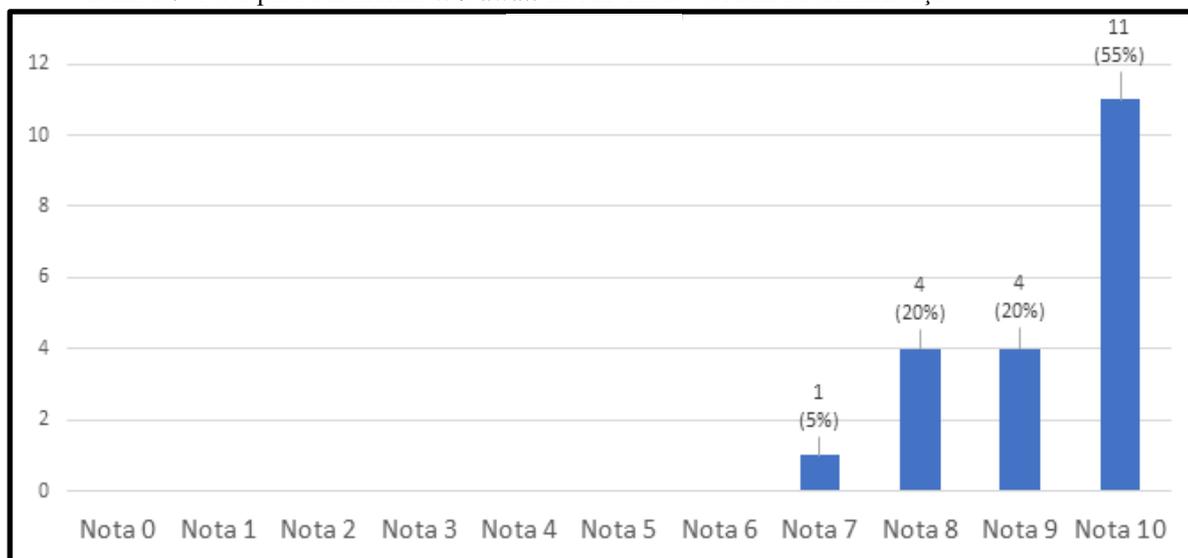


Fonte: Elaborado pelo autor.

A avaliação quanto a utilização da plataforma digital *Wordwall* foi realizada por perguntas em que a resposta estava relacionada a uma nota, 0 (ruim) a 10 (ótimo). Os gráficos 6 e 7 apresentam a avaliação das atividades de fixação “Classificação de Grupos” e “Ordem de Classificação”, respectivamente. Onde 18 discentes (90%) atribuíram notas entre 8 e 10 para a atividade de “Classificação de Grupo” e 19 discentes (95%) atribuíram notas entre 8 e 10 para a atividade “Ordem de Classificação”.

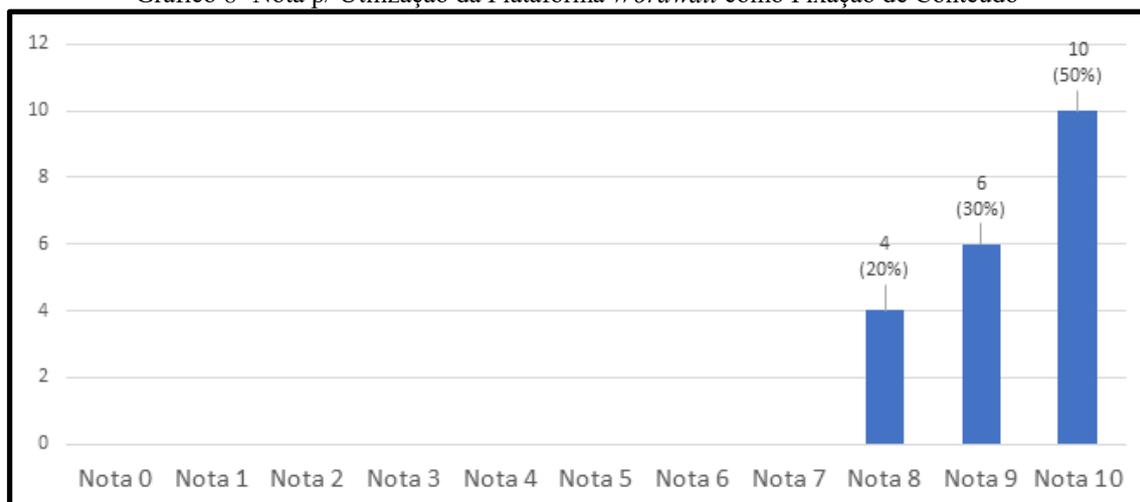
Gráfico 6 - Nota p/ Plataforma *Wordwall* na Atividade “Classificação de Grupos”

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 7- Nota para Plataforma *Wordwall* na Atividade “Ordem de Classificação”

Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico 8, em que as respostas são referentes a utilização das atividades no *Wordwall* como atividade pós prática de fixação do conteúdo, de forma geral. Dos 20 participantes que responderam à pesquisa, 100% deles atribuíram nota entre 8 e 10. Esses resultados apontam que os discentes, além de fazer o relatório, que é uma atividade obrigatória, gostaram de trabalhar com as metodologias ativas inovadoras.

Gráfico 8- Nota p/ Utilização da Plataforma *Wordwall* como Fixação de Conteúdo

Fonte: Elaborado pelo autor.

4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo, pode-se constatar que é possível a transposição desta prática, anteriormente realizada de forma presencial, para o método de ensino EAD, desde que, bem planejada, organizada e com acompanhamento do professor. Além disso, a aplicação de metodologias ativas como forma complementar à prática implementada, é de grande importância, mitigando a lacuna entre a prática presencial e a prática EAD-Em, auxiliando na fixação dos conteúdos.

No atual momento essa aula prática está sendo apresentada de forma EAD-Em, mas cabe salientar que nos dois cenários de apresentação, tanto presencial quanto à distância, ela se destaca como a “preferida” dos discentes. É consenso entre a professora da disciplina, o aluno bolsista PID e os discentes, que no retorno às aulas presenciais, essa prática poderá ocorrer de forma híbrida sem quaisquer prejuízos, com um primeiro momento de apresentação da aula no formato EAD, para a ambientalização dos alunos com a temática, e logo após, a execução presencial da prática, para treinar e aperfeiçoar as habilidades de pesagem, preparação de reagentes e as reações envolvidas entre a amostra e o reagente de Schiff.

Com a apresentação da aula de forma híbrida, em duas ocasiões, os alunos irão retomar os conceitos já discutidos na aula prática EAD no momento de execução da prática presencial, havendo uma melhor fixação por repetição dos conceitos estudados.

Sugere-se como trabalhos futuros, um levantamento com os discentes sobre atividades práticas que sejam de interesse comum, e ainda elaborar um protocolo de forma interativa como os métodos apresentados neste estudo, buscando maior inclusão das

atividades oferecidas no *Wordwall*, assim como em outras plataformas digitais já utilizadas pelo grupo de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANVISA- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada- RDC nº 15, de 26 de março de 2013.** Aprova o Regulamento Técnico “LISTA DE SUBSTÂNCIAS DE USO COSMÉTICO: ACETATO DE CHUMBO, PIROGALOL, FORMALDEÍDO E PARAFORMALDEÍDO” e dá outras providências. [S. l.], 26 mar. 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0015_26_03_2013.pdf. Acesso em: 9 jul. 2021

FERREIRA, LA e BRAGA, DC, **SUBSTÂNCIAS ATIVAS DO ALISAMENTO CAPILAR E SEUS MECANISMOS DE AÇÃO.** *Electronic Journal of Pharmacy*, vol. XIII, n. 2, p. 56-63, 2016.

GUSSO, H. L.; ARCHER, A. B.; LUIZ, F. B.; SAHÃO, F. T.; LUCA, G. G.; HENKLAIN, M. H. O.; PANOSSO, M. G.; KIENEN, N.; BELTRAMELLO, O.; GONÇALVES V. M. **Ensino superior em tempos de pandemia: diretrizes à gestão universitária.** 2020. *Educ. Soc.* vol. 41. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302020000100802&tlng=pt.

HARVEY RA e FERRIER DR; **Bioquímica Ilustrada** – ARTMED -5ª edição, 2012.

JACQUES, Pedro Henrique Mirapalheta *et al.* **METODOLOGIAS ATIVAS INOVADORAS NO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA.** *In: DISCUSSÕES sobre os aspectos educacionais no Brasil.* 3. ed. [S. l.]: Brazilian Journals, 2020. v. 3, cap. 8, p. 123-146. ISBN 978-65-86230-29-1. Disponível em: <https://brazilianjournals.com.br/assets/ebooks/093dq1g34XGwC5fWB5pE263Dk7Lar4JA.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2021

JACQUES, Pedro Henrique Mirapalheta *et al.* **Metodologias ativas inovadoras no desenvolvimento de material pedagógico para o ensino de química.** *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, ano 5, v. 6, p. 23219-23241, 2020. DOI 10.34117/bjdv6n5-031. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/9518/8012>. Acesso em: 6 jul. 2021

KÖHLER, RCO, **A química da estética capilar como temática no ensino e na capacitação dos profissionais da beleza** - Dissertação de Mestrado -PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFSM, 2011

LORENZINI, Silvia. **Efeitos adversos da exposição ao formaldeído em cabeleireiros**, Tese de doutorado, 2012, 77 páginas, UFRGS, 2012.

MEC. Ministério da Educação. **Corona Vírus: Monitoramento das Instituições de Ensino**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/coronavirus/>. Acesso em 23 de junho de 2021.

MORTE em São Paulo após escova progressiva. **Metrópole** . 2020 [Acessado em 4 Julho 2021] Disponível em: <https://www.metropoles.com/saude/escova-progressiva-entenda-os-efeitos-do-formol-no-organismo>

MULHER sofre parada cardiorrespiratória e fica internada 3 dias na UTI. **Diário do Nordeste**. 2020 [Acessado em 4 Julho 2021] Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/verso/uso-de-formol-para-alisar-cabelo-e-crime-e-causa- Graves-riscos-a-saude-1.2982845>

NELSON, D; COX, M; **Princípios de Bioquímica de Lehninger** - ARTMED - 6ª edição, 2014.

SILVA, Josemar Vinicius Maiworm Abreu et al . Risco do uso do formol na estética capilar riesgo del uso del formol en la estética capilar. **Med. leg. Costa Rica**, Heredia , v. 34, n. 2, p. 32-42, Dec. 2017 . Disponível em: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000200032&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 de jun. de 2021.

Recebido em: 01/03/2021

Aceito em: 20/03/2021

Publicado em: 30/03/2021