

Disciplinas experimentais de um curso de Química no ensino remoto: motivações e percepções discentes

Lucas Forlin Pereira¹, Daiara Calvo Blasques², Vanessa Carolina Volpato³, Marcelo Pimentel da Silveira⁴

¹Mestrando do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM/UEM)

0000-0001-8777-6028

²Mestranda do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM/UEM)

0000-0001-6640-601X

³Doutoranda do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM/UEM)

0000-0003-0682-7562

⁴Doutor em Ensino de Ciências (USP). Professor do curso de Química - DQI/UEM

0000-0003-3224-116x

Experimental subjects in a Chemistry course in remote education: students' motivations and perceptions

Informações do Artigo

Recebido: 04/06/2021

Aceito: 10/05/2022

Palavras-chave:

Ensino Remoto Emergencial; Ensino de Química; Aprendizagem.

Key words:

Emergency Remote Learning; Chemistry teaching; Learning.

E-mail: lucas4linpereira@gmail.com

A B S T R A C T

In this article, we present the decisions made in the Chemistry course of a public university in Paraná, about the realization of experimental disciplines, in order to mitigate the impacts of the pandemic scenario in the students' education. The objective was to investigate the conception of students who chose to take or not these disciplines remotely, to understand what their motivations were and how they conceive their learning after completion. For this, an online questionnaire was sent to the course's students, and their answers were analyzed using Content Analysis. The results revealed that most students who chose to take the disciplines aimed at not delaying the curriculum, while those who did not take them justified it with the fact that practical experience is indispensable to this formation. Finally, with regard to learning, some believed that there was no difference, while others said that it was affected, especially procedural learning.

INTRODUÇÃO

A pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 (coronavírus), iniciada nos últimos meses de 2019 no continente asiático, trouxe os primeiros impactos ao Brasil no mês de março de 2020. Além das implicações sofridas, principalmente, no âmbito da saúde e da economia, a pandemia também acarretou problemas no contexto educacional (SILVA; SILVA NETO; SANTOS, 2020). Considerando a necessidade do isolamento social, no âmbito educacional foram estabelecidas algumas normas excepcionais, como a possibilidade de atividades remotas (BRASIL, 2020).

No que concerne à Universidade Estadual de Maringá (UEM), no dia 23 de julho de 2020 o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEP), aprovou a resolução nº 006/2020 que autorizou excepcionalmente Ensino Remoto Emergencial (ERE), a fim de utilizar recursos digitais para a operacionalização das disciplinas que eram ofertadas de forma presencial, assim como determinou que os cursos de graduação da instituição poderiam definir quais disciplinas e conteúdos seriam oferecidos remotamente.

A partir das orientações do CEP, a coordenação do curso de Química, em comum acordo com os docentes do mesmo, definiram as disciplinas que seriam ofertadas no período letivo de 2020, na condição remota. No curso de Química desta universidade, são ofertadas duas habilitações, Licenciatura no período noturno e, Bacharelado no período diurno. Nesta pesquisa, o objeto de estudo está relacionado a oferta das disciplinas experimentais no formato remoto, cabe então, destacar aquelas que foram ofertadas: Química Geral Experimental, Química Inorgânica Experimental I e II, Química Analítica Qualitativa, Química Analítica Quantitativa, Físico-Química Experimental I e II, Análise Instrumental e Métodos de Separação. Com exceção à disciplina de Métodos de Separação ofertada somente ao curso de bacharelado, as demais são ofertadas a ambas habilitações com a mesma ementa curricular.

Também cabe ressaltar que as disciplinas experimentais relativas à Química Orgânica (I e II) não foram ofertadas por decisão dos docentes que costumam lecioná-las. Nota-se, portanto, que os docentes tiveram liberdade neste processo, inclusive, na forma na qual cada disciplina foi ministrada, por exemplo, alguns gravaram vídeos no laboratório para apresentar os experimentos, enquanto outros utilizaram vídeos já disponibilizados no *YouTube*. Além disso, a opção por cursar as disciplinas experimentais de forma remota, ficou a critério dos discentes matriculados no curso, independentemente da série matriculada ou ano de ingresso.

Voltamos então, nossos olhares para o papel da experimentação no Ensino de Química, em que as atividades experimentais são vistas e defendidas por professores e alunos como essenciais para o processo de ensino e aprendizagem (SOUZA et al., 2013; BASSOLI, 2014). Silva et al. (2020) salientam, ainda, que a experimentação pode contribuir para a construção de conceitos científicos e de um ensino mais contextualizado, permitindo aos alunos relacionar os conceitos com os fenômenos de seu cotidiano, proporcionando-os uma formação mais crítica e cidadã, além de

desenvolver habilidades voltadas aos conteúdos procedimentais e atitudinais. Nesse sentido, Suart e Marcondes (2009) defendem que, quando os alunos se deparam com uma situação problema proposta em uma aula experimental, estes terão condições de pensar e elaborar hipóteses para tentar analisar os dados e chegar a uma conclusão. Ou seja,

[...] se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, aprendendo sobre os fenômenos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico (SUART; MARCONDES, 2009, p. 51).

Entretanto, no que tange ao ensino presencial, as atividades experimentais não dispõem da mesma perspectiva se empregadas no contexto do ERE; pelo contrário, as limitações são ainda maiores quando se pensa no desenvolvimento de experimentos elaborados, que necessitam de equipamentos e lugares apropriados, balizando, na maioria das vezes, seu desenvolvimento somente pelo professor. Isto é, “as atividades experimentais elaboradas e desenvolvidas durante o ERE não podem ser entendidas como uma simples substituição às atividades presenciais” (SILVA et al., 2020, p. 05).

A experimentação remota incorpora elementos oriundos do ensino eletrônico, de modo a propiciar a realização de experimentos à distância (LIMA et al., 2013). Assim, segundo Cardoso e Takahashi (2011), um laboratório voltado às atividades experimentais com tal enfoque consiste em uma simulação do espaço físico de um laboratório que pode ser acessado por um dispositivo conectado à internet, independentemente do local de acesso.

Porém, a falta e/ou dificuldade do acesso à tecnologia se constitui como um dos empecilhos enfrentados pelos estudantes de graduação, como nos mostram os resultados de uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2018, a qual aponta que, de 2.049.181 discentes matriculados em universidades públicas de todo o Brasil, 60.167 deles (cerca de 3% da amostra) não dispunha acesso à internet domiciliar (IBGE, 2020). Apesar de ser um número pequeno, não podemos deixar de apontar este problema, e embora tenham acesso, muitas vezes a velocidade é baixa e pode ser instável, além de que alguns estudantes não possuem aparelhos eletrônicos que suportam o acesso aos programas utilizados no ERE. Outro problema manifestado nesse cenário é a necessidade do letramento digital dos estudantes, professores e técnicos de laboratório das universidades.

Sendo assim, o referido trabalho objetivou investigar as concepções dos estudantes do curso de Química de uma Universidade Estadual do estado do Paraná acerca das disciplinas experimentais

ofertadas e/ou cursadas durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE), bem como as dificuldades enfrentadas durante seu desenvolvimento.

APORTE TEÓRICO/METODOLÓGICO

De modo a alcançar o objetivo proposto, elaboramos um questionário contendo dez questões acerca da oferta e/ou realização das disciplinas experimentais remotamente no ano letivo de 2020. No entanto, antes de ser aplicado aos participantes da pesquisa, este passou por um processo de validação junto a um determinado Grupo de Pesquisa em Ensino de Química e, também, por docentes vinculados ao Departamento de Química da mesma instituição em que a pesquisa foi desenvolvida, dentre eles, a atual coordenadora do curso.

Posteriormente, as questões foram submetidas à plataforma “Formulários Google”, e um *link* de acesso ao mesmo foi disponibilizado aos discentes que estavam devidamente matriculados no curso de Química da instituição, em ambas as habilitações, por meio dos grupos de *Facebook* e *WhatsApp* e, também, via e-mail institucional ao final do ano letivo de 2020.

A autorização para a realização do estudo em questão se deu mediante a apresentação de um termo de autorização à coordenação do curso e de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos discentes. Aqueles que assinaram o TCLE foram caracterizados e receberam a seguinte codificação, de forma aleatória: PL1, PL2, PL3 e assim sucessivamente, para participantes da Licenciatura, e PB1, PB2, PB3..., para participantes do Bacharelado, totalizando 23 discentes da Licenciatura e 19 do Bacharelado.

Além disso, optamos por separar os licenciandos e bacharéis na codificação dos participantes para caracterizá-los devidamente, pois correspondem às duas habilitações do curso de Química ofertadas pela instituição. A caracterização dos participantes encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização dos participantes da pesquisa.

Habilitação: Bacharelado	Ano de ingresso	Opção por cursar disciplinas experimentais	Habilitação: Licenciatura	Ano de ingresso	Opção por cursar disciplinas experimentais
PB1	2019	SIM	PL1	2020	SIM
PB2	2020	NÃO	PL2	2020	NÃO
PB3	2019	SIM	PL3	2015	SIM
PB4	2018	SIM	PL4	2019	NÃO

PB5	2020	SIM	PL5	2017	NÃO
PB6	2016	SIM	PL6	2020	SIM
PB7	2018	SIM	PL7	2013	SIM
PB8	2018	NÃO	PL8	2018	NÃO
PB9	2018	SIM	PL9	2020	SIM
PB10	2017	SIM	PL10	2020	NÃO
PB11	2020	NÃO	PL11	2016	NÃO
PB12	2016	SIM	PL12	2018	SIM
PB13	2017	SIM	PL13	2019	SIM
PB14	2019	SIM	PL14	2020	SIM
PB15	2020	NÃO	PL15	2020	SIM
PB16	2020	NÃO	PL16	2020	SIM
PB17	2020	NÃO	PL17	2014	SIM
PB18	2017	SIM	PL18	2019	NÃO
PB19	2014	NÃO	PL19	2019	NÃO
-	-	-	PL20	2017	NÃO
-	-	-	PL21	2018	NÃO
-	-	-	PL22	2019	NÃO
-	-	-	PL23	2º ano*	SIM

Fonte: autores (2021).

Legenda: *PL23 não indicou o ano de ingresso e sim a série matriculada.

Assim, recebemos quarenta e duas respostas para o questionário, tanto de alunos que cursaram as disciplinas experimentais de forma remota no último ano letivo, quanto daqueles que não as realizaram nesse período. No Quadro 2 apresentamos três das dez questões respondidas, as quais foram o foco de análise deste estudo, visto que as respostas fornecidas pelos discentes para tais estão em maior consonância com nosso objetivo, citado anteriormente:

Quadro 2 - Questões contempladas pelo questionário elaborado no âmbito desta pesquisa.

1- Você optou por cursar disciplinas experimentais no ano letivo de 2020? () Sim () Não
2- A partir de sua resposta para a questão anterior, cite, pelo menos, três motivos que levou em consideração para tomar essa decisão.
3- No que tange à aprendizagem de conceitos e procedimentos, quais são suas impressões acerca das disciplinas experimentais na forma do Ensino Remoto Emergencial?

Fonte: autores (2021).

A análise dos registros obtidos para as questões acima foi feita em conformidade à metodologia de Análise de Conteúdo, à luz dos estudos de Bardin (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no Quadro 1, verificamos que a maior parte dos participantes da pesquisa optaram por cursar as disciplinas experimentais remotamente no ano letivo de 2020, correspondendo a cerca de 57% da amostra (24 alunos, sendo 12 da licenciatura e 12 do bacharelado). No entanto, uma parcela considerável de discentes (43%) não as fizeram (18 alunos, sendo 11 da licenciatura e 7 do bacharelado).

De modo a justificar tais escolhas, os participantes da pesquisa expuseram, na questão 2, o que os motivou a cursar ou não as disciplinas experimentais remotamente. Assim, sistematizamos o processo de caracterização dos resultados nos Quadros 3 e 4, sendo que o primeiro se refere às respostas dos discentes em Química que optaram por cursar essas disciplinas, enquanto o segundo se voltou aos alunos que não as fizeram no referido ano letivo.

Quadro 3 - Categorização das unidades de significado oriundas das justificativas dos discentes que optaram por cursar as disciplinas experimentais em 2020.

Unidades de significado	Descritores	Categorias
Não acumular disciplinas (PL1, PL6, PL9, PL13, PL14, PL15, PL16, PB3, PB4, PB5, PB14)	<i>“Para mim, era mais interessante fazer todas as disciplinas ofertadas já, para que não fossem acumuladas eventualmente” (PB5)</i>	1) Aspectos voltados à realização das disciplinas
Disponibilidade na grade curricular (PL12, PB18)	<i>“Disponibilidade na grade” (PL12)</i>	
Impossibilidade de cancelar a matrícula na disciplina	<i>“Na verdade, eu queria trancar a disciplina experimental, mas não consegui” (PL23)</i>	

experimental (PL23)		
Não atrasar a conclusão do curso de Química (PB1, PB4, PB7, PB9, PB10)	<i>“E não queria atrasar muito o término da graduação” (PB4) “Se optasse por não cursar, afetaria ainda mais o tempo necessário para me formar” (PB9)</i>	2) Finalização do curso de Química
Formando (PL3, PL17, PB6, PB12, PB13)	<i>“Tinha apenas uma matéria, que era teórica e experimental. Necessitava passar nela para me formar esse ano” (PB6)</i>	
Apreço por disciplinas experimentais (PL13, PL17)	<i>“Querer fazer por gostar de experimental” (PL13)</i>	3) Questões motivacionais
Apreço pela didática do professor (PL9)	<i>“Fiz as primeiras aulas e gostei da didática da professora” (PL9)</i>	
A disciplina experimental é um pré-requisito para outras disciplinas (PB5)	<i>“Futuramente tal disciplina experimental seria um requisito para outras disciplinas” (PB5)</i>	4) Pré-requisito para outras disciplinas
Maior tempo para se dedicar aos estudos (PL9, PB3)	<i>“Como estamos em casa, temos mais tempo para pesquisar e complementar os estudos então poderia aprofundar o que estudava nas práticas” (PL9)</i>	5) Ensino Remoto Emergencial
Indiferença entre a realização da disciplina experimental nas modalidades ofertadas (PL13)	<i>“Achar que não seria tão diferente do presencial” (PL13)</i>	
Já ter cursado a disciplina experimental anteriormente (PL7, PB10)	<i>“Já tenho experiência laboratorial que me possibilita entender o que está acontecendo através dos vídeos” (PB10)</i>	6) Experiência prévia com disciplinas experimentais

Fonte: autores (2021).

As categorias emergentes revelam que as justificativas para cursar as disciplinas experimentais remotamente estiveram, majoritariamente, voltadas à ideia de não comprometer o tempo do curso com o acúmulo de disciplinas dos discentes, dado que, caso tivessem optado por não as cursarem no semestre em questão, as mesmas tornar-se-iam pendências, de forma que surgiriam em seus horários junto às outras disciplinas da série que se encontravam, acarretando acúmulo de disciplinas, como pontuado pelos respondentes.

Outra informação relevante, desta vez, proveniente das respostas da segunda categoria, foi a preocupação dos discentes em ater-se ao prazo mínimo previsto para a conclusão do curso de Química, sendo quatro anos para o Bacharelado e cinco anos para a Licenciatura. Além disso, cinco participantes da pesquisa eram formandos, os quais tiveram de cumprir essas disciplinas para conseguirem obter o diploma ao final do ano letivo.

Nota-se, portanto, nessas duas primeiras categorias, uma preocupação por grande parte dos discentes em não atrasar o cumprimento da grade curricular do curso, o que pode se relacionar à ansiedade e insegurança geradas pelo contexto pandêmico. De acordo com Amaral e Polydoro (2020) destacam a importância de os professores e as coordenações dos cursos de graduação estabelecerem um canal de diálogo com os estudantes, a fim minimizar os prejuízos que a pandemia trouxe à saúde mental, em função deste cenário incerto.

Nesse sentido, a UEM desenvolveu ações voltadas ao apoio psicológico da população e da comunidade acadêmica. Dentre elas, destacamos um projeto de extensão realizado ao longo de onze meses e que contou com a participação de profissionais da área da saúde para dar suporte a municípios e regiões do Paraná que estavam com dificuldade de acessar informações a respeito da COVID-19. Outra ação, desta vez gerenciada pelo Departamento de Psicologia da IES, foi o oferecimento do Serviço de Atendimento Psicológico Gratuito aos discentes, docentes e comunidade externa à universidade, a qual também contou com grupos de acolhimento (BORBA, 2021).

A terceira categoria constitui-se de decisões oriundas de questões motivacionais dos discentes, onde foram apontados o apreço por disciplinas experimentais e pelos docentes que as ministraram como fatores determinantes para a decisão de cursá-las. Isso se justifica pelo fato de que, “quando os alunos têm como objetivo pessoal o domínio dos conteúdos, e não apenas a conclusão de tarefas ou o conseguir nota suficiente, irão empenhar-se, investir tempo e energia psíquica em determinadas atividades mentais” (RIBEIRO, 2011, p. 3).

Um aspecto interessante, pontuado apenas por um dos respondentes, foi considerar o conteúdo das disciplinas experimentais como um pré-requisito para a realização de outras disciplinas, tanto teóricas, como experimentais. É válido ressaltar que a organização da grade curricular da UEM, para cada área específica, as disciplinas de cunho teórico precedem as experimentais ou ocorrem paralelamente às mesmas, pois fornecem o embasamento teórico para a interpretação dos experimentos, porém não existe pré-requisito para serem cursadas nessa ordem, essa foi apenas uma preocupação apresentada pelo estudante.

Ademais, as disciplinas experimentais também seguem uma hierarquia, por exemplo, na área da Química Orgânica, temos a “Química Orgânica Experimental I”, ofertada aos alunos matriculados na segunda série do curso de Química, e a “Química Orgânica Experimental II”, que

aparece na grade curricular do terceiro ano do Bacharelado e do quarto ano da Licenciatura. Em casos como esse, apesar de ser permitida, não é recomendada a matrícula do discente na segunda disciplina sem ter cursado a primeira, porque geralmente as disciplinas possuem uma organização de conteúdos a serem ensinados, considerando o nível de aprofundamento e a bagagem de conhecimento dos alunos.

Por fim, a sexta categoria constitui-se por respostas de alunos matriculados nas últimas séries do curso de Química, os quais argumentam acerca de sua experiência prévia com outras disciplinas experimentais, provenientes do contato presencial com o ambiente laboratorial. Dessa forma, não viram como problema a matrícula em disciplinas de mesmo cunho, porém realizadas remotamente.

Assim como no quadro anterior, no Quadro 4, estão dispostas as justificativas dadas pelos alunos que não cursaram as disciplinas experimentais no referido ano letivo.

Quadro 4 - Categorização das unidades de significado oriundas das justificativas dos discentes que optaram por não cursar as disciplinas experimentais em 2020.

Unidades de significado	Descritores	Categorias
Interesse em cursar as disciplinas experimentais presencialmente (PL2, PL18, PL19, PL21, PB8, PB17, PB19)	<i>“Acho essencial ter essas aulas de modo presencial, pois o aluno executando o experimento auxilia ainda mais na compreensão do mesmo” (PL19)</i>	1) Preferência pelo Ensino Presencial
Dificuldade de trabalhar em equipe remotamente (PL20)	<i>“A facção dos relatórios em equipe se torna mais difícil remotamente” (PL20)</i>	2) Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Remoto Emergencial
Ausência de recursos para a experimentação remota (PL21, PL22)	<i>“Não há como reproduzir os experimentos em casa e o aprendizado é prejudicado dessa forma” (PL21) “Falta de estrutura para o ERE ofertar disciplinas experimentais de forma remota” (PL22)</i>	
Insatisfação com o formato ofertado na realização das disciplinas experimentais (PL4, PL5, PL8, PL10, PL11, PL20, PL21, PB8, PB11, PB15, PB16, PB17)	<i>“Em sala de aula realizamos os experimentos podendo analisar todas as suas etapas, o que ocorre, tirar possíveis dúvidas ao longo do mesmo e ainda, se algo não tiver saído como o esperado, podemos levantar questionamentos para tais resultados etc., o que não ocorre de forma remota, já que apenas</i>	

	<p><i>nos é apresentado um vídeo onde se realiza o experimento dando algumas explicações sobre o mesmo” (PL21)</i></p> <p><i>“Creio que cursar uma matéria experimental via internet é algo que prejudica muito o entendimento da matéria” (PB16)</i></p>	
Necessidade de aprendizagem experimental e laboratorial (PL8, PL10, PL18, PL20, PL21, PB16)	<p><i>“Não manipular os materiais implica em não aprender a utilizá-los corretamente” (PL20)</i></p> <p><i>“Creio que é necessário o contato com os laboratórios, para o ensino dos métodos de segurança” (PB16)</i></p>	<p>3) Importância dos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais para o exercício da profissão</p>
Interesse em desenvolver pesquisa em laboratório (PB2)	<p><i>“Um dos maiores motivos pra eu fazer o curso era por querer trabalhar em laboratório, então não faz sentido pra mim pular essa parte” (PB2)</i></p>	

Fonte: autores (2021).

A primeira categoria nos revelou um interesse por parte dos discentes em realizar as disciplinas experimentais presencialmente, sendo um fator determinante para a escolha de não as cursarem remotamente. Em suma, as justificativas se voltaram ao fato de que, em uma disciplina experimental ministrada presencialmente, os discentes têm a possibilidade de fazer os experimentos, e não apenas assistir sua realização pelo docente por meio de um vídeo, como geralmente ocorre no formato remoto. Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 331) consideram que uma aula experimental deve permitir, aos professores e alunos, além de aprender as teorias, compreender também como é construído o conhecimento científico diante de um processo questionador, onde há abertura para discussões e validações dos argumentos elaborados, extrapolando essas discussões além da sala de aula, tais preocupações aparecem na fala dos licenciandos quando abordam a ausência de trabalhos em grupos e espaços coletivos de dúvidas e discussões

Por considerar que o ERE não possibilita estes aspectos e pela necessidade de questionar e construir o próprio conhecimento, o discente PL21 optou por cursar as disciplinas experimentais quando estas voltarem a ser ofertadas presencialmente, alegando que em sala de aula é possível analisar todo o experimento, tirar dúvidas e realizar questionamentos quando algo não sai como esperado.

Por outro lado, as justificativas categorizadas como “Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Remoto Emergencial” evidenciaram uma insatisfação com o ERE, apesar de os respondentes assumirem sua necessidade frente ao atual cenário pandêmico, principalmente por questões de segurança. Nesta direção, os discentes revelaram dificuldades em aprender o conteúdo ministrado em uma aula remota e, também, manifestaram dificuldades para compreender e interpretar corretamente o experimento, e ao próprio formato adotado pelos professores nas aulas. Fato este que está diretamente relacionado ao estudo realizado por Freitas e Santos (2020, p. 10), onde os estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal do Amazonas apontaram como aspecto negativo o fato do ERE “não conseguir abarcar por completo todas as áreas de ensino, principalmente nas disciplinas práticas”, conseqüentemente, interferindo na aprendizagem.

Acerca da terceira categoria, destacamos que as justificativas dos alunos expressaram seu reconhecimento acerca da importância da aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais para o exercício da profissão do Químico, seja em laboratórios, indústrias ou salas de aula, por exemplo (ZABALA, 1998). Nesse sentido, o foco dado pela maior parte deles encontrou-se nos conteúdos de cunho procedimental, mais especificamente, no que tange ao manuseio de vidrarias, realização de experimentos de ordem prática e o conhecimento das normas de segurança no laboratório para a manipulação de compostos químicos e a utilização de equipamentos de proteção individual.

Em relação à questão 3, os discentes descreveram quais eram suas principais impressões sobre as aulas experimentais serem realizadas de maneira remota, e as sistematizamos no Quadro 5.

Quadro 5 - Categorização das unidades de significado oriundas das respostas dos discentes referente a questão 3.

Unidades de significado	Descritores	Categorias
Aprendizagem de procedimentos afetada (PL1, PL4, PL5, PL7, PL15, PL16, PL17, PL20, PL22, PL23, PB3, PB6, PB12, PB18)	<i>“Acredito que a aprendizagem de procedimentos fica prejudicada, pois não há o contato direto com a atividade” (PL5) “Acho que a aprendizagem foi um pouco prejudicada porque se tivesse mais contato com os experimentos teria aprendido mais” (PL16)</i>	1) Aprendizagem afetada

<p>Aprendizagem de procedimentos afetada e aprendizagem conceitual não afetada (PL2, PL3, PB18)</p>	<p><i>“Em relação aos procedimentos, por não estar tendo o contato ideal ficará deficitário. Quanto ao conceito, acredito que não será muito prejudicado” (PL2) “Podemos aprender o conceito envolvido, mas não a operar manualmente os aparelhos” (PL3)</i></p>	
<p>Aprendizagem de procedimentos afetada e aprendizagem conceitual superficial (PL14, PL20, PB3)</p>	<p><i>“A parte de conceitos da pra entender superficialmente, porque não praticamos para fixar e entender na prática” (PL14) “Alguns conceitos são apreendidos, mas certos procedimentos só podem ser devidamente compreendidos com a manipulação dos materiais” (PL20)</i></p>	
<p>Aprendizagem conceitual e de procedimentos afetados (PL21, PB1, PB4, PB13, PB14)</p>	<p><i>“Não atinge os objetivos de aprendizagem” (PB1) “Não aprendemos nada, é totalmente desnecessária, o experimental é para aprender ter o manuseio, a interação com o experimento é 0, é complicado de entender algo por um vídeo [...] o ensino remoto não se tem clareza de nada” (PB14)</i></p>	
<p>Aulas experimentais precisam ser realizadas presencialmente (PL10)</p>	<p><i>“Acho que precisamos estar presentes para fazer as matérias experimentais, esse tipo de matéria o aprendizado e muito abaixo do que presencialmente” (PL10)</i></p>	
<p>Aprendizagem de conceitos e procedimentos satisfatório (PL9, PL12, PL13)</p>	<p><i>“As vezes fica um pouco complicado o modo de visualização de como é feito algum procedimento, pois como conclui o primeiro ano não tinha muita noção de como tudo era feito, mas deu para aprender muitas coisas dos conceitos e procedimentos” (PL9) “Particularmente aprendi muito, e alguns aspectos até melhor do que a aula presencial, pela utilização de slides para entender melhor o que acontecerá no experimento, assim como a melhor explicação” (PL13)</i></p>	<p>2) Aprendizagem satisfatória</p>
<p>Aprendizagem de conceitos satisfatória (PL15)</p>	<p><i>“A única coisa que aprendi foram as teorias” (PL15)</i></p>	

Adaptação ao remoto (PB5, PB9)	<i>“Acredito que foram bastante planejadas as formas de tentar nos ajudar ao máximo” (PB5) “Não é nem de longe similar a ter a vivência de laboratório, mas acredito que foi o melhor que podia ser feito no momento” (PB9)</i>	3) Aulas experimentais planejadas na tentativa de ajudar os alunos
A forma de condução das aulas experimentais influência na aprendizagem (PB10, PB18)	<i>“Acredito que depende da disciplina” (PB18)</i>	4) Papel do professor

Fonte: autores (2021).

Por meio da análise das categorias expostas acima, observamos que a maioria dos discentes considerou que a aprendizagem de conceitos e/ou procedimentos nas aulas experimentais realizadas remotamente, acabaram sendo afetadas. Sobre a aprendizagem procedimental, dezessete alunos (de ambas as habilitações) argumentaram que o fato de não estarem desenvolvendo os experimentos e, conseqüentemente, não terem tido contato com os equipamentos e instrumentos laboratoriais contribuiu para a não aprendizagem procedimental, especialmente no caso daqueles que não tiveram o primeiro contato de forma presencial, como aponta PB6: *“Para alunos que não tiveram ainda um primeiro contato com laboratório, é extremamente maléfico para a formação dos alunos, pois evita o manejo de instrumentação básicas ao aluno, que pode prejudicá-lo futuramente”*.

Se tratando da aprendizagem conceitual, oito respondentes salientaram que a aprendizagem teórica se deu superficialmente ou foi prejudicada, afetando até mesmo a compreensão dos experimentos desenvolvidos, pois sem a compreensão da teoria, acabaram não entendendo as atividades experimentais. Nessa categoria pudemos perceber que, apesar de a experimentação contribuir para a construção de conceitos científicos e proporcionar um ensino mais contextualizado (Silva et al., 2020), no ERE, essa contribuição não pareceu ser tão efetiva, principalmente pela falta da relação entre os experimentos e os discentes nas aprendizagens procedimental e conceitual.

Consideramos ressaltar também as percepções que os estudantes tiveram em relação à necessidade de haver, além do conhecimento conceitual, o conhecimento de cunho procedimental na formação do profissional de Química, independentemente da área de atuação, pois esse conjunto de conhecimentos é, de fato, essencial e contribui para a compreensão dos conceitos e de como se faz Química. Apesar de muitos autores (Hodson, 1994; Borges, 2002; Marcondes et al., 2007; Suart e Marcondes, 2009) criticarem a forma como é desenvolvido o ensino experimental,

com objetivos simplistas de comprovação de teorias e com foco na motivação dos alunos, os procedimentos experimentais também são necessários para a formação de um químico.

De acordo com Hodson (1994), a prática da Ciência permite aos alunos desenvolverem três tipos de conhecimento: aprofundamento conceitual, procedimental e capacidade investigativa. Para isso ocorrer, é preciso haver um equilíbrio entre a aprendizagem teórica e prática, além de ser importante a compreensão de que a Ciência é uma construção social. Portanto, para que os alunos desenvolvam a habilidade de investigação científica é preciso que vivenciem a experiência, “em outras palavras, a prática da ciência é o único meio de aprender a fazer ciência e de vivenciar a ciência como um ato de investigação” (HODSON, 1994, p. 310, tradução nossa).

Na segunda categoria, quatro discentes consideraram que a aprendizagem foi relativamente satisfatória, tanto em relação à aprendizagem conceitual quanto procedimental, argumentando que, apesar da dificuldade de visualização dos experimentos de forma remota, conseguiram compreender boa parte dos conceitos e procedimentos desenvolvidos, inclusive, até mais do que no presencial, como aponta PL13. Entretanto, ressaltamos que, apesar dessas respostas positivas sobre a aprendizagem nesse formato de ensino, a maior parte dos discentes apontou alguma dificuldade de adaptação ao ERE.

Outro aspecto ressaltado por alguns discentes, e apresentado na quarta categoria, possui relação com as aulas experimentais terem sido planejadas na tentativa de auxiliar os alunos a conseguirem participar das aulas e não serem prejudicados com a falta dessas disciplinas durante o ano letivo, tanto para os formandos e/ou discentes que não quisessem deixar as disciplinas acumularem, como aqueles que optaram por não as cursar remotamente.

Destacamos, ainda, a percepção dos alunos que, apesar das limitações que o ERE apresenta, consideraram a existência do esforço dos docentes por trás do desenvolvimento dessas aulas, no sentido de buscar novas estratégias e alternativas para serem incorporadas às mesmas, tendo em vista a impossibilidade de ocorrerem aulas presenciais. Tal fato vem ao encontro da fala de Silva (2020), em que apesar das aulas experimentais não estarem proporcionando diretamente o contato físico e visual aos alunos, as gravações das aulas são uma forma de aproximar os alunos do laboratório e minimizar o impacto no retorno ao presencial, em termos de técnicas e ambientalização.

Acerca do processo de aprendizagem, dois discentes apontaram, na última categoria, que a condução das aulas experimentais teve implicação direta na construção do conhecimento, ressaltando a relevância do papel do professor. Nesse sentido, é válido acrescentar que, embora o professor desempenhe papel fundamental na formação dos estudantes, no que tange ao ERE, é importante que os professores recebam apoio institucional, especialmente em relação ao planejamento das aulas teóricas e experimentais que necessitam de recursos tecnológicos, visto

que estes podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes neste momento (AMARAL; POLYDORO, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo buscou investigar as concepções dos estudantes do curso de Química de uma Universidade Estadual paranaense acerca das disciplinas experimentais ofertadas e/ou cursadas remotamente, bem como as dificuldades enfrentadas durante seu desenvolvimento. Haja vista a importância que essas têm na formação dos químicos, tanto na atuação em laboratórios de pesquisa ou indústrias, quanto como professor.

As disciplinas experimentais ofertadas no ERE não apresentaram uma obrigatoriedade, ou seja, os alunos tiveram a escolha de cursá-las neste formato ou esperar por um retorno presencial, mesmo sem previsão. Assim, buscamos entender os motivos que levaram estes alunos a cursarem ou não tais disciplinas e, para aqueles que cursaram, como eles avaliaram a aprendizagem, especialmente a procedimental, no formato remoto.

Ao responderem sobre suas escolhas em cursarem ou não essas disciplinas, verificamos que mais da metade (57%) dos alunos optaram por fazê-las. Dentre os motivos elencados por tais, prevaleceram suas preocupações em cumprir a grade curricular, no sentido de não deixarem as disciplinas acumularem quando o ensino presencial retornasse. Os formandos também apontaram essa preocupação, visto que se não realizassem essas disciplinas, arriscariam não concluírem o curso no prazo esperado.

Já os alunos que optaram pela não realização dessas disciplinas, ao elencarem seus motivos, salientaram que a aprendizagem conceitual, e sobretudo, a procedimental, em alguma medida, seriam afetadas pelo ERE, visto que as habilidades de manuseio no laboratório não seriam atingidas, podendo prejudicá-los futuramente no exercício de sua profissão. Entretanto, apesar de os alunos não serem favoráveis ao ERE, houve o reconhecimento de que o planejamento dos professores para essas aulas visou ajudá-los na participação e compreensão dessas disciplinas.

Outro ponto a ser destacado são as dificuldades que os alunos e professores enfrentaram ao precisarem se adaptar a essa modalidade de ensino, pois estão pouco preparados em relação à estrutura que o ERE exige. Nesse sentido, ressaltamos a importância do apoio e incentivo aos professores, diante desse cenário, no planejamento, execução das aulas teóricas e práticas, e na utilização de recursos tecnológicos, e aos alunos, visto que a adaptação a esse formato de ensino não está sendo uma tarefa fácil, pois requer, entre vários fatores, recursos financeiros e tecnológicos, conhecimentos de tecnologias digitais, e sobretudo, saúde emocional, física e mental.

Além disso, os resultados deste estudo nos permitiram inferir que a participação dos discentes nas disciplinas experimentais remotamente deixarão lacunas que, posteriormente,

precisarão ser revistas em seu processo formativo. Tal impacto pode ter sido ainda maior aos alunos ingressantes no curso de Química, visto que sua participação na disciplina “Química Geral Experimental” constitui o primeiro contato com a experimentação na graduação.

Essas questões nos levaram a afirmar que as universidades, de modo geral, precisam refletir acerca das lacunas e as consequências do ERE para a formação de seus discentes. No caso específico da Química, o papel da experimentação vai além de demonstrar uma aplicação da teoria ou aprendê-la, mas também visa a construção de conhecimentos procedimentais e atitudinais, como normas de segurança no laboratório e o manuseio correto de materiais e produtos químicos, sendo estes deveras importante para o exercício da profissão, como ressaltado por alguns discentes ao responderem o questionário.

Assim, apontamos como uma alternativa para a UEM o oferecimento de um curso de extensão, na modalidade de ensino presencial, voltado à construção das noções básicas acerca da experimentação e do trabalho em um laboratório, assim que as medidas restritivas ficarem menos severas e permitirem o acesso a locais comprimidos (como os laboratórios) sem trazer riscos aos envolvidos. Isso contribuiria para reduzir as consequências oriundas da participação desses alunos em disciplinas experimentais no ERE.

Referências

AMARAL, E.; POLYDORO, S. Os desafios da mudança para o ensino remoto emergencial na graduação na Unicamp - Brasil. **Linha Mestra**, n. 41A, p. 52-62, 2020.

BARDIN, L. **Análise do Discurso**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, B. SERVIÇO DE ATENDIMENTO PSICOLÓGICO GRATUITO PELA UPA – UEM. Comunica UEM. 2021. Disponível em: <http://www.dfe.uem.br/comunicauem/2021/02/27/-servico-de-atendimento-psicologico-gratuito-pela-upa-uem/>. Acesso em: 10 set. 2021.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. **Portaria nº 343**, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 08 set. 2021.

CARDOSO, D. C.; TAKAHASHI, E. K. Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 3, p. 185-208, 2011.

FREITAS, F. A. M.; SANTOS, E. S. Os entraves do ensino remoto para a formação acadêmica no curso de Ciências - Biologia e Química no IEAA/UFAM. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 1, e018, 2021.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, v.27, n.2, 2004, p. 326-331.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, 1994, 12. (3), p. 299-313.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua** – Pnad Contínua, edição de 2018, trimestre 4 (questionário suplementar de TIC). Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?=&t=microdados>. Acesso em: 15 jul. 2021.

LIMA, J. P. C.; ROCHADELI, W.; SILVA, J. B. Utilização da Experimentação Remota Móvel em Disciplina de Física do Ensino Médio. ICBL2013 – **International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning**, p. 255-260, 2013.

MARCONDES, M. E. R. et Al. **Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores**. São Paulo: Secretaria da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, FDE, 2007.

RIBEIRO, F. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. **Profforma**, v. 3, p. 1-5, 2011.

SILVA, E. H. B.; SILVA NETO, J. G.; SANTOS, M. C. PEDAGOGIA DA PANDEMIA: REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL. **Revista Latino-Americana de Estudos Científico - RELAEC**. V. 01, N.04, Jul./Ago. p. 29-44, 2020. ISSN: 2675-3855 DOI: <http://dx.doi.org/10.46375/relaec.31695>.

SILVA, F. N. et al. Concepções de professores dos cursos de Química sobre as atividades experimentais e o Ensino Remoto Emergencial. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, e024727, p. 1-21, 2020. Doi: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2020.24727>.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, 2009. Vol 14 (1), p 50-74. ISSN 1806-5821.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

RESUMO

Neste artigo apresentamos as decisões tomadas no curso de Química de uma universidade pública paranaense, referente à realização de disciplinas experimentais, de modo a amenizar os impactos do cenário pandêmico na formação discente. O objetivo foi investigar a concepção dos alunos que optaram por realizar ou não essas disciplinas remotamente, entender quais foram suas motivações e como concebem sua aprendizagem após a realização. Para tanto, foi enviado um questionário on-line aos discentes do curso, e suas respostas foram analisadas mediante a Análise de Conteúdo. Os resultados revelaram que a maioria dos alunos que optaram por cursar as disciplinas almejavam não atrasar a grade curricular, enquanto aqueles que não as cursaram justificaram com o fato de que a vivência prática é indispensável para essa formação. Por fim, no que tange à aprendizagem, alguns acreditaram que não houve diferença, enquanto outros disseram que esta foi afetada, especialmente a aprendizagem procedimental.

Palavras chave: Ensino Remoto Emergencial; Ensino de Química; Aprendizagem.

RESUMEN

En este artículo presentamos las decisiones tomadas en el curso de Química de una universidad pública de Paraná, sobre la realización de asignaturas experimentales, con miras a mitigar los impactos del escenario pandémico en la educación de los estudiantes. El objetivo fue investigar la concepción de los estudiantes que optaron por cursar o no estas asignaturas remotamente, para comprender sus motivaciones y cómo conciben su aprendizaje una vez finalizado. Para ello, se envió un cuestionario a los alumnos del curso y se analizaron sus respuestas mediante Análisis de Contenido. Los resultados revelaron que la mayoría de los estudiantes que optaron por cursar las asignaturas deseaban no retrasar el currículo, mientras que los que no las cursaron lo justificaron que la experiencia práctica es fundamental para esta formación. Sobre el aprendizaje, algunos opinaron que no había diferencia, mientras que otros dijeron que sí se vio afectado, especialmente el aprendizaje procedimental.

Palabras clave: Investigación-acción; Desarrollo profesional docente; Enseñanza de Química.