



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Maísa dos Passos Almeida**

**ENSINO REMOTO EMERGENCIAL E AS  
DISCIPLINAS EXPERIMENTAIS: VISÕES DE  
ESTUDANTES DE QUÍMICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília – DF**

**1.º/2021**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Maísa dos Passos Almeida**

**ENSINO REMOTO EMERGENCIAL E AS  
DISCIPLINAS EXPERIMENTAIS: VISÕES DE  
ESTUDANTES DE QUÍMICA**

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

**Orientadora: Patrícia Fernandes Lootens Machado**

**1.º/2021**

## ***DEDICATÓRIA***

*A educação para o 'mundo humano' se dá num processo de interação constante, em que nos vemos através dos outros, e em que vemos os outros através de nós mesmos.*

Maria Helena Souza Patto

## ***AGRADECIMENTOS***

A Deus, digno de toda honra, por me permitir chegar até aqui.

Agradeço a minha família: meus pais e meu irmão, pelo apoio e investimento, graças a eles, por nunca terem medido esforços para me proporcionar o melhor, posso concluir mais uma etapa.

Agradeço ao meu melhor amigo, Geronilson, por todo incentivo, ajuda e disponibilidade. Seu apoio foi importante para mim.

Agradeço minha orientadora, muito querida, sempre muito solícita, constantemente me incentivando diante de todas as minhas dificuldades, que foram muitas, dedicando seu tempo, atenção para fazer dar certo, conduzindo o trabalho com paciência e sempre muito disponível.

Agradeço a todos aqueles que estiveram em minha vida nesse processo, amigos, colegas e professores, que enriqueceram minha formação.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

## *SUMÁRIO*

INTRODUÇÃO	9
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
1.1 Natureza da Ciência	12
1.2 Visão de Ciência e das atividades experimentais	14
1.3 O papel das Atividades Experimentais	18
1.4 O papel das relações interpessoais no processo de ensino aprendizagem	23
1.5 Ensino a Distância versus Ensino Remoto	24
PERCURSO METODOLÓGICO	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
Referências	53
Apêndice	56

## ***LISTA DE ILUSTRAÇÕES***

### **Figuras**

Figura 1 -	Relações estabelecidas pela atividade experimental	15
Figura 2 -	Adaptação dos três aspectos da representação nas ciências	17
Figura 3 -	Percentual de estudantes respondentes ao questionário de cada curso do IQ/UnB.	31
Figura 4 -	Percentual de alunos(as) matriculados em disciplinas experimentais de ocorrência remota, cujas vivências foram compartilhadas	32
Figura 5 -	Relação contendo as turmas de cada disciplina e o número de alunos no primeiro semestre de 2020	32
Figura 6 -	Relação contendo as turmas de cada disciplina e o número de alunos no segundo semestre de 2020	33
Figura 7 -	Descrição da dinâmica da aula experimental na disciplina cursada pelos estudantes participantes.	33
Figura 8 -	Materiais utilizados para acompanhar os experimentos ao longo da disciplina.	34
Figura 9 -	Adaptações, segundo descrição dos estudantes, realizadas nos roteiros das disciplinas cursadas.	35
Figura 10 -	Recursos utilizados nas disciplinas experimentais cursadas remotamente nos semestres de 2020/1 e 2020/2.	36

## ***LISTA DE QUADROS E TABELAS***

### **Quadros**

Quadro 1-	Concepções sobre o papel do laboratório.	16
Quadro 2 -	Descritores dos tipos de laboratório.	20
Quadro 3 -	Respostas " outros" sobre a dinâmica da prática das aulas experimentais.	34

### **Tabelas**

Tabela 1 -	Categorias encontradas nas respostas dos estudantes em relação às dificuldades vivenciadas nas aulas de laboratórios cursadas no IQ/UnB na questão 8.	37
------------	---	----

## ***RESUMO***

Estamos nos reinventando para nos adaptar às restrições que a Covid-19 nos estabeleceu. Na área de educação, fomos apresentados ao Ensino Remoto (ER) ou Ensino Remoto Emergencial- ERE, para evitarmos a disseminação do Coronavírus. Em nossas aulas na universidade, estamos fazendo o uso de recursos tecnológicos, sendo eles: computadores, celulares, *tablets*, internet, sites, aplicações virtuais, vídeo chamadas, etc. Sabemos que o ER é uma solução temporária e estratégica para evitarmos paralisar as atividades de ensino, até mesmo as disciplinas experimentais. No entanto, dúvidas e questionamentos surgiram sobre as estratégias e dinâmicas utilizadas no ER no que se refere às disciplinas experimentais remotas ofertadas pelo IQ/UnB e à aprendizagem dos estudantes. Por esta razão, desenvolvemos essa pesquisa buscando compreender as visões dos estudantes com relação às suas vivências nestas disciplinas, nos semestres 2020/1 e 2020/2, e o impacto das dinâmicas desenvolvidas para sua aprendizagem, pois consideramos ser relevante conhecermos para que possamos refletir. Segundo os estudantes, dois aspectos impactaram seu aprendizado: o uso dos recursos, principalmente os vídeos, e as interações estabelecidas com o professor, assim, houve uma maior preferência pelo ensino presencial devido à possibilidade do contato prático e contato mais direto com o professor.

**Palavras-chaves:** Ensino Superior; Ensino de Química; Aulas Experimentais; Ensino Remoto; Aprendizagem.



## INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência considerada experimental, e resulta de uma construção pautada em um contexto histórico-filosófico. Isso significa que, envolve aspectos sociais, históricos, econômicos, políticos, científicos e a forma individual de perceber o mundo, das crenças pessoais e da imaginação dos cientistas envolvidos nos processos de construção do conhecimento. Desta forma, a Química carrega características de profissões e tradições de várias culturas, e ainda, os laboratórios “como os conhecemos hoje, são uma daquelas heranças compartilhadas com as outras ciências e que caracterizam o trabalho da Química como uma ciência experimental” (CHAMIZO *et al.*, 2012, p. 2, tradução nossa). Logo, a vivência no laboratório durante a formação do estudante de Química é indispensável. Pois, estudar ciência inclui tanto a discussão da dinâmica da atividade científica quanto do processo de construção do conhecimento em si. Poderíamos imaginar um profissional químico, sem ter passado por aulas de laboratório?

Sobre o desenvolvimento das atividades experimentais no ensino, tem se observado que há uma diversidade de visões a respeito da sua função, inclusive algumas dessas visões são muito simplórias, pois desconsideram aspectos da natureza da ciência. Podemos citar algumas destas: ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas aulas teóricas, testar uma lei científica, “observar na prática o que ocorre na teoria”, desenvolver habilidades de manipulação dos instrumentos ou técnicas de laboratório específicas, ensinar métodos e técnicas científicas, etc. Segundo Bejarano, Aduriz-Bravo e Bonfim (2019) entendem por natureza da ciência o conjunto de saberes ou “olhares” metateóricos que trata das várias características da ciência, por exemplo, como o conhecimento é construído, visão de mundo científico, práticas científicas, como a ciência trabalha, etc. Considera-se ainda a experimentação no ensino, a atividade experimental que proporciona a articulação entre o fenômeno e a teoria, e atribui-se o aprender ciências a uma relação contínua do fazer e pensar (SILVA; MACHADO; TUNES, 2019). Desta forma, compreende-se que "descartar a possibilidade de que os laboratórios têm um papel importante no ensino de ciências significa destituir o conhecimento científico de seu contexto, reduzindo-o a um sistema abstrato de definições, leis e fórmulas" (BORGES, 2002, p.298).

Se reconhece a importância do papel do professor no ambiente acadêmico, mas a presença do mesmo ainda se faz mais necessária quando se trata de aulas experimentais, em que a relação fenômeno-teoria precisa ser bem articulada. Além disso, as relações que

ocorrem diariamente entre o professor e os alunos podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, pois propiciam trocas de informações e favorecem a apreensão dos conhecimentos. A interação ou relação interpessoal é uma temática complexa, pois afinal é influenciadora na formação do ser humano, sendo de grande relevância no processo de ensino-aprendizagem. Poderia um professor, em qualquer contexto, desenvolver sua atividade docente sem se aprofundar no conhecimento de seus alunos e na prática de uma relação que contribua com a aprendizagem deles?

A situação de emergência que a Covid nos colocou fez com que muitas instituições educacionais, tanto no nível básico quanto superior, buscassem adaptações para suas aulas por meio o Ensino Remoto (ER), enquanto as instituições estiverem fechadas para evitar a disseminação do vírus. A educação online é um termo genérico e abrange tanto as aulas no modelo remoto, quanto às aulas na modalidade Educação a Distância (EAD). Ainda que o Ensino Remoto e a Educação a Distância possuam algumas similaridades, como aulas que ocorrem a distância fazendo uso de ferramentas tecnológicas para desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, não podem ser compreendidos como sinônimos. A EAD, possui um planejamento para sua construção, é arquitetado, incluindo o processo ensino-aprendizagem, abrange conteúdos, atividades e todo um design adequado às características das áreas dos conhecimentos gerais e específicos (BEHAR, 2020). Segundo o Ministério de Educação (2007), por meio dos Referenciais de Qualidade para EAD, não há um modelo único dessa modalidade, e o estabelecimento da melhor tecnologia, metodologia e definição de momentos presenciais necessários e obrigatórios a serem utilizados dependem: da natureza do curso, das condições do cotidiano e das necessidades dos estudantes. Já o Ensino Remoto (ER) ou Ensino Remoto Emergencial (ERE), é uma solução temporária e estratégica para evitar a paralisação das atividades de ensino devido ao contexto da Pandemia de Covid-19. Esse, envolve a utilização de recursos totalmente remotos para desenvolvimento das atividades de ensino-aprendizagem, que dado um contexto normal, seriam ministradas presencialmente. O objetivo principal dessa modelo de ensino, neste momento, não é construir um modelo sistemático educacional, mas, sim, oferecer acesso temporário a instruções e suporte educacional de forma rápida e confiável, em termos de facilidade de configuração e disponibilidade, durante uma emergência, neste caso, a Pandemia.

Os cursos de Química na modalidade de EAD não são ofertados totalmente a distância, se baseiam no modelo em que a Instituição Superior combina a EAD com os encontros presenciais em determinados polos. Desta forma, os alunos podem desenvolver

algumas das atividades propostas na matriz curricular, principalmente, aquelas de laboratório. Isso porque se reconhece a importância do desenvolvimento dessas atividades presencialmente para a formação do estudante. Em comparação, no ERE, as atividades propostas no laboratório são realizadas fazendo uso de recursos digitais.

Com base em tais aspectos, apresentamos uma investigação com o objetivo de conhecer as visões de estudantes dos cursos de Química ofertados pelo IQ/UnB, a saber: Licenciatura e Bacharelado em Química, Química Tecnológica e Engenharia Química, no que se refere ao desenvolvimento das atividades experimentais nas disciplinas práticas ofertadas remotamente pelo IQ/UnB nos semestres 2020/1 e 2020/2. As questões que orientam essa pesquisa são: **Como os estudantes, envolvidos nestas experiências, avaliam as estratégias e os recursos utilizados nas disciplinas experimentais remotas cursadas? Qual a percepção deles sobre sua aprendizagem? O que, segundo os estudantes, precisa ser mudado? Quais os impactos deste período remoto para as aulas presenciais?**

Em decorrência destas questões, o objetivo específico propõe:

- Compreender, à luz da literatura específica, o que os estudantes relatam sobre sua aprendizagem, sobre os recursos e estratégias adotadas nas aulas experimentais remotas e sobre as interações interpessoais.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esse capítulo será dedicado à abordagem de aspectos da natureza do conhecimento científico, a importância da experimentação e das interações no processo de ensino-aprendizagem e algumas características do Ensino a distância.

### 1.1 Natureza da Ciência

A compreensão do que é ciências e qual a natureza do conhecimento científico é fundamental para uma formação sólida de estudantes de cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, Física, Biologia entre outros. Além de compreender conteúdos e conceitos científicos, um profissional ligado à ciências também deve conhecer e saber discorrer sobre a dinâmica das atividades científicas, bem como sobre o processo de construção do conhecimento.

Apropriar-se desse conjunto de saberes é fundamental, mas sabemos que não é simples, por exemplo, definir o que é a Natureza da Ciência (NdC). Existe uma diversidade de pesquisas sobre o tema e algumas controvérsias. Desse modo, consideramos que não há uma definição específica sobre NdC, mas uma pluralidade, devido às complexas e múltiplas faces das ciências. Isso porque, semelhante ao conhecimento científico, as concepções sobre NdC são dinâmicas e continuam mudando ao longo do desenvolvimento científico e do pensamento sobre sua natureza e funcionamento (LEDERMAN *et al.*, 2000).

Ainda que sejam muitas as controvérsias sobre a NdC, Lederman e colaboradores (2002) consideram que há aspectos alcançáveis e relevantes que devem ser abordados nas aulas de ciências. Nesse sentido, os autores destacam que cada um desses aspectos deve ser trabalhado considerando a formação e o nível de escolaridade dos estudantes. Conforme Lederman e colaboradores (2002), os aspectos relevantes são:

[...] o conhecimento científico é provisório; empírico; carregado de teoria; parcialmente produto de inferência humana, imaginação e criatividade; e social e culturalmente incorporados. Três aspectos adicionais importantes são a distinção entre observação e inferência, a falta de um método universal semelhante a uma receita para fazer ciência e as funções das e as relações entre teorias e leis científicas. (LEDERMAN *et al.*, 2002, p.499, tradução nossa).

Moura (2014) ressalta duas visões que a literatura traz sobre a compreensão do que é natureza da ciência. Para ele, a primeira refere-se à aspectos que são consensuais e a segunda aborda Semelhança Familiar, visões estas destoantes entre si.

Ressaltamos a seguir algumas características da construção do conhecimento científico que são consensuais entre os pesquisadores, sendo a primeira visão abordada por Moura (2014), condizentes com as defendidas por Lederman e colaboradores (2002), a saber:

- i. a mutabilidade da ciência;
- ii. a não existência de um método científico consensual;
- iii. a não linearidade entre a observação e a teoria e vice-versa;
- iv. a influência do contexto externo na construção do conhecimento científico;
- v. o impacto da forma individual de perceber o mundo, das crenças pessoais e da imaginação dos cientistas nos processos de construção do conhecimento.

Sobre tais aspectos, Lederman e colaboradores (2002) ressaltam que eles podem induzir confusão entre o que vem a ser NdC e processos científicos, pois consideram estes “*as atividades relacionadas com a coleta e a interpretação de dados e as conclusões decorrentes. NdC, em comparação, se preocupa com os valores e pressupostos epistemológicos subjacentes a essas atividades*” (LEDERMAN *et al.*, 2002, p.499, tradução nossa). Deste modo, os autores enfatizam a importância de abordar a diferenciação entre NdC e processos científicos, mesmo que haja sobreposições e interações entre ambos. Tal explicação, pode ser melhor observada no exemplo que estes autores ressaltam:

[...] observação e elaboração de hipóteses são processos científicos. As concepções de NdC relacionadas incluem o entendimento de que as observações são restringidas por nosso aparato perceptivo, e a elaboração de hipóteses envolve necessariamente imaginação e criatividade, e ambas as atividades são inerentemente carregadas de teoria. (LEDERMAN *et al.*, 2002, tradução nossa, p.499).

Outra visão sobre a NdC, destacada por Moura (2014), referindo-se ao trabalho de Irzik e Nola (2011)<sup>1</sup>, traz uma abordagem mais ampla denominada Semelhança Familiar, a qual divide-se em quatro (4) categorias. A Semelhança Familiar leva em consideração a dinâmica das ciências em suas diversas áreas de estudo com suas diferentes disciplinas científicas, que embora não sejam iguais em muitos aspectos, possuem similaridades que permitem ser caracterizadas em um mesmo grupo ou família. As categorias relacionadas à

---

<sup>1</sup> IRZIK, G; NOLA, R. A Family resemblance approach to the nature of science. *Science & Education*, v. 20, p. 591-607, 2011

Semelhança Familiar são: atividades, objetivos e valores, metodologias e regras metodológicas e produtos. Os trechos abaixo são adaptações do artigo de Moura (2014).

**Atividades:** a observação e a experimentação são claramente atividades da ciência, entretanto, embora seja comum em quase todas as áreas da ciência, podem ser diferentes para cada uma delas.

**Objetivos e valores:** a ciência tem propósitos e valores, porém, cada área da ciência, na sua individualidade, pode ter um propósito diferente de acordo com as várias interpretações filosóficas que se pode ter delas.

**Metodologias e regras metodológicas:** o conhecimento científico não é construído de forma aleatória, faz uso de certos parâmetros, alguns comuns a todas as áreas da ciência, outros não. Por isso, afirma-se que não há uma metodologia única. Desta forma, nem todas as áreas da ciência utilizam as mesmas metodologias e regras metodológicas, mas ainda possuem aspectos metodológicos semelhantes.

**Produtos:** a ciência, com suas atividades, busca cumprir seus objetivos e propósitos a partir de suas próprias metodologias. Isto gera produtos, que podem ser diversos, como hipóteses, leis, teorias, modelos, dados experimentais etc.

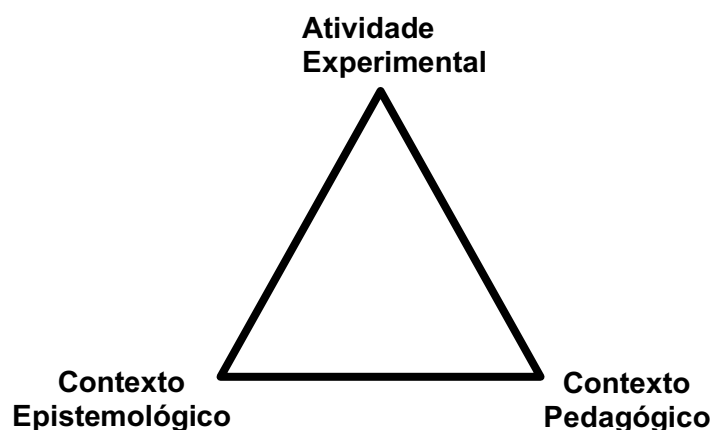
De modo geral, entende-se Natureza da Ciência como um conjunto de aspectos que abordam sua construção, a organização do conhecimento, incluindo método científico, relação entre experimento e teoria e a influência do contexto (aspectos sociais, religiosos, políticos e culturais) na construção dos conhecimentos científicos (MOURA, 2014).

Devido a isso, resolvemos adentrar em alguns aspectos que são importantes para planejar, analisar e tecer considerações sobre a investigação desenvolvida neste trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Química.

## **1.2 Visão de Ciência e das atividades experimentais**

As diferentes visões de laboratório de ensino e as atividades desenvolvidas nestes espaços permitem compreender qual a concepção de ciência e do conhecimento científico se evidencia, pois, “*as visões particulares sobre a natureza da ciência expressas pelos elaboradores de currículos influenciam profundamente os tipos de experimentos e de trabalhos de laboratório que são adotados*” (HODSON, 1988, p.10, tradução Paulo Porto).

Conforme apontam Higa e Oliveira (2012, p. 80), baseadas no trabalho de Amaral (1997)<sup>2</sup>, a experimentação está inserida em um contexto epistemológico-pedagógico, pois abrange uma concepção de ciência e de currículo, ou seja, envolve concepções de realidade, conhecimento científico, método científico, aprendizagem, posicionamento dos conhecimentos prévios dos estudantes e relação com o método e o conteúdo. Compreender a função da experimentação e de seu significado, pautados nestes contextos abordados, permite ainda entender o modelo de educação científica que está subjacente. Isso porque a visão sobre experimentação auxilia no estabelecimento do que é essencial para o ensino da experimentação em si, o fenômeno que a envolve ou o conhecimento formal. Conforme abordado por Higa e Oliveira (2012), a Figura 1 representa as relações estabelecidas pela atividade experimental.



**Figura 1-** Relações estabelecidas pela atividade experimental. Organizado com base nas informações do artigo de Higa e Oliveira (2012).

Salinas de Sandoval e Colombo de Cudmani (1992)<sup>3</sup>, apontem cinco (5) concepções epistemológicas sobre a natureza da ciência e do conhecimento científico, aliando aos seus respectivos modelos de aprendizagem de ciências. Higa e Oliveira (2012), vão além dos supracitados autores e elaboram um quadro, visando evidenciar a relação das atividades práticas com seus modelos de aprendizagem, suas concepções epistemológicas e seus

<sup>2</sup> AMARAL, Ivan A. Conhecimento formal, experimentação e estado ambiental. *Ciência & Ensino*, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.

<sup>3</sup> SALINAS DE SANDOVAL, Julia; COLOMBO DE CUDMIA, Leonor. Los laboratorios de Física de ciclos básicos universitarios instrumentados como procesos colectivos de investigación dirigida. *Revista de Enseñanza de la Física*, Asociación de Profesores de Física de la Argentina, v. 5, n. 2, p. 10-17, nov. 1992.

objetivos e características. Consideramos que tal quadro, bem como o que é apontado por Salinas e Cudani podem ser associados ao ensino universitário de Química. A relação das atividades práticas com seus modelos de aprendizagem, suas concepções epistemológicas e seus objetivos e características, podem ser assim descritas por meio do Quadro 1, retirado do trabalho de Higa e Oliveira (2012)

Os trabalhos, listados até o momento, nos mostram o reconhecimento por pesquisadores e docentes da importância da realização de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem. Existem, além das atividades citadas, uma diversidade de abordagens para atividades experimentais no ensino de ciências, entretanto, há um distanciamento entre a importância dada à experimentação e a forma em que se é executada (MUNFORD; CASTRO; LIMA, 2007). Desta forma, é importante conhecer as diversas abordagens e o que elas propiciam ao ensino-aprendizagem.



**Quadro 1** - Concepções sobre o papel do laboratório. Organizado com base nas informações do artigo de Salinas de Sandoval e Colombo de Cudmani (1992).

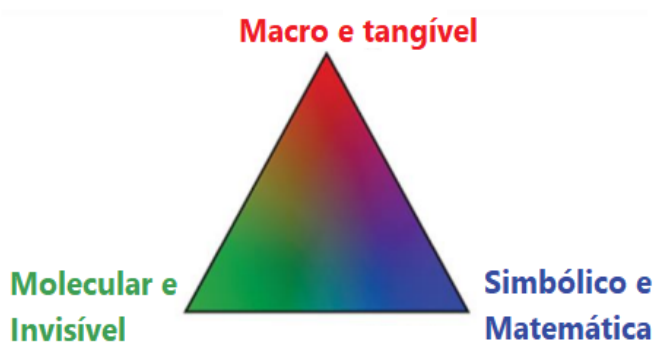
Atividades práticas como:	Modelo de aprendizagem	Concepção epistemológica	Objetivos e características
mera ilustração da teoria	Transmissão-recepção de conhecimentos já elaborados. Aluno é sujeito passivo, receptor do conhecimento que emana do professor.	Orientação rígida e dogmática. Critério de verdade: autoridade da teoria, do docente, do livro-texto. Relação com a realidade: Física formal desconectada de seus referentes empíricos.	Verificar princípios e fatos já aprendidos, inquestionáveis. Aulas teóricas separadas das aulas práticas.
estratégia de descoberta individual e autônoma	Aprendizagem por descoberta. Aluno é indivíduo intuitivamente questionador, capaz de reconstruir o conhecimento de forma individual e autônoma.	Conhecimento científico é reduzido à elaboração individual baseada no senso comum, fruto de processo indutivo a partir da observação de fatos.	Atividades não só centradas no aluno, mas também dirigidas por eles.
treinamento nos “processos da ciência”	Supõe que os métodos da ciência são generalizáveis através de diferentes domínios.	Supõe-se a existência de um “método científico” como um algoritmo, do qual é possível se abstrair todo o conteúdo conceitual.	Introduzir os alunos nos “métodos da ciência” (receita estereotipada).
questionamento de paradigmas	Aprendizagem por mudança conceitual, enfatizando o conflito cognitivo.	Trabalho de questionamento de paradigmas.	
investigações coletivas em torno de situações problema	Modelo construtivista de elaboração histórica e genética do conhecimento científico.	Filosofia da ciência construtivista; a construção de conhecimento é tentativa de dar respostas a situações problemáticas; método e conteúdo são inseparáveis.	Tratamento coletivo de situações problemáticas abertas, significativas, interessantes e passíveis de serem desenvolvidas, sob orientação do professor.

Fonte: (HIGA; OLIVEIRA, 2012, p. 79).

### 1.3 O papel das Atividades Experimentais

Johnstone (1982) foi pioneiro no que se refere à proposição de um modelo para expressar os níveis de representação do conhecimento químico. Tais níveis foram descritos como: i) descritivo e funcional, remetendo a parte observável da Química, ou seja, os fenômenos; ii) atômico e molecular, que diz respeito a como são explicados, em termos microscópicos, os fenômenos observados tendo o apoio dos modelos teóricos e iii) representacional, que se refere a forma com que é representado, por meio de símbolos e equações, isto é, a utilização de uma linguagem científica. Ainda, foi estabelecido uma divisão desses níveis em **macroquímica** e **microquímica**, sendo os níveis (i) e (iii) inseridos na macroquímica e o nível (ii) na microquímica. Segundo o autor, a microquímica deveria ser utilizada para explicação dos fenômenos observados (macroquímica). Isso poderia ser feito, por meio de uma abordagem experimental.

Johnstone (2010) reorganiza esses três níveis, estabelecendo as relações, as quais não são hierárquicas, e as renomeia em: i) macro e tangível, ii) molecular e invisível e iii) simbólico e matemático. A Figura 2, apresenta as três maneiras como a Química e suas mudanças são representadas, segundo Johnstone (2010).



**Figura 2-** Adaptação dos três aspectos da representação nas ciências. Fonte: (Johnstone, 2010, p.24)

Grande parte da Química antiga estava preocupada apenas com as extremidades tangível e visível, simbólico e matemático e a borda compartilhada entre elas, ou seja, a relação entre o fenomenológico (tangível e visível) e o representacional (simbólico e matemático). Para a molecular e invisível, faltava parte estrutural e, por isso, o meio do triângulo era pouco explorado (JOHNSTONE, 1993). Segundo Johnstone (2006, 2010),

químicos e professores de Química entram e circulam no triângulo com facilidade, discutindo simultaneamente os três aspectos do conhecimento dessa ciência. Entretanto, quando isso acontece na sala de aula, há potencial sobrecarga do que Johnstone chama de memória de trabalho dos estudantes, levando a uma dificuldade na compreensão dos conhecimentos químicos, desfavorecendo a aprendizagem. Com isso, há um excesso de informações, resultando na falta de espaço para processá-las na memória. Desta forma, o autor aponta que “podemos ter que repensar nossos currículos para começar com o tratamento de um canto seguido apenas pelo uso de um lado, antes de levarmos os alunos para o meio do triângulo” (JOHNSTONE, 2006, p. 59). Isso significa que, a abordagem deve ser a partir do macro e tangível, que é familiar aos estudantes e, progressivamente, desenvolvê-la com os níveis molecular e invisível e simbólico e matemático (JOHNSTONE, 2010).

No Brasil, historicamente, a inserção da atividade experimental no ensino de Química é reconhecida, mesmo que somente no século passado a experimentação tenha sido consolidada como estratégia de ensino nos currículos da educação básica (SILVA; MACHADO; TUNES, 2019). Segundo os autores, “*a experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade experimental que permite a articulação entre fenômenos e teoria. Dessa forma, aprender ciências é sempre uma relação constante entre fazer e pensar*”. Entretanto, surge um questionamento sobre as disciplinas experimentais, e este se refere aos objetivos das atividades desenvolvidas na formação dos estudantes.

Segundo Johnstone (2001), primeiramente, é preciso fazer uma diferenciação entre os termos metas e objetivos das atividades experimentais no ensino. Baseando-se nos trabalhos de Sutton (1985)<sup>4</sup>, a meta trata de algo relacionado ao professor e o que ele pretende alcançar com o ensino no laboratório, enquanto objetivos estão relacionados aos alunos e o que eles podem desenvolver como resultado do ensino no laboratório. No que se refere aos objetivos, diversas pesquisas foram realizadas procurando especificá-los. Parece haver um consenso entre os pesquisadores a respeito dos objetivos das atividades experimentais e muito do que foi coletado nas pesquisas se refere ao ensino básico, que pode ser aplicado também ao ensino superior (JOHNSTONE, 2001).

---

<sup>4</sup> SUTTON, A. An introduction to assessment and evaluation processes and procedures, University College, Cardiff, 1985.

Conforme Johnstone (2001), baseado nos trabalhos de Buckley e Kempa (1971)<sup>5</sup>, as atividades experimentais têm por objetivos gerais o desenvolvimento nos estudantes das seguintes habilidades e/ou capacidades de:

- manipulação;
- observação científica;
- interpretação de dados experimentais;
- planejamento de experimentos,
- alcance de objetivos afetivos.

Ainda segundo Johnstone (2001), no ensino de Química, existem diversas abordagens de atividades experimentais nas aulas, dentre estas, são citados os seguintes tipos de laboratório: expositivo, investigativo, por descoberta e baseado em situação-problema. Para descrevê-los e distingui-los são usados três parâmetros, a saber: *resultado*, *abordagem* e *procedimento* (Ver Quadro 2). O *resultado* pode ser entendido como o produto da atividade experimental, e é subdividido em pré-determinado, ou seja, o professor/instrutor já conhece o que deve ser observado pelos estudantes como resultado, e em aberto (não conhecido), ou seja, o resultado será observado no momento em que se realizarem a atividade experimental.

**Quadro 2** - Descritores dos tipos de laboratório

Tipos de laboratório	Parâmetros descritivos		
	Abordagem	Procedimento	Resultado
<b>Expositivo</b>	Dedutiva	Dado	Pré-determinado
<b>Investigativo</b>	Indutiva	Elaborado por alunos	Aberto
<b>Por descoberta</b>	Indutiva	Dado	Pré-determinado
<b>Baseado situação-problema</b>	Dedutiva	Elaborado por alunos	Pré-determinado

Fonte: Retirado de Johnstone (2001) - Descriptors of the laboratory instruction styles.

A *abordagem* pode ser entendida como os fundamentos lógicos e aos processos de raciocínio adotados, e é subdividida em abordagem indutiva, ou seja, parte das observações particulares para chegar a conclusões gerais e abordagem dedutiva, ou seja, parte da generalização e quer confirmá-la na particularidade. O procedimento pode ser entendido como as etapas a serem

<sup>5</sup> BUCKLEY, J. G; KEMPA, R. F. Practical Work in Sixth Form Chemistry, **School Science Review**, v. 53, n.182, p.24, 1971.

realizadas durante a atividade experimental, e é subdividido em procedimento dados, em que, o professor dá as instruções que os estudantes devem seguir, e em procedimento elaborado, no qual o aluno, baseado no objetivo/tema da atividade experimental, determina as ações e etapas a serem feitas.

Silva, Machado e Tunes (2019, p.203), baseados no trabalho de Hodson (1994), abordam as tendências mais atuais para as atividades experimentais no ensino de Química/ciência, no qual se enfatiza a relação teoria-aprendizagem aliado à interdisciplinaridade e contextualização. Desta forma, o laboratório ganhou um novo sentido, reconhecendo como “*atividades experimentais aquelas realizadas em espaços tais como a sala de aula, o próprio laboratório (quando se dispõe), o jardim da escola, a horta [...] além dos espaços existentes em seu entorno*”. Dentre essas novas tendências, podemos destacar: atividades demonstrativas-investigativas, experiências investigativas, simuladores em computadores e uso de vídeos e filmes que possuem pontos convergentes com as atividades experimentais por investigação e a baseada em situações-problemas, igualmente, apontadas por Johnstone (2002). Os autores também citam as atividades experimentais por descoberta individual e autônoma e as investigações coletivas em torno de situações problemas, apontados por Higa e Oliveira (2012, p. 79). A seguir, citamos alguns tipos de atividades experimentais, apontados por Silva, Machado e Tunes (2019):

### **Atividades Demonstrativo-Investigativas**

Estas atividades são realizadas pelo professor que demonstra fenômenos, sendo possível a inserção de aspectos teóricos relacionados ao que os estudantes conseguem observar. Estas são atividades realizadas a partir de perguntas que motivem e despertem nos estudantes um conflito cognitivo, valorizando o ensino por investigação. O desenvolvimento de habilidades cognitivas ocorre por meio da elaboração de hipóteses e da testagem delas. Pela dinâmica empregada, as atividades demonstrativo-investigativas podem possibilitar maior interação entre o professor e seus estudantes, além de permitir maior participação destes. Quando desenvolvida adequadamente, proporciona ao professor o conhecimento das concepções prévias dos alunos.

### **Experiências investigativas**

As experiências investigativas são atividades que buscam a solução de uma pergunta problematizadora, podendo ser respondida por meio da experimentação ou não. Envolve as seguintes etapas:

- i. Elaboração do problema: pergunta que desperte curiosidade nos estudantes;
- ii. Identificação e exploração das ideias dos estudantes;
- iii. Elaboração de possíveis planos de ação;
- iv. Experimentação do que foi planejado;
- v. Investigação dos dados que foram obtidos;
- vi. Solução para o problema.

### **Simuladores em computadores**

São atividades desenvolvidas para um contexto em que os experimentos têm elevado custo, requerem tempo e alguns experimentos podem utilizar materiais nocivos e tóxicos. Podem ser utilizados simuladores no computador ou em *softwares*, que permitam a reprodução do experimento desejado, considerando que o professor deve fazer as devidas adaptações, tendo em vista as suas metas.

### **Uso de vídeos e filmes**

Os vídeos e os filmes possibilitam uma abordagem mais interdisciplinar e contextualizada de uma realidade, porque permitem a visualização de experimentos que demandam maior tempo de execução, além da visualização de processos que são feitos distantes do contexto em que estão inseridos. Os filmes geram interesse e curiosidade nos alunos. Entretanto, essa atividade não deve ser vista como desconexa da teoria, deve ser planejada de forma a estabelecer essa relação. Silva, Machado e Tunes (2019) apontam algumas etapas de planejamento para o uso desta abordagem:

- i. Proposição de questões aos alunos antes da aplicação do vídeo ou texto;
- ii. Planejamento de interrupções dos vídeos e filmes para discussão dos aspectos inseridos;
- iii. Planejamento de uma nova exibição de trechos, focando em aspectos importantes destacados pelo professor e que merecem maior atenção pelos estudantes;
- iv. Articulação do debate a partir da retomada das questões iniciais, aliando ao que observaram nos vídeos.

Além de trazer aspectos sobre a natureza da ciência e a experimentação no ensino, consideramos relevante falar do papel das relações interpessoais no processo de ensino aprendizagem e de alguns aspectos referentes à Educação online, como: a definição, suas subdivisões, dinâmicas e diferenciações.

## 1.4 O papel das relações interpessoais no processo de ensino aprendizagem

O homem é naturalmente um ser social,

Do nascimento até a morte, nossa vida é um permanente exercício de sociabilidade. O homem é um ser grupal, e está em contínuo processo de interação com o outro. Por isso é um ser de relações, de inter-relações, de diálogo, de participação e de comunicação. O ser humano se traduz no cotidiano. Por meio da convivência, ele concretiza a sua existência, produzindo, recriando e se realizando nas suas relações com o outro. (CUZIN, 2007, p. 93).

As relações estabelecidas entre um estudante e um professor estão intrinsecamente inseridas no processo de ensino-aprendizagem. No contexto sala de aula, a interação professor-aluno, no Ensino Superior, seja individualmente ou com o grupo de estudantes, se destaca

[...] como fundamental no processo de aprendizagem e se manifesta na atitude de mediação pedagógica por parte do professor, na conduta de parceria e corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem entre aluno e professor e na aceitação de uma relação entre adultos assumida por professor. (MASETTO, 2003, p.48).

Inserido na aprendizagem, este autor cita 4 grandes áreas que podem ser desenvolvidas neste processo de formação no ensino superior: a do conhecimento, do afetivo-emocional, de habilidades e de atitudes e valores, descritas como<sup>6</sup>:

**Desenvolvimento do conhecimento:** caracterizada por acesso ao conhecimento, em que há a relação entre o conhecimento que possui e o novo, assim construindo e reconstruindo o próprio conhecimento, em que se pode elaborar e organizar as informações, refletir, analisar, comparar, descobrir, pesquisar, etc.

---

<sup>6</sup> Os trechos são adaptações do livro do Masetto (2003).

**Afetivo-emocional:** caracterizada pelo crescente senso de conhecimento de si mesmo, dos diferentes recursos que possui, dos seus limites e das suas potencialidades. Permite desenvolver aspectos como: atenção, segurança pessoal, superar inseguranças próprias, criação de novos ciclos de amizade, novas vivências profissionais, afetivas, etc.

**Habilidades:** podem ser humanas ou profissionais, sendo caracterizada por tudo aquilo que se pode fazer com os conhecimentos adquiridos. Por exemplo: trabalhar em equipe, fazer relatórios, realizar pesquisas, expressar e comunicar com outros colegas e professores, elaborar trabalhos individuais, argumentar, relacionar conhecimentos etc.

**Atitudes e valores:** caracterizado pelo desenvolvimento no estudante da valorização do conhecimento, estímulo da formação continuada e da pesquisa, participação da sociedade, ética e respeito ao outro e suas opiniões, situar-se historicamente em seu contexto, estar aberto a captar o que ocorre no mundo etc.

Segundo Freire, ensinar não é transferência de conhecimento, mas a possibilidade da sua própria produção ou a sua construção. Desta forma, o processo de ensino-aprendizagem se faz de forma dialética, no reconhecimento de que na relação professor e aluno em sala de aula, ambos aprendem por meio da troca e compartilhamento recíproco de conhecimentos.

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém. (FREIRE, 1996, p.12).

Os aspectos apontados por Masetto e Freire mostram que a interação professor-estudantes está conectada diretamente com o processo ensino-aprendizagem, merecendo, portanto, análise e reflexões. Ao nosso ver, esta interação é relevante em qualquer sala de aula, seja no ensino presencial ou a distância.

### **1.5 Ensino a Distância *versus* Ensino Remoto**

No contexto pandemia devido a Covid-19, tanto a Educação Básica quanto o Ensino Superior recorreram ao uso de aulas remotas para não paralisar suas atividades e dar prosseguimento as aulas. Segundo Saldanha (2020), neste período, o termo Ensino Remoto-ER se destacou por parte de estudiosos em contrapartida a EAD, pois estes são diferentes.



Sendo o ER entendido como a resposta possível, mesmo improvisada, ao desafio da continuidade das atividades acadêmicas diante da impossibilidade de realização das atividades presenciais. Ainda, segundo esse autor, houveram algumas variações terminológicas a respeito do ensino remoto, alguns o atribuíram como equivalente a EAD, o denominado assim. Já outros atribuíram várias expressões para referir-se a ele: “aulas remotas, ensino remoto emergencial, educação remota, atividades remotas, aprendizagem remota, aprendizado remoto, estratégias de aprendizagem remota e sala de aula remota” (SALDANHA, 2020, p. 127). Para compreender melhor a oposição destas terminologias utilizadas ao longo da pandemia é necessário entender melhor o que vem a ser o Ensino Remoto e a Educação a Distância.

No início, a Educação a Distância (EAD) era conhecido como “Educação por correspondência” pois o serviço postal era mediador deste processo. À medida que houve acesso às mídias facilitadoras na comunicação entre o aluno e professor, o processo foi sendo aperfeiçoado. A partir da década de 1990, quando a internet foi popularizada no mundo, com o surgimento de novos browsers/navegadores, o processo a EAD também foi influenciado, ressaltam Bernard *et al.* (2009).

Sobre o histórico da EAD no Brasil, a partir das primeiras décadas do século XX algumas experiências foram desenvolvidas, como o uso de material impresso e rádio e tecnologias disponíveis à época. Alguns eventos podem ser destacados, tais trechos são adaptações de Vidal e Maia (2010):

- 1972: EAD se inicia como política pública com a inclusão de algumas experiências de EAD que vinham sendo implementadas no país nos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT).

- 1990: EAD começa a se desenvolver num contexto mais amplo dos Projetos Pedagógicos Nacionais ganhando mais espaço no cenário educacional, sendo os primeiros grandes projetos relacionados com a televisão.

- 1996: EAD pela primeira vez é incluída na legislação educacional, com a nova LDB, a reconhecendo como uma modalidade de educação no artigo 80 da referida lei.

O período posterior à LDB foi destacado por diversas experiências, não somente pelo uso de recursos como material impresso, videoaulas e tutoria, mas também pela inserção de recursos digitais em que se poderia criar ambientes virtuais de aprendizagem com interação síncrona e assíncrona. Inclusive a criação da Universidade Aberta Brasileira – UAB por meio da Lei N° 11.273.

Diante disso, entende-se que o EAD, incluindo o processo ensino-aprendizagem, tem sido objeto de estudo de muitas pesquisas. Tais estudos são realizados para a avaliação e o desenvolvimento de uma aprendizagem online de qualidade e resultam na construção de um *design* e um modelo sistemático de ensino *online*. Os estudos consideram diversos aspectos, dentre eles os tipos de interações que são estabelecidas se destacam, e “*a pesquisa sobre os tipos de interação - que inclui aluno-conteúdo, aluno-aluno e aluno-professor - é um dos corpos de pesquisa mais robustos no aprendizado online.*” (HODGES *et al.*, 2020, p.5, tradução nossa). As interações citadas podem ser assim descritas<sup>7</sup>:

**Aluno-Aluno:** refere-se à interação entre alunos individualmente ou entre alunos que trabalham em pequenos grupos, pode ser síncrona, como em videoconferência e bate-papo, ou assíncrona, como em fóruns de discussão ou mensagens de e-mail.

**Aluno-instrutor:** refere-se à interação entre alunos e professor, pode ser síncrona por meio de chamadas telefônicas, videoconferências e bate-papos, ou assíncrona, por meio de correspondência, e-mail e fóruns de discussão e ainda é possível ter interação face a face entre aluno e instrutores em alguns ambientes da EAD, quando a EAD é combinada com ambientes de sala de aula presencial.

**Aluno-conteúdo:** refere-se à interação do aluno com o assunto em estudo para construir significado, estabelecendo relações com o conhecimento pessoal e a aplicação na resolução de problemas, pode incluir a leitura de textos informativos, o uso de guias de estudo, a exibição de vídeos, a interação com multimídia baseada em computador, o uso de simulações ou o uso de software de suporte cognitivo, pesquisa de informações, conclusão de atribuições e trabalho em projetos.

Ainda sobre interação, Bernard e colaboradores (2009), baseados nos trabalhos de Holden e Westfall (2006)<sup>8</sup>, destacam dois pontos a serem considerados:

Uma é a diferença que existe entre **EaD assíncrona**, **EaD síncrona mediada** e **EaD mista** (isto é, Educação a Distância mais ensino presencial, também chamadas de formas combinadas e híbridas de EAD). A EAD síncrona e mista mediada contém condições naturais para interação, especialmente entre o aluno e o professor e, muitas vezes, entre os alunos. A EAD assíncrona pode ou não conter capacidades para comunicação síncrona baseada em texto e/ou voz e vídeo (por exemplo, MSN, Skype), mas essas

<sup>7</sup> Os trechos são adaptações de (Bernard *et al.*, 2009, p. 1247-1248)

<sup>8</sup> HOLDEN, J. T.; WESTFALL, P. J. L. (2006). An instructional media selection guide for distance learning. Boston: United States Distance Learning Association.

instalações devem ser construídas no *design* dos aplicativos de tecnologia disponíveis para alunos e professores.

O segundo ponto levantado por Holden e Westfall (2006) distingue a interação que é **assimétrica** da interação que é **simétrica**. A interação assimétrica, como ler um livro ou assistir a uma palestra gravada em vídeo, é considerada por Holden e Westfall como uma comunicação unilateral. Em contraste, a interação simétrica é igualmente equilibrada entre as partes envolvidas, como uma conversa por telefone, um bate-papo por áudio ou vídeo ou a participação em um fórum de discussão por e-mail. Por esta descrição, uma palestra e discussão face a face são síncronas e simétricas, e ouvir uma palestra ou discussão gravada é assíncrono e assimétrico. No entanto, os padrões síncronos, assíncronos e combinados geralmente contêm elementos de interação simétrica e assimétrica. (BERNARD *et al.*, 2009, p., tradução nossa, **grifo nosso**).

Ressaltamos então que a EAD consiste em um processo planejado, desde seu desenho didático a seus tipos de atividades, avaliações e interações no ambiente virtual de ensino. Desta forma, esses modelos sistemáticos, para serem desenvolvidos, requerem investimento e planejamento, para assim, oferecerem um sistema de suporte ao aluno, e esse processo demanda tempo para ser construído.

Segundo Saldanha (2020) pautado no trabalho de Daros (2020)<sup>9</sup>, o elemento central que justifica a diferenciação entre o ER e a EAD é

o ensino remoto se constituir em uma solução emergencial, não planejada, provisória, rápida e viável para lidar com a suspensão das atividades pedagógicas presenciais no espaço escolar, lançando mão de recursos como Internet e mídias digitais. (p. 130).

Segundo Behar (2020), existem alguns pontos da EAD que a diferencia do ER:

- i. possui mediação e concepção didático-pedagógica própria;
- ii. é pautada em um Modelo Pedagógico em que sua construção é norteadas por uma arquitetura pedagógica constituída por aspectos organizacionais, metodológicos, tecnológicos, conteúdos e estratégias a serem empregados;
- iii. define uma proposta em que os discentes tenham algumas competências específicas para o ambiente virtual e o processo de aprendizagem a distância, por exemplo: automotivação, autodisciplina, possuir boas habilidades de comunicação por meio da escrita, etc.;

---

<sup>9</sup> DAROS, Thuine. Covid-19 impulsiona uso de metodologias ativas no ensino a distância. Portal Desafios da Educação, Grupo A Educação S/A, 19 mar. 2020. Disponível em: <<https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/coronavirus-metodologias-ativas/>>

- iv. requer um acompanhamento do percurso cognitivo e emocional dos alunos pelos professores ou tutores interagindo e dando feedback de forma constante.

Por isso, o ER e EAD não podem ser compreendidos como sinônimos. Pois o ER não possui um projeto ou planejamento, materiais específicos que são frutos de estudos ou experiência de longo tempo que venham orientar institucional, teórica e metodologicamente suas atividades pedagógicas como a Educação a Distância.

O ensino remoto se refere a um distanciamento geográfico, caracterizado por ser uma solução temporária usada para evitar a paralisação das atividades de ensino devido ao contexto da Pandemia de Covid-19. Dispondo de recursos digitais como videochamadas para desenvolvimento das atividades de ensino-aprendizagem, que dado um contexto normal, seriam ministradas presencialmente.

Sendo assim, encaminhamos este texto para descrição do percurso metodológico da pesquisa que desenvolvemos.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Para alcançar o objetivo desta investigação sobre as visões dos estudantes dos cursos de Química em relação às disciplinas experimentais, cursadas remotamente, no que se refere à aprendizagem, dificuldades e relações interpessoais associadas ao processo quando comparadas ao ensino presencial - nossas escolhas metodológicas podem ser classificadas como Qualitativa e Exploratória-Descritiva, em consonância com Oliveira (2011). As disciplinas foram ofertadas pelo IQ/UnB, durante os semestres 2020/1 e 2020/2. Além disso, a escolha do público: estudantes de graduação em Química (Licenciatura e Bacharelado em Química, Química Tecnológica e Engenharia Química), foi baseada nas implicações do uso das atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem e a importância de uma formação sólida dos graduandos em Química.

A metodologia qualitativa concentra-se em buscar significado aos dados, procurando trazer explicações às suas origens, às relações estabelecidas e deduzir possíveis consequências (OLIVEIRA, 2011). Segundo Simionato e Soares (2014), essa metodologia também reflete a postura do pesquisador diante do objeto de investigação e demanda conhecimento teórico para avaliar a situação, investigá-la e interpretá-la, apresentando dados concretos e interpretando-os descritiva e subjetivamente, à luz do referencial teórico. Outro aspecto a ser considerado é que essa abordagem qualitativa *“não se reduz ao simples fato de colecionar dados sejam eles descritivos ou não. É preciso inseri-los e adequá-los às perguntas iniciais de pesquisa e aos objetivos propostos inicialmente, no projeto de pesquisa”*. (SIMIONATO; SOARES, 2014, p.13). Isto porque, segundo estas autoras, as pesquisas em educação

[...] envolvem seres humanos e, por essa razão, o principal material coletado em uma pesquisa é **subjetivo, pois vem da maneira de pensar e agir de cada sujeito envolvido**. Desse modo, partimos sempre da antítese, ou seja, de um problema que é visto e explicado, num primeiro momento, sob a ótica dos participantes e análises do senso comum. Diante dessa subjetividade, o pesquisador precisa estar munido de conhecimentos vindos da sua vivência e contato com o grupo, mas, sobretudo, dos conhecimentos teóricos adquiridos pelos densos estudos sobre o tema proposto ao desvelamento. (p.50, **grifo nosso**).

A coleta de dados dessa investigação foi pensada inicialmente a partir de textos narrativos, em que os estudantes, que aceitassem participar, poderiam compartilhar suas vivências nas disciplinas experimentais ofertadas de forma remota, devido à pandemia de Covid-19. Chegamos a preparar uma lista de pontos, que consideramos relevantes para serem analisados pelos estudantes sobre suas experiências nestas disciplinas. Esta lista foi submetida a uma análise por um professor pesquisador da Área de Ensino, integrante do grupo de pesquisa da orientadora. Foram levantados alguns problemas que poderiam advir da coleta de dados, por meio desses textos e das dificuldades de análise dos dados, principalmente, porque trata-se de questionário e não entrevistas.

A partir da análise destas ponderações, decidimos transformar a lista de pontos em questionário *online*, mais especificamente fazendo uso do *Google Forms*. Coelho, Souza e Albuquerque (2020, s/n), baseados em Hair *et al.* (2005) e Malhotra, (2011), definem questionário como

[...] um instrumento composto por um conjunto de perguntas, questões ou itens padronizados e pré definidos, que visa mensurar atributos ou características relacionadas a pessoas, organizações, processos ou fenômenos. Desenvolvido para coletar dados por meio de métodos técnico-científicos, o pressuposto principal de um questionário é a garantia de acurácia e precisão na verificação dos objetos de investigação. (np)

O questionário segundo Lakatos e Marconi (2003), apresenta algumas vantagens, a saber: obtém grande número de dados, atinge maior número de pessoas simultaneamente, obtém respostas mais rápidas e mais precisas, encontra menos risco de distorção pela não influência do pesquisador, dispõe maior tempo para resposta podendo ser respondido em horário mais favorável ao respondente e possui maior uniformidade na avaliação em virtude da natureza impessoal do instrumento.

Quando a elaboração do questionário foi concluída, este foi enviado a quatro (4) estudantes de graduação em Licenciatura em Química, integrantes do nosso grupo de pesquisa, para que além de responder ao questionário, fizessem uma análise crítica sobre as questões e se elas poderiam nos fornecer os dados necessários para os objetivos da pesquisa, pois:

Nem sempre é possível prever todas as dificuldades e problemas decorrentes de uma pesquisa que envolva coleta de dados. Questionários podem não funcionar; as perguntas serem subjetivas, mal formuladas, ambíguas, de linguagem inacessível; reagirem os respondentes ou se mostrarem

equivocos; a amostra ser inviável (grande ou demorada demais). Assim a aplicação do pré-teste poderá evidenciar possíveis erros permitindo a reformulação da falha no questionário definitivo. (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 165).

Baseando-nos nas respostas e relatos destes estudantes, realizamos alterações e adequações ao questionário, pois

[...] para fazermos uma pesquisa efetivamente de qualidade e que aponte respostas para solucionar problemas encontrados no universo pesquisado, um projeto bem elaborado é fundamental, mesmo que, em abordagens qualitativas, este seja flexível e possa sofrer alterações ao longo do processo. (SIMIONATO; SOARES, 2014, p. 13).

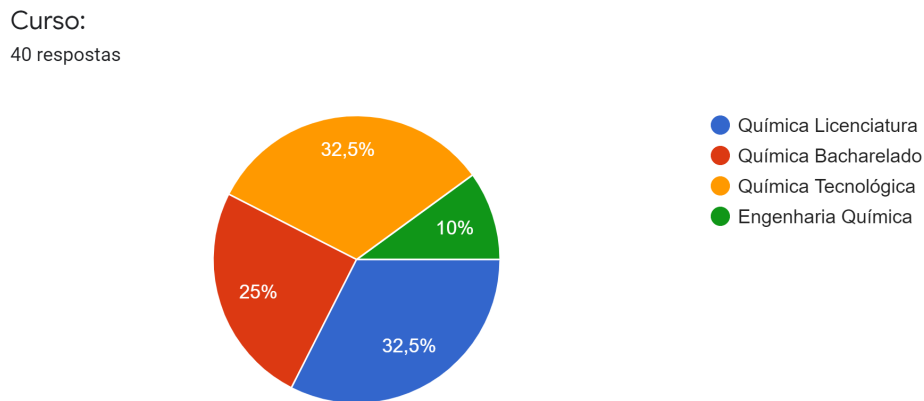
Optou-se por um questionário semiestruturado (disposto no apêndice) e sua versão final é composta de quatorze (14) perguntas, sendo seis (6) abertas. O questionário é dividido em três (3) seções: a primeira destina-se à explicação da nossa pesquisa, campos para identificação do estudante (e-mail e curso) e termo de permissão para uso de seus dados na pesquisa; a segunda, para a descrição da disciplina remota, campos em que podem ser indicados o semestre em que foi cursado, quais as disciplinas e turmas cursadas, a dinâmica da disciplina, os tipos de roteiros, as interações, os recursos utilizados, suas concepções sobre aprendizagem, as dificuldades enfrentadas e as diferenças entre as disciplinas experimentais no ensino presencial. Por fim, a terceira seção foi disponibilizada caso o estudante quisesse compartilhar a experiência de mais uma disciplina.

As questões estão norteadas pelos seguintes eixos: i) dificuldades enfrentadas pelos estudantes; ii) recursos utilizados na disciplina cursada; iii) própria aprendizagem; iv) interações docente-discente e discente-discente, e v) comparativo entre aulas experimentais presenciais *versus* remotas

A coleta de dados foi realizada entre os meses de maio e setembro de 2021. De início, o formulário foi compartilhado nos grupos de redes sociais por meio do *link*, porém não obtivemos um bom retorno. Sendo assim, para otimizar a coleta de dados, foi solicitado à Secretaria de Graduação o número de matrícula dos alunos que cursaram disciplinas experimentais nos semestres 2020/1 e 2020/2, para que pudessemos enviar o formulário por e-mail. No total, enviamos o questionário para 340 estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre as experiências nas disciplinas experimentais remotas ofertadas pelo IQ/UnB, 40 participantes responderam à Questão 1 do formulário enviado, perfazendo 11,8% do total. Destes 40, podemos observar na Figura 3 o percentual de estudantes de cada curso do Instituto de Química da UnB.



**Figura 3** - Percentual de estudantes respondentes ao questionário de cada curso do IQ/UnB.

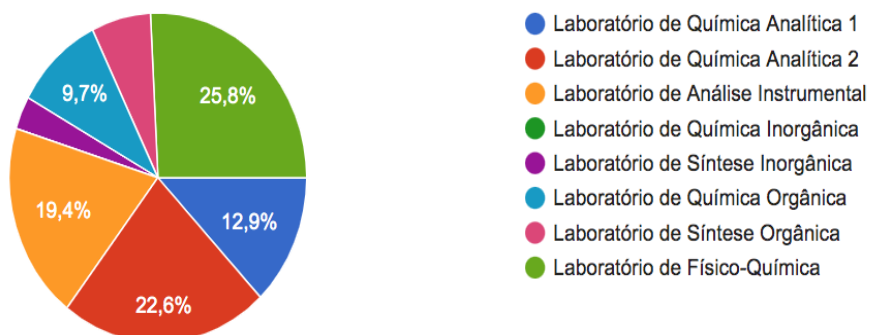
Destes 40, somente 36 disseram ter cursado alguma disciplina experimental de forma remota. Então, para os quatro estudantes que não cursaram, agradecemos a participação e eles não foram encaminhados para a segunda etapa do formulário. Dos que prosseguiram respondendo ao questionário, ainda foram retirados cinco (5) alunos(as), dois (2) porque cursaram o Laboratório de Química Fundamental, ou seja, eram calouros, um (1) outro respondeu em duplicidade e outros dois (2) por terem cursado o Laboratório de Química Tecnológica e Química Analítica Experimental. Estas disciplinas não constavam em nossa listagem por serem muito específicas e com pouca abrangência dentro da amostra. Não consideramos a experiência dos calouros, pois eles não tinham como parâmetro de comparação as aulas presenciais, objeto de interesse da pesquisa.

Por fim, ficamos com a resposta de 31 estudantes para analisar, sendo 29% de Licenciatura, 29% de Bacharelado, 29% de Química Tecnológica e 9,7% de Engenharia



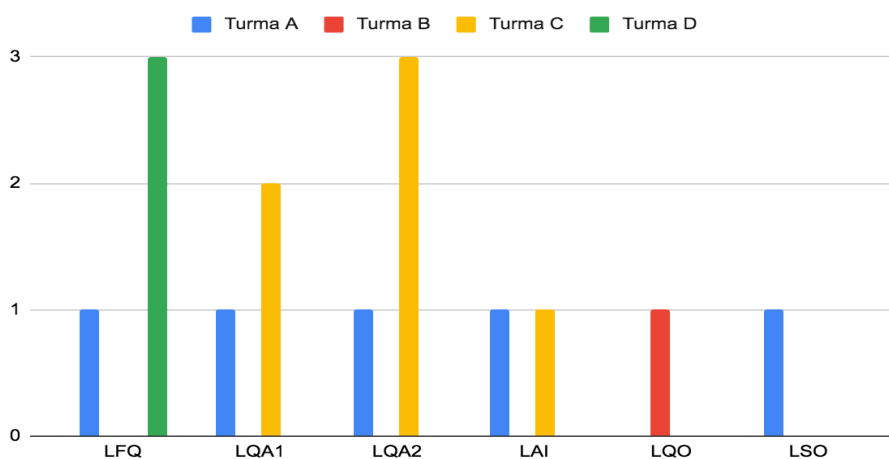
Química. Do total de respondentes, 48,4% cursou disciplina experimental remota no primeiro semestre do ano letivo de 2020 e 51,6% fez no segundo semestre do mesmo ano. O percentual de estudantes distribuídos nas disciplinas experimentais do IQ pode ser visto na Figura 4.

31 respostas

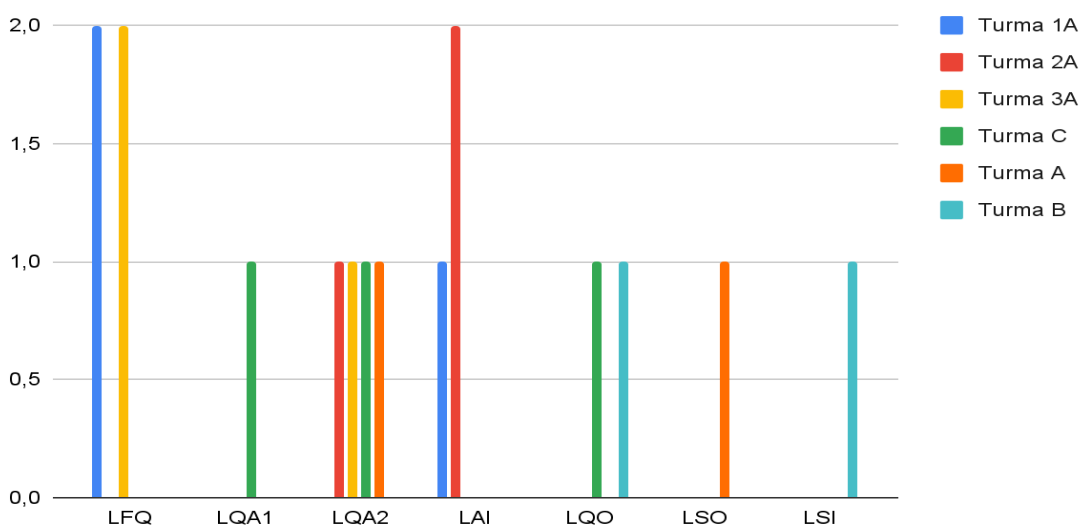


**Figura 4** - Percentual de alunos matriculados em disciplinas experimentais de ocorrência remota, cujas vivências foram compartilhadas.

Na sequência, os estudantes informaram qual turma da disciplina que desejavam compartilhar as experiências e as respostas podem ser observadas nas Figura 5 e 6.

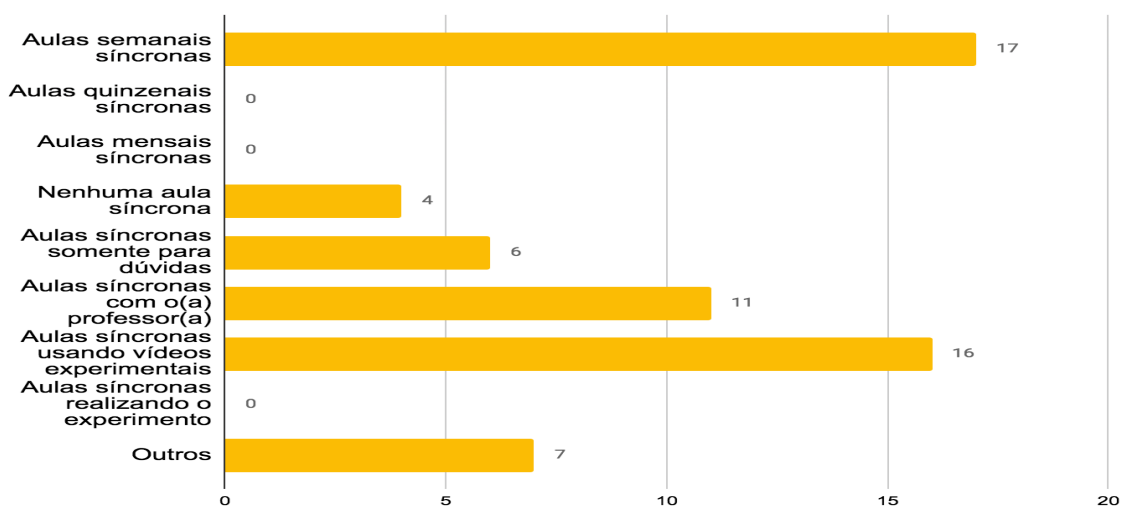


**Figura 5** - Relação contendo as turmas de cada disciplina e o número de alunos no **primeiro semestre de 2020**. (LFQ - Laboratório de Físico-química; LQA1 - Laboratório de Analítica 1; LQA2 - Laboratório de Analítica; LAI - Laboratório de Análise Instrumental; LQO - Laboratório de Química Orgânica; LSO - Laboratório de Síntese Orgânica)



**Figura 6** - Relação contendo as turmas de cada disciplina e o número de alunos no **segundo semestre de 2020**. (LFQ - Laboratório de Físico-química; LQA1 - Laboratório de Analítica 1; LQA2 - Laboratório de Analítica; LAI - Laboratório de Análise Instrumental; LQO - Laboratório de Química Orgânica; LSO - Laboratório de Síntese Orgânica; LSI - Laboratório de Síntese Inorgânica).

Posteriormente, para melhor compreensão da dinâmica das aulas na disciplina cursada, foi solicitado na questão 5 que os estudantes indicassem como ocorreram as aulas, quais materiais ou recursos utilizados para o desenvolvimento dos experimentos. Podemos ver na Figura 7 as respostas sobre a dinâmica das aulas.



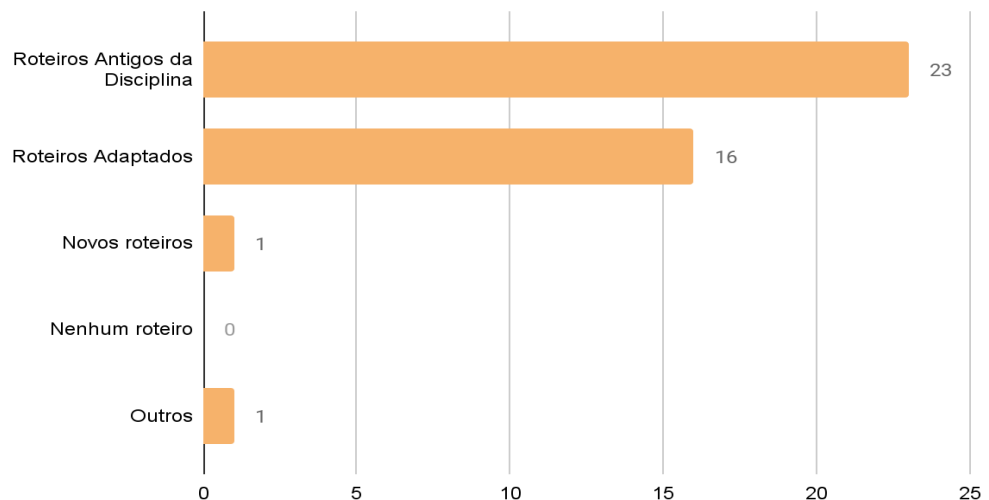
**Figura 7** - Descrição da dinâmica da aula experimental na disciplina cursada pelos estudantes participantes.

No caso do gráfico da Figura 7, o somatório das porcentagens é maior que 100%, pois os participantes poderiam escolher mais de uma opção. Dentre os sete alunos que escolheram “outros”, as respostas podem ser visualizadas no Quadro 3.

**Quadro 3-** Respostas " outros" sobre a dinâmica da prática das aulas experimentais

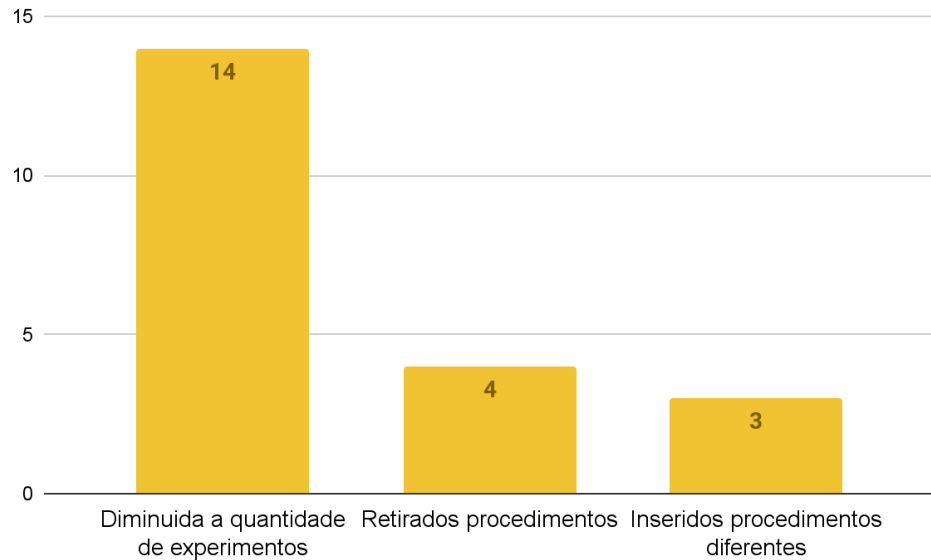
A10 - Aulas assíncronas apenas com o vídeo do experimento
A11 - Vídeo do experimento
A18 - A disciplina começou com aulas síncronas e progrediu para totalmente assíncrona
A19 - Três aulas síncronas usando vídeos experimentais e as outras sendo assíncronas usando vídeos experimentais.
A21 - Aula assíncrona realizando experimento
A22 - Aulas com experimentos assíncronos
A24 - Aulas assíncronas semanais e síncronas antes das provas para dúvidas

Sobre os materiais utilizados para a realização dos experimentos, assunto da Questão 6 do formulário, as respostas podem ser observadas na Figura 8, que também tem somatório acima de 100% pela mesma razão mencionada para a questão anterior.



**Figura 8 -** Materiais utilizados para acompanhar os experimentos ao longo da disciplina.

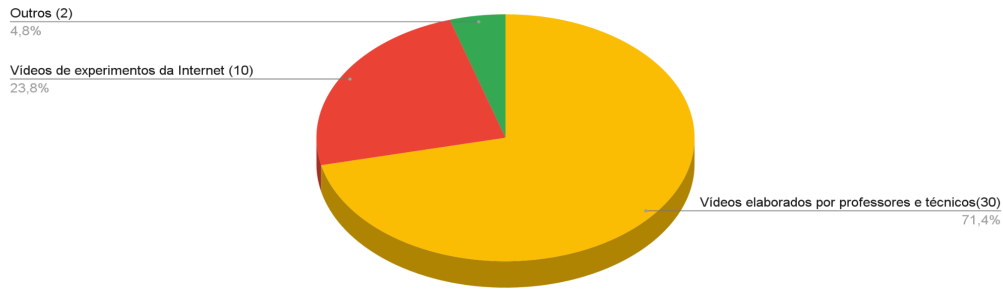
Ainda, para os estudantes que marcaram "Roteiros adaptados" foi solicitado na Questão 7 que informassem o que o foi modificado, sendo as respostas explicitadas na Figura 9.



**Figura 9** - Adaptações, segundo descrição dos estudantes, realizadas nos roteiros das disciplinas cursadas.

Por meio da Figura 9, podemos observar que a maioria das respostas aponta para a diminuição da quantidade de experimentos como adaptação realizada. Entendemos que o plano de ensino de uma disciplina experimental é planejado baseando cada escolha de experimento na possibilidade da abordagem de aspectos importantes e do desenvolvimento de algumas habilidades e capacidades essenciais para a formação dos estudantes de Química. Considerando tais aspectos, surgem alguns questionamentos, estes são: qual foi o critério estabelecido pelo docente para remoção de um determinado experimento? Qual o impacto dessa diminuição para formação dos estudantes? Qual é a relevância dos experimentos removidos para a formação científica? Entretanto, esses são questionamentos que só poderão ser respondidos investigando a percepção dos professores inseridos neste processo.

Sobre os recursos que foram utilizados nas aulas dos diversos laboratórios (Questão 9), percebemos que algumas das opções disponibilizadas no questionário de pesquisa não foram selecionadas. Por outro lado, as mais escolhidas foram: vídeos de experimentos da internet; vídeos elaborados por professores e técnicos e outros, sendo representados na Figura 10. Observamos que os estudantes que marcaram "Outros", suas respostas foram "testes" e "livro-texto".



**Figura 10** - Recursos utilizados nas disciplinas experimentais cursadas remotamente nos semestres de 2020/1 e 2020/2.

Os dados acima apresentados na forma de figuras, gráficos, quadros e tabelas são descritivos e importantes, pois, nos permitem compreender a dinâmica de algumas das disciplinas experimentais e o contexto em que os alunos estavam inseridos. Observando as Figura 7 e 10 e o Quadro 3, podemos perceber que as aulas experimentais remotas nos semestres 2020/1 e 2020/2 se deram essencialmente de duas formas (segundo Holden e Westfall, 2006, citados por Bernard *et al.*, 2009), como: **assíncrona assimétrica**, com a disponibilização dos vídeos e comunicação unilateral entre professor-estudante, ou seja, apenas por e-mails e mensagens nas plataformas utilizadas e **síncrona**, com disponibilização dos vídeos e contato por meio de videochamadas. Nesta classificação, podemos ainda observar a ocorrência de aulas **síncronas simétricas**, com encontros virtuais semanais, mantendo uma comunicação bilateral, e aulas **síncronas assimétricas**, com encontros virtuais eventuais (anteriores às avaliações) e praticamente sem contato direto, quando muito com trocas de mensagens nas plataformas e/ou e-mails eventuais. Algumas respostas de alunos ressaltam que a comunicação foi dificultada.

A partir desse momento, serão apresentados os dados que expressam as visões dos estudantes sobre os eixos anteriormente apresentados na metodologia.

Foi solicitado, na questão 8, que os respondentes informassem sobre as **dificuldades enfrentadas por eles**, tanto pessoais como relacionadas às disciplinas. Em relação às suas próprias dificuldades, observa-se que apenas seis (6) estudantes conseguiram destacar esse aspecto em suas respostas à questão 8, perfazendo 19,3% do total de respondentes. Tal dado pode refletir a dificuldade de autopercepção dos estudantes neste período ou mesmo as dificuldades impostas pelo instrumento de coleta de dados. De forma geral, as respostas foram bastante concisas, como pode ser visto nos dois destaques abaixo:

**A8:** “O interesse não é o mesmo. [...] é mais difícil manter o ritmo de estudo semanal.”

**A16:** “Dificuldade para me manter engajada”

Pensar sobre suas próprias necessidades e dificuldades deve ser um movimento natural ao processo de aprendizagem. Para auferir bons resultados é importante que o estudante conheça suas habilidades no desenvolvimento de determinadas tarefas (como por exemplo: ler, calcular, pensar, tomar uma decisão, fazer extrapolações, organizar dados em tabelas, gráficos etc.). Cabe ao aluno, ajudado por pessoas mais experientes, conhecer como ele melhor aprende. O autoconhecimento possibilita que sozinha uma pessoa escolha o melhor método, o ambiente mais apropriado e as condições mais adequadas. Dessa forma, um indivíduo pode organizar seus processos cognitivos para alcançar uma aprendizagem que julgue satisfatória.

O afastamento social devido à pandemia do Covid-19 nos forçou a repensar nossos hábitos e métodos, incluindo aqueles que adotamos para estudar. A escassez de respostas à questão 8 e a forma abreviada de seis participantes pode ser uma demonstração da dificuldade dessa auto análise importante para o contexto remoto.

Outro aspecto para o qual foi solicitada avaliação dos estudantes diz respeito às **dificuldades da própria disciplina**. Percebemos que alguns aspectos citados pelos estudantes são recorrentes, sendo a maioria referente aos vídeos utilizados. As dificuldades mais ressaltadas sobre os vídeos foram: *visualização do fenômeno; compreensão das etapas procedimentais; o vídeo não permitir a compreensão do manuseio de um instrumento ou equipamento; o vídeo não ser auto explicativo; a estrutura / cenário de gravação influenciar na qualidade dos vídeos*. O número de respostas para os aspectos citados, bem como outras dificuldades na disciplina podem ser vistos na Tabela 1.

**Tabela 1** - Categorias encontradas nas respostas dos estudantes em relação às dificuldades vivenciadas nas aulas de laboratórios cursadas no IQ/UnB na questão 8.

<b>Dificuldades apontadas pelos estudantes</b>	<b>Número de Respondentes</b>
Qualidade do vídeo e linguagem	9
Entender o funcionamento dos equipamentos	8
Visualizar e compreender o fenômeno	10
Entender os procedimentos	11

Falta de manuseio prático	7
Interação com o professor	3
Dificuldade de interação com os colegas do grupo	1
Engajamento pessoal na disciplina	5
Falta da discussão sobre o experimento	3
Nenhuma	1

Dando continuidade às análises, na questão 10, foi solicitado aos alunos que relatassem sua **percepção sobre os recursos usados** (Figura 10), se foram suficientes para sua aprendizagem e o que mudariam. Dezesesseis (16) estudantes responderam ser o recurso suficiente, já nove (9) disseram não ser suficiente, um (1) respondeu ser razoável e, para os cinco (5) restantes, não foi possível identificar tal percepção. Apesar de haver uma maior porcentagem de relatos que os recursos foram suficientes, alguns alunos (A2, A6, A7, A16), ao abordarem o que mudariam, indicaram aquilo que julgaram suficiente, ou seja, o próprio recurso. Tais respostas apontam para uma aparente inconsistência, levando-nos a questionar a razão de desejarem mudar os vídeos.

Na busca por entender esta contradição, fomos analisar respostas desses estudantes (A2, A6, A7, A16) em outras perguntas do questionário, como por exemplo, onde perguntávamos sobre a dinâmica da disciplina experimental e sobre as interações estabelecidas com os professores. Observamos que alguns destes estudantes afirmaram que o recurso foi suficiente quando houve interação com o professor por meio de aulas síncronas ou disponibilidade dele para sanar dúvidas. Isso nos mostrou que mesmo quando julgaram a qualidade do vídeo como não muito boa, a interação com o docente foi o diferencial para a aprendizagem.

Dos estudantes que relataram ser os vídeos insuficientes ou razoáveis, A10, A20, A21, A31 apontaram também que mudariam o próprio recurso. Para justificar isso, apresentaram dois argumentos: a necessidade de incluir áudio aos vídeos e de manter vídeos com áudios em português, visto que foram utilizados alguns em inglês sem acompanhamento do professor. Essas considerações dos estudantes são relevantes, pois apontam aspectos que segundo eles estão ligados às suas dificuldades para a própria aprendizagem.

Consideramos que muitas respostas apontam para a essencialidade do papel do professor e da relevância da interação entre docente-discente para o processo de ensino-aprendizagem alcançar bons resultados. Ficou claro em algumas manifestações dos estudantes

que um vídeo não substitui um professor. Se assim o fosse a sala de aula perderia o sentido, visto a abundância de recursos audiovisuais disponíveis na internet. Essa presença ainda se faz mais necessária quando se trata de aulas experimentais, em que a relação fenômeno-teoria precisa ser bem costurada.

De acordo com Johnstone (2010), o professor é o agente problematizador, o qual partindo do macroscópico, tangível (fenomenológico), move progressivamente seus estudantes aos níveis molecular e invisível (microscópico) até o simbólico e matemático. Para este autor, os alunos devem caminhar pelo triângulo dos aspectos que envolvem o conhecimento químico (Figura 2), sem gerar sobrecarga do que Johnstone nomeia memória de trabalho. Para ele, a sobrecarga desta memória compromete a compreensão dos conhecimentos químicos e desfavorece a aprendizagem.

Outro aspecto que cabe ressaltar é o que Silva, Machado e Tunes (2019) falam sobre o uso de vídeo para realização de uma atividade experimental. Para estes autores, o vídeo não deve ser usado desconexo ou apenas como um recurso solto, por ser auto suficiente. O vídeo deve ser inserido numa abordagem problematizadora, em que o professor precisa conduzir para que se crie espaços de interrupções, discussões dos aspectos envolvidos, sempre focando no que considera importante ser debatido com os alunos. Nessa dinâmica, vai ocorrer o que os próprios autores definem como uma relação constante entre o fazer e o pensar, intrínseco à natureza da ciência.

Se tomarmos a fala de Silva, Machado e Tunes (2019, p. 214) sobre a finalidade da experimentação no ensino “[...] *ela permite, por sua estrutura e dinâmica, a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, teoricamente orientado, o que possibilita a fragmentação de um fenômeno em partes, o reconhecimento destas e a sua recombinação de um modo novo.*”, veremos que algumas respostas dos participantes desta pesquisa apontam para equívocos na concepção de aulas experimentais vivenciadas nas disciplinas por eles cursadas nos períodos de 2020/1 e 2020/2, são elas:

**A15:** *"A parte mais difícil é porque o que era pra ser experimental acaba que fica muito teórico."*

**A16:** *"o fato de não estar no laboratório realmente prejudicou porque acaba ficando muito parecido com uma aula teórica normal"*

**A17:** *"[...] apesar que se aprendeu mais com o teórico do que o prático."*



Os destaques acima mostram um desequilíbrio entre teoria e experimentação nas estratégias adotadas, passando a primeira a ter relevância sobre a segunda. Se refletirmos sobre o impacto disso no ensino de ciências, perceberemos que priorizar o teórico significa passar a ideia que o conhecimento científico é uma verdade pronta, não questionável. Além disso, tais excertos, permitem-nos refletir e analisar o que foi apontado por Hodson (1988) sobre o reflexo das visões de ciências que carregam professores. Ou seja, as estratégias, os recursos e a forma como conduzem suas aulas refletem sua concepção de ciências.

Entendemos que além da compreensão de conteúdos e conceitos científicos, os estudantes de cursos de ciências, principalmente os licenciandos ou aqueles que almejam a docência, devem também conhecer e saber discorrer sobre a dinâmica das atividades científicas bem como sobre o processo de construção do conhecimento e, tais aspectos devem fazer parte de aulas experimentais. Segundo Higa e Oliveira (2012), a atividade experimental desenvolvida está inserida em um contexto epistemológico-pedagógico, em que se abrange uma concepção de ciência e de aprendizagem. Desta forma, aulas experimentais devem considerar aspectos sobre a natureza do conhecimento científico ressaltados por Lederman *et al.* (2002) e Moura (2010), importantes para o processo de formação de quaisquer profissionais de ciências.

Ainda sobre as respostas à pergunta 10, parece, pelos excertos destacados, que os estudantes, dão certa importância à prática experimental, porque: A15 assume que é mais difícil aprender sem aulas práticas; A16 as aulas práticas fogem da “normalidade” do ambiente tradicional da sala de aula; A17 assume que se aprende a partir das aulas práticas.

Um terceiro aspecto avaliado pelos 31 participantes desta pesquisa, por meio da questão 11, está relacionado à **própria aprendizagem nas disciplinas experimentais cursadas remotamente**. Solicitamos que apontassem pontos positivos e negativos, relatados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Aspectos positivos e negativos apontados nas respostas dos estudantes em relação às dificuldades vivenciadas nas aulas de laboratórios cursadas no IQ/UnB.

Aspectos positivos (número de respostas)	Aspectos Negativos (número de respostas)
Interação e explicações do professor (5)	Falta do contato prático - “mão na massa” (9)
Possibilidades de rever experimentos (3)	Relatórios muito trabalhosos e extensos (4)
Aulas menos corridas do que seriam presencialmente (2)	Falta de interação com colegas (2)

Pesquisas individuais (2)	Falta de Explicação dos experimentos (1)
Aulas bem explicadas (2)	Qualidade do vídeo (1)
Trabalhar mais do que seria possível no presencial (2)	Realização dos relatórios em grupo (1)
Não realizar relatórios em grupo (1)	Falta de explicação antes do experimento (1)
Estudar sozinho para fazer os relatórios (2)	

Os aspectos positivos em maior número de citação foram a interação com o professor e o fato de o vídeo permitir acessar repetidas vezes para acompanhar os experimentos. Já dentre os destaques negativos, o mais citado foi a impossibilidade de realizar presencialmente os experimentos, indicado por nove estudantes. As dificuldades para elaboração dos relatórios relatadas por quatro alunos, ao nosso ver, decorrem da dinâmica adotada em algumas turmas das disciplinas experimentais e da falta de interação entre os discentes e entre alguns docentes com seus alunos. O fato de relatarem a insuficiência do vídeo e do roteiro sozinhos para uma boa aprendizagem, mostra que para estes estudantes o professor é imprescindível. Cabe ressaltar que o professor destacado pelos estudantes como indispensável é aquele que possui certas características, como: dedicação, organização, ter disponibilidade de tempo, paciência, conhecer estratégias de ensino que poderão contribuir na escolha e elaboração do vídeo a ser disponibilizado. Isso fica claro nas falas dos estudantes A9, A11, A14, A18, A22, A25, A30 e A31, algumas destacadas abaixo:

**A9:** *"Suficientes não, mas foram importantes. Acredito que se eles viessem acompanhados de explicações, descrito em etapas e quais reagentes estavam sendo utilizados, ou seja, se eles fossem utilizados em uma aula síncrona com o professor, seria muito mais proveitoso."*

**A11:** *"Foram razoáveis, o que dificultou foi a falta de ajuda por parte da professora."*

**A18:** *"Eu mudaria a atenção da professora ao passar os vídeos, porque outros professores usaram a aula síncrona para complementar o vídeo, ela só disponibilizou na maior parte das vezes [...] Eu não considero que aprendi, mas sim que cursei a disciplina."*

**A14:** *"[...] os vídeos eram bons, mas precisava da complementação do professor explicando o passo a passo dos experimentos e os fenômenos."*

**A14:** *"Quando realizei a disciplina, metade do semestre foi dado por um professor e a outra metade foi dado por outro. Com o primeiro professor, a aula durava 3h. Era apresentação de slides, com vídeos gravados pelos técnicos do laboratório de ....., com todo o passo a passo do experimento, do roteiro comum da disciplina. [...] Já com o segundo*

*professor, as aulas foram totalmente diferentes. Quando era síncrona, a aula durava 40 minutos e quando era assíncrona, durava 20 minutos. Era também apresentação de slides com alguns vídeos do experimento, porém esse professor não explicava os fenômenos que estavam acontecendo nos experimentos, então não ficou nada claro. Ele também não ajudou nada na parte dos cálculos do relatório. Concluindo, era como se ele presumisse que nós já sabíamos de tudo que ele estava falando. Desse modo, minha experiência no começo da disciplina foi boa, mas no final foi péssima."*

**A22:** *"Acho que apesar da tentativa, não tem como fazer Química experimental sem estar de fato fazendo a prática. É impossível pegar a vivência de bancada e aprender com os erros se você não está no laboratório. O único ponto positivo que vejo é o cuidado um pouco maior com as explicações da parte teórica que temos no EAD e as vezes não tínhamos no presencial por falta de tempo."*

**A25:** *"A conversa antes da aula como ocorreu nas matérias práticas como X e Y fizeram muita falta até para auxiliar o aluno a compreender ainda melhor o experimento."*

**A30:** *"[...] parte positiva foi que eu sinto que aprendi mais sobre o experimento, já que além da explicação sobre o experimento do professor, ele anexou alguns outros vídeos da realização do experimento e da explicação da teoria por trás."*

**A31:** *"Não consegui aprender de forma ampla. A maioria das respostas eu precisei pesquisar na Internet, pois os vídeos não eram esclarecedores."*

Os excertos, que evidenciam a relevância da interação docente-discente, vão ao encontro do que defendem Freire (1996) e Masetto (2003). Ainda que as falas destes autores se refiram ao ensino presencial, em nosso entendimento, observando os relatos, esta interação é relevante para qualquer ambiente de ensino, seja presencial ou a distância. Segundo Freire (1996), o ensino-aprendizagem está associado à possibilidade de construção do próprio conhecimento de forma dialética, reconhecendo que no ambiente de ensino ambos aprendem por meio da troca e do compartilhamento recíproco de conhecimentos.

Sobre o eixo interações, foram dispostas no questionário duas (2) questões (12 e 13), a primeira em relação **às interações vivenciadas pelos estudantes com os professores** (docente-discente) e a segunda dos **estudantes com seus colegas de turma** (discente-discente). Dentro da interação discente-discente, as respostas foram divididas em três (3) tópicos: (1) como se deu a interação para realização dos relatórios; (2) quais os meios de interação entre os estudantes; (3) descrição da dinâmica das interações.

Sobre como se deu a interação para realização dos relatórios, vinte e um (21) estudantes indicaram que os relatórios foram realizados de forma "Individual", dez (10) que fizeram "em grupo". Dos que responderam individualmente, cinco (5) estudantes indicaram que houve interação por meio do WhatsApp com os colegas de turma para discussão do relatório para

ajuda mútua. Já a respeito dos meios de interação entre os estudantes, apenas oito (8) indicaram: WhatsApp, Vídeo Chamada Teams e documento compartilhado.

Sobre a dinâmica das interações, destacamos algumas falas dos estudantes que representam bem o tipo de interação discente- discente entre os grupos:

**A1:** "cada um fazia uma parte do relatório e todos revisavam no final. Para facilitar a colaboração, o relatório era feito no Google Docs."

**A5:** "Dividimos os relatórios por grupo no WhatsApp onde discutimos os resultados. Alguns do grupo fizeram mais que os outros"

**A6:** "Os alunos se dividiram da forma como acharam melhor, e dividiram os relatórios semanalmente"

**A7:** "[...] acredito que esse foi um ponto fraco da disciplina, as intercorrências do ensino remoto não convergiram para que meu grupo trabalhasse muito bem em conjunto. Fiz muitas partes sozinha e/ou com a ajuda de outra integrante. Eu entendia a situação de todos, mas me sentia sobrecarregada."

Apesar de estarmos discutindo aulas no nível superior, os relatos acima evidenciam que o trabalho em grupo deve ser orientado pelo professor, para evitar que os estudantes dividam entre si as atividades, sem efetivamente trabalharem em conjunto. Espera-se que no trabalho coletivo ideias, dúvidas, e interpretações sejam compartilhadas e discutidas, que os alunos se ajudem mutuamente, que o fenômeno seja estudado e ressignificado pelo grupo. Pelas falas descritas, parece que o trabalho em grupo tem o significado apenas de dividir tarefas, para "não sobrecarregar" os estudantes, cada um fazendo sua parte e, ao final, juntam para uma pequena revisão. As trocas que ocorrem entre os estudantes podem influenciar e enriquecer o processo de aprendizagem, como pode ser vista na seguinte fala:

**A22:** "Sozinhos nessa disciplina, mas já fiz outros laboratórios EAD que foram em dupla e a interação é ótima! A troca é muito produtiva!"

A seguir destacamos falas que descrevem como os relatórios, apesar de ser solicitado que a confecção fosse individual, os estudantes buscaram colaboração conjunta com os colegas de turma:

**A13:** "a interação foi por meio do WhatsApp, todos se ajudaram mutuamente."

**A15:** "Os relatórios eram individuais, mas tínhamos um grupo da turma onde os alunos se ajudavam nos cálculos."

Ambos os relatos acima podem nos levar a entender que o processo de compartilhamento de conhecimento entre os estudantes pode favorecer e potencializar uma melhor aprendizagem e, certamente, o trabalho em grupo pode potencializar isso, desde que bem orientado e acompanhado.

Dentro da interação docente-discente, as respostas foram categorizadas em três aspectos indicando (i) se houve interação, (ii) como a interação ocorreu e (iii) uma descrição da dinâmica das interações.

Dos respondentes, oito (8) relataram que houve interação com os professores e a classificaram como muito boa. Já doze (12) apenas disseram que houve interação, sem adjetivá-las. Apenas em uma das respostas (A26), não observamos tal aspecto. Dos que responderam ser muito boa, a maioria ressalta a disponibilidade constante do professor(a) para sanar dúvidas, principalmente, no momento em que assistiam aos vídeos. As palavras que se destacam nas falas desses estudantes são: *prestativo(a), disposto(a), ajudava e tirava dúvidas, disponível e fazia discussões sobre o experimento*. Destacamos alguns trechos:

**A1:** *"Depois de conversar um pouco com a gente ela dava um tempo para que todos assistissem o vídeo do experimento e, quando todos já haviam visto, ela fazia uma discussão, tirava dúvidas, etc."*

**A3:** *"A professora era muito prestativa, a experiência foi bastante positiva."*

**A13:** *"A/O prof. foi bastante organizada/o e disposta/o a sanar qualquer dúvida, propondo aulas de revisão e momentos de revisão individual pelo Teams"*

Já outros quatro (4) estudantes (A9, A10, A11, A21) indicaram que não houve interação direta ou que a relação estabelecida foi superficial. Os excertos pertencem a alunos de mesmo semestre e disciplinas:

**A9:** *"as vezes que foram necessárias entrava em contato com o professor pelo chat do Aprender"*

**A10:** *"Através do e-mail da professora, entretanto era de difícil acesso, pois as respostas, muitas das vezes, demoravam dias"*

**A11:** *"Foi bem superficial, uma vez a professora marcou uma reunião e nem ela mesma apareceu"*

Se alinharmos tais falas a outros relatos desses mesmos três estudantes sobre o uso dos recursos e a aprendizagem, observamos que eles consideraram que o recurso foi insuficiente.

Quanto à aprendizagem, um deles considerou suficiente, mas devido aos seus estudos sozinhos. Os outros dois relataram que o aprendizado *foi sem sentido e pouco fixado*. Um deles (A9) afirmou que se as aulas ocorressem de forma síncrona seria mais proveitoso e que a falta de interação dificultou a aprendizagem:

**A10:** *"A dinâmica das aulas e a interação ficaram muito abaixo de aulas presenciais, visto que a comunicação entre a turma e com a professora era quase nula, dificultando ainda mais a aprendizagem"*.

Outros quatro (4) estudantes relataram que a interação foi razoável, não muito boa e ruim (A22, A23, A24, A27), um aspecto a ser abordado de tais relatos é que também são de disciplina e semestre comum, porém turmas diferentes. Os relatos podem ser vistos:

**A22:** *"Razoável, o temperamento do professor(a) às vezes é um pouco inadequado devido à distância da tela"*

**A23:** *"Não foi muito boa a interação com o professor."*

**A24:** *"Horrível. Foi apenas com a docente"; "docente não teve empatia com os alunos"(questão 8)*

Um aluno relata que a interação foi horrível se comparado ao contato com o professor que teve anteriormente, isto porque esse relato está inserido no contexto de disciplina em que foi ministrada por dois professores, o primeiro: do início até a metade do semestre e o outro da metade até o final do semestre. Neste relato uma fala se destaca: *"O primeiro professor sempre respondia a gente, ajudava e tirava as dúvidas. Já o segundo, sempre presumia que a gente já deveria saber alguma coisa e não ajudava da maneira necessária."*

Dois (2) estudantes indicam que praticamente não houve interação. O primeiro relata que a disciplina passou por uma transição, começou com encontros síncronos e passou a ser assíncrono, como destaca em sua fala *"Não houve muita interação. No 1º experimento, que foi síncrono, houve a interação de uma aula normal, com dúvidas e perguntas para os alunos, mas depois disso a disciplina passou a ser assíncrona e a relação era majoritariamente nos momentos de envio de relatório."* Se compararmos tal fala com outros relatos deste mesmo estudante sobre sua aprendizagem, percebemos que a falta de interação com o professor e a ausência de aulas síncronas foram aspectos que impactaram negativamente sua aprendizagem. Ele aponta que teve dificuldades de compreensão dos vídeos, que gostaria que aulas síncronas tivessem sido usadas aliadas aos vídeos e que sente não ter aprendido. O segundo estudante (A31), cujas interações com o docente foram por e-mail e durante uma aula síncrona para

dúvidas antes da prova, teve seu aprendizado comprometido. Cabe relatar que este segundo aluno relatou que preferia que os vídeos fossem realizados pelo professor, frisando o fato de "*Os experimentos terem sido em inglês foi horrível*". Ele declarou que para suprir suas necessidades e desenvolver as atividades propostas pelo docente, precisou pesquisar na internet, pois os vídeos não eram esclarecedores (A31).

Observando todos os relatos sobre as interações desenvolvidas, seja discente-docente, discente-discente, discente-conteúdo, evidenciamos que Hodges e colaboradores (2020) defendem que na educação online, no modelo remoto, as interações são um fator importante pois consideram a aprendizagem como resultado de fator social e processo cognitivo, não apenas uma questão de transmissões de informações.

Por fim, o que solicitamos na questão 14 se assemelha a aspectos pedidos em perguntas anteriores, diferindo-se apenas pela inserção de um comparativo entre as vivências nas disciplinas experimentais presenciais e as remotas. Ou seja, pedimos que se expressassem sobre sua aprendizagem e dificuldades; dinâmica das aulas; interação com colegas, professor(a) e monitor(a) numa perspectiva de comparação entre as experiências presenciais e remotas. Analisando as respostas, encontramos dificuldade para quantificar em termos das preferências dos estudantes. Ou seja, não conseguimos identificar se os estudantes tinham preferência pelas aulas remotas ou presenciais, sob os diferentes aspectos. Todavia, em termos qualitativos, os relatos nos forneceram as respostas mais completas e reflexivas se comparado às respostas das questões anteriores.

Sobre a aprendizagem e dificuldades, destacamos algumas falas:

**A7:** "*No ensino presencial, a vivência com a disciplina é muito mais direta e o contato com os reagentes e equipamentos são o que fazem a prática ser realmente satisfatória e efetiva. No entanto, as adaptações que a professora fez na disciplina foram satisfatórias, pois consegui me dedicar muito no estudo do roteiro antes das aulas para que pudéssemos discutir o experimento durante as aulas. Então, em ambos os casos, considero a minha aprendizagem boa, pois tudo depende do quanto pretende se dedicar às disciplinas.*"

**A11:** "*Foi 1000 vezes melhor no presencial, não só pelo fato de estar em contato com o sistema de experimento, mas também por poder sanar as dúvidas naquele momento.*"

**A18:** "*Todas as disciplinas experimentais presenciais que eu cursei, eu aprendi, mesmo que eu tenha tirado nota baixa em alguma, por exemplo, o conserto do erro fazia sentido, porque eu podia fazer o erro e o acerto.*"

**A19:** "*Nas disciplinas presenciais eu tinha a possibilidade de tirar dúvidas no mesmo momento que as tive inclusive na entrega dos relatórios corrigidos onde eu entenderia melhor*

*meus erros, já no remoto muitas vezes assistia às aulas fora dos horários, o que me atrapalhava na comunicação com a professora"*

Os excertos possuem alguns aspectos os quais são apresentados como justificativa para a importância que esses respondentes atribuem à prática experimental. É destacado que a prática torna o aprendizado mais efetivo e satisfatório, possibilita ter contato com os aparatos da química, permite adquirir vivência de laboratório e também possibilita a aprendizagem a partir dos seus erros.

O relato dos participantes A18, A19 e A22 (por meio da questão 11), apresentam uma temática muito importante quando se trata da aprendizagem, como já citado anteriormente, que é a possibilidade de aprender a partir do erro. O erro permite desenvolver no estudante a liberdade de pensar por si mesmo e percorrer um caminho de investigação que pode levá-lo a novas resoluções para o problema que está diante dele. É importante proporcionar ao aluno a possibilidade de tentar, pensar, interpretar, questionar, errar, repensar, refletir sobre seu erro, buscar meios para o acerto, porque assim, permite ao estudante a apreensão do conhecimento ou a ressignificação dele. Além do mais, consideramos que ao se estudar ciência é necessário compreender não apenas conceitos mas também o processo de construção do conhecimento e como a ciência opera. Desta forma, não considerar o erro, como aspecto a ser refletido nos laboratórios de ensino, corrobora com o desenvolvimento de concepções epistemológicas errôneas acerca do desenvolvimento da ciência e da própria Natureza da Ciência. Isto porque, não trabalhar o erro, não permitir reflexões acerca dele ou apenas atribuí-lo como um problema no procedimento experimental fruto de erros na manipulação e obtenção de dados, acaba reforçando a ideia de paradigmas científicos e da ciência como verdade absoluta e pronta, ou seja, ciência de resultados, isenta de mecanismos de desenvolvimento do pensamento e do exercício constante de reflexão. (CEDRAN *et al.*, 2017).

Ainda sobre a aprendizagem, alguns relataram que foi melhor nas aulas remotas e a justificativa encontrada nas falas desses estudantes se ampara na maior disponibilidade de tempo que o contexto remoto propicia, além da possibilidade de se explorar mais aspectos do experimento e até mesmo aprofundar explicações. Como evidenciados nas falas:

**A12:** *"Em relação à aprendizagem, gostei mais da forma remota pois consegui ter mais tempo para dedicar aos experimentos. "*

**A15:** *"[...] estou conseguindo me organizar muito bem e nas disciplinas alguns assuntos estão sendo possíveis de serem aprofundados e no presencial não daria tanto tempo"*



**A16:** *"Na remota, detalhes teóricos foram mais bem trabalhados"*

Sobre a dinâmica das aulas, podemos destacar alguns relatos que se mostram mais reflexivos quanto ao comparativo em suas experiências:

**A7:** *"No presencial o contato e a realização dos experimentos por nossas mãos, faz muita diferença, foi o que mais senti falta. [...] No remoto o que salvou foi a condução da professora, sempre perguntando e explicando o experimento nas aulas síncronas."*

**A9:** *"No presencial, aulas mais movimentadas, com interações com colegas, prática de seguir procedimentos baseados em roteiro. Enquanto que no EaD era apenas os vídeos das reações"*

**A13:** *"a dinâmica da aula foi um pouco mais cansativa, talvez pelo fato de ser pouco interativa"*

Analisando as falas de A7 e A9, podemos destacar dois aspectos já citados anteriormente: a importância do fazer o experimento e as interações estabelecidas. Quando olhamos para o aspecto da interação, um relata que a interação fez falta e outro relata que o que fez a diferença no cenário remoto foi a interação desenvolvida. O que se destaca aqui mais uma vez é o reconhecimento dos estudantes da importância do envolvimento do professor.

Sobre as interações, encontramos respostas que expressaram com convicção que presencialmente são melhores que remotamente. Outras relatam que a interação com o professor aumentou e melhorou. Outros disseram ainda que a interação entre os colegas foi melhor. De todos os relatos, destacamos:

**A9:** *"No presencial a interação era constante e semanal, com todos, com ressalvas quanto ao professor (dependendo do professor nem mesmo no presencial tinha muito contato)"*

**A10:** *"A dinâmica das aulas e a interação ficaram muito abaixo de aulas presenciais visto que a comunicação entre a turma e com a professora era quase nula, dificultando ainda mais a aprendizagem. "*

**A14:** *"a interação com certeza foi bem menor. No presencial, todos os alunos estão na bancada, muitas vezes ajudando o outro colega, ou discutindo alguma observação feita durante a realização do experimento."*

**A20:** *"Minha interação com colegas, professor e monitor era baixa no presencial, enquanto que no remoto sinto que aumentou."*

Dos excertos apresentados, os estudantes A9, A10 e A14 apresentam falas semelhantes indicando que a interação é melhor no presencial, enquanto o estudante A20 destaca que a sua

interação aumentou no remoto. Tal fala destoante pode ser um reflexo da dinâmica da disciplina, ou seja, a forma com que o professor conduziu a aulas favoreceu a interação daqueles alunos de personalidade mais introspectiva. Ou também, por questões de personalidade e timidez, o ambiente remoto favoreça maior desenvoltura e participação do estudante.

Ainda sobre as falas destacadas, o estudante A7 faz uma afirmação semelhante a A9, ao relatar que em ambas as interações foram boas, porém "[...] tudo depende do quanto a turma ou professor(a) e técnicos estão dispostos a interagir. Mas eu sempre tento manter uma boa relação e ser prestativa à medida do possível." Ou seja, ambos os estudantes estão reconhecendo que independente do formato, seja presencial ou remoto, a interação depende da disposição do professor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver o proposto trabalho de pesquisa foi de substancial importância para ampliar os conhecimentos sobre a temática que se faz tão presente na realidade atual, principalmente na área da Educação. Sabemos que o Ensino Remoto é uma solução de caráter temporário e emergencial para impedir que nossas atividades acadêmicas fossem paralisadas. Discutir elementos relacionados aos impactos do ensino remoto, especificamente no que se refere a dinâmica das disciplinas experimentais para o processo de ensino-aprendizagem, mostra-se relevante para a compreensão de aspectos ou características imprescindíveis para esse processo no cenário remoto.

Os impactos evidenciados por meio das visões dos estudantes, nas experiências vividas no ensino remoto, estendem suas reflexões não somente sobre si, mas também sobre aqueles em que estão inseridos no seu contexto acadêmico, como seus professores, unidade acadêmica e instituição de ensino. Desse modo, conhecer as variáveis que impactaram a aprendizagem nas disciplinas experimentais, no ensino remoto ofertadas pelo IQ/UnB, pode ser útil para refletir sobre o que funcionou bem e o que pode ser mudado. As respostas nos possibilitaram perceber o que contribuiu para aprendizagem e o que precisa ser analisado com mais afinco para a oferta da disciplina seja no remota ou presencial. Assim, reforça-se a importância do assunto apresentado neste trabalho não só para os estudantes que passaram por essas experiências, mas também para os professores inseridos no processo e para aqueles que se interessam em pesquisar o ensino.

Partindo do objetivo de compreender as vivências dos estudantes nas disciplinas experimentais remotas, mesmo que tenhamos recebido 11,8 % dos formulários enviados, as respostas nos trouxeram contribuições interessantes para reflexão. Uma destas, é a compreensão de que a maior parte dos respondentes avaliaram as estratégias e os recursos envolvidos nas disciplinas experimentais remotas insuficientes para o próprio aprendizado. Muitos destacaram que a qualidade do recurso, neste caso, o vídeo dos experimentos, assim como a forma com que foram utilizados não contribuíram ou dificultaram o acompanhamento da disciplina, conseqüentemente, seu aprendizado. Os relatos nos mostram que o vídeo não é auto suficiente e que a presença dos professores é necessária não somente para tirar dúvidas, explicar etapas e procedimentos, mas para auxiliar nas articulações experimento-teoria.

Segundo os estudantes, a aprendizagem no contexto remoto perpassa por dois aspectos muito importantes: o uso dos recursos, principalmente o uso de vídeos e as interações estabelecidas com o professor. De acordo com os relatos, o uso de vídeos dos experimentos, desconexo, solto e sem acompanhamento, desfavorece a aprendizagem. Assim, ficou evidente que o acompanhamento do professor como articulador entre o pensar e o fazer e sua disponibilidade em ajudar foi fator preponderante para análise positiva da própria aprendizagem.

Para finalizar, a partir dos conteúdos desenvolvidos para este trabalho, é possível notar que os impactos da aprendizagem do ensino remoto em disciplinas experimentais ofertadas pelo IQ/UnB envolveram diferentes aspectos, que ensejam a possibilidade de novas linhas de pesquisa sobre o mesmo tema. É possível, por exemplo, confrontar os resultados do presente estudo com pesquisas sobre as visões dos professores do IQ sobre a própria dinâmica desenvolvida nas disciplinas experimentais ministradas. É possível, ainda, concentrar as pesquisas em grupos específicos, como a diversidade de disciplinas ofertadas e quais os impactos das dinâmicas desenvolvidas no ensino remoto para cada uma, considerando que cada disciplina possui objetivos diferentes com suas práticas experimentais.

## REFERÊNCIAS

- BEHAR, P. A. O ensino remoto emergencial e a educação a distância. Coronavírus, UFRGS, 06 jul 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>>. Acesso em: 26 nov. 2021.
- BEJARANO, N. R. R.; ADURIZ-BRAVO, A.; BONFIM, C. S. Natureza da Ciência (NOS): para além do consenso, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 967-982, 2019
- BERNARD, R. M; ABRAMI, P. C; BOROKHOVSKI, E; WADE, C. A; TAMIM, R. M; SURKES, M. A; BETHEL, E. C. A Meta-Analysis of Three Types of Interaction Treatments in Distance Education. **Review of Educational Research**, v. 79, p. 1243-1289, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Referenciais de qualidade de EaD de cursos de graduação a distância. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2021.
- BORGES, A. T. Novos Rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 291 - 313, dez, 2002.
- CEDRAN, D. P.; LINO, A.; NEVES, M. C. D.; KIOURANIS, N. M. M. A natureza da Ciência e o erro: reflexões sobre o conto “Ótima é a Água” por alunos de Ensino Médio. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 12, n. 1, p 43-56, Jan/Jun, 2017.
- COELHO, J. A. P. M.; SOUZA, G. H. S.; ALBUQUERQUE, J. Desenvolvimento de questionários e aplicação na pesquisa em Informática na Educação. *In*: JAQUES, Patrícia Augustin; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig; PIMENTEL, Mariano. (Org.) **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa**. Porto Alegre: SBC, 2020. p. 1-20. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 2) Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-2>.
- CHAMIZO, J. A.; CASTILLO, D.; PACHECO, I. La naturaleza de la química. **Educación Química**, v. 23, p. 4, p. 298-304, Mai, 2012.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. *In*: \_\_\_\_\_. Não há docência sem discência. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura).
- HIGA, I; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 44, p. 75-92, Abr/Jun, 2012.
- HODGES, C. B; MOORE, S; LOCKEE, B. B; TRUST, T; BOND, M. A. The difference between emergency remote teaching and online learning. **EDUCAUSE Review**, Março,

2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em: 16 Abr 2021.

HODSON, D. Experimentos na Ciência e no ensino de Ciências. **Educational Philosophy and Theory**, n. 20, p. 53- 66, 1988. Tradução para estudo na disciplina QFL 3503- Instrumentação para o Ensino de Química II - ensino e atividades, Instituto de Química, USP, de Paulo A. Porto.

JOHNSTONE, A. H. The Development of Chemistry Teaching: a Changing Response to Changing Demand. **Symposium on revolution and Evolution in Chemical Education**, v. 70, n. 9, p.701-705, 1993.

JOHNSTONE, A. H. Learning in the laboratory: some thoughts from the literature. *The Higher Education Chemistry Journal of the Royal Society of Chemistry*, v. 5, n. 2, p. 42-51, 2001.

JOHNSTONE, A. H. Chemical education research in Glasgow in perspective. **Chemistry Education Research and Practice**, v.7, n. 2, p. 49-63, 2006.

JOHNSTONE, A. H. You can't get there from here. **Journal of Chemical Education**, v. 87, n. 1, p. 22-29, 2010.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 5a Ed., São Paulo: Editora Atlas, 2003, p.310.

LEDERMAN, N. G; ABD-EL-KHALICK, F. The Influence of History of Science Courses on Students' Views of Nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37, n. 10, p. 1057–1095, 2000.

LEDERMAN, N. G; ABD-EL-KHALICK, F; BELL, R. L; SHWARTZ, R. S. Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 6, p. 497–521, 2002.

MASETTO, M. T. Competência Pedagógica do Professor universitário, ed. Summus, São Paulo, 2003, cap. 3- 4, p. 35 - 58.

MOURA, B. A. O que é a natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7. n. 1, p. 32-46, Jan/Jun 2014.

MUNFORD, D.; CASTRO e LIMA, M. E. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n.1, p. 89-111, Jan/Jun, 2007.

OLIVEIRA, M. F. Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão: UFG, 2011.

SALDANHA, L. C. D. O discurso do ensino remoto durante a pandemia de COVID-19. *Revista educação e cultura contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 50, p. 124-144, 2020.

SILVA, R. R; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. *In*: Santos, W. L. P.; Maldaner, O. A; Machado, P. F. L. (orgs.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2019, cap. 10, p.195-216.

SIMIONATO, M. M; SOARES, S. T. Teoria e Metodologia da Pesquisa Educacional: Ponto de partida para o Trabalho de Conclusão de Curso. Paraná, Gráfica UNICENTRO, 2014, p.12.

VIDAL, E. M; MAIA, J. E. B. Introdução à Educação a Distância. Fortaleza: RDS, 2010, cap. 1, p. 9-20.

# Apêndice

## Seção 1 - Questionário



### Compartilhando vivências das Disciplinas Experimentais no Ensino Remoto Emergencial

Prezados e Prezadas Colegas,

Meu nome é Maisa dos Passos Almeida, estou no último ano do curso de Licenciatura em Química, cursando a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso e, como temática de pesquisa escolhi investigar nas Disciplinas Experimentais do IQ/UnB, no Ensino Remoto Emergencial, as experiências dos estudantes dos cursos de Química.

O ensino remoto é uma solução temporária emergencial para evitarmos paralisar as atividades de ensino. No entanto, como é algo vivenciado pela primeira vez para maioria de nós, surgem, naturalmente, dúvidas e questionamentos. Isso nos motivou a investigar a percepção dos estudantes dos cursos de Química sobre o desenvolvimento das disciplinas experimentais remotas cursadas no IQ/UnB nos semestres 2020/1 e 2020/2 com relação ao seu aprendizado.

Desde já agradecemos sua disponibilidade em contribuir.

Para entrar em contato a qualquer momento, caso existam dúvidas sobre a pesquisa ou participação:

Maisa dos Passos Almeida  
(61) 99654-7221  
[maisaalmeida2@gmail.com](mailto:maisaalmeida2@gmail.com)

[Sign in to Google](#) to save your progress. [Learn more](#)

\* Required

Solicitamos a sua colaboração para esta pesquisa, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo no TCC de Maisa dos Passos Almeida. Por ocasião da publicação dos resultados, sua identificação será mantida em sigilo absoluto. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado(a) a fornecer as informações. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não haverá nenhum problema. Estaremos à sua disposição para esclarecimentos que considerem necessários em qualquer etapa da pesquisa. \*

Concordo

Não concordo

Email \*

Your answer \_\_\_\_\_

Curso: \*

Química Licenciatura

Química Bacharelado

Química Tecnológica

Engenharia Química

1. Você cursou alguma Disciplina Experimental Remota ? \*

Sim

Não



## Seção 2 - Questionário

**Sobre a Disciplina Experimental Remota**

Nessa seção solicitamos informações relativas a UMA ÚNICA DISCIPLINA EXPERIMENTAL remota que tenha cursado. Caso tenha feito mais de uma disciplina e queira compartilhar as diferentes experiências, ao final desse formulário você poderá ser encaminhado ou não a um novo questionário.

2. Em que semestre cursou a Disciplina Experimental Remota que irá compartilhar sua experiência? \*

- 2020/1  
 2020/2

3. Marque a disciplina experimental REMOTA que você deseja compartilhar a experiência (Caso o nome da disciplina não conste abaixo, favor, especificar em "Outros"). \*

- Laboratório de Química Analítica 1  
 Laboratório de Química Analítica 2  
 Laboratório de Análise Instrumental  
 Laboratório de Química Inorgânica  
 Laboratório de Síntese Inorgânica  
 Laboratório de Química Orgânica  
 Laboratório de Síntese Orgânica  
 Laboratório de Físico-Química  
 Other: \_\_\_\_\_

4. Informe a turma referente a disciplina experimental REMOTA \*

- A  
 B  
 C  
 D

5. Como você descreveria as aulas experimentais remotas da disciplina cursada? Pode escolher mais de uma opção e, caso nenhuma se encaixe na situação vivida por você, por favor, descreva em "Outros". \*

- Aulas semanais síncronas  
 Aulas quinzenais síncronas  
 Aulas mensais síncronas  
 Nenhuma aula síncrona  
 Aulas síncronas somente para dúvidas  
 Aulas síncronas com o(a) professor(a)  
 Aulas síncronas usando vídeos experimentais  
 Aulas síncronas realizando o experimento  
 Other: \_\_\_\_\_

6. Quais materiais foram utilizados para a realização dos experimentos na disciplina remota? Pode escolher mais de uma opção e, caso nenhuma se encaixe na situação vivida por você, por favor, descreva em "Outros". \*

- Roteiros antigos da disciplina
- Roteiros adaptados
- Novos roteiros
- Nenhum roteiro
- Other: \_\_\_\_\_

7. Caso a resposta anterior tenha sido "ROTEIROS ADAPTADOS", o que foi modificado? Caso nenhuma se encaixe na situação vivida por você, por favor, descreva em "Outros".

- Foram diminuídas as quantidades de experimentos.
- Foram retiradas etapas procedimentais.
- Foram inseridos procedimentos diferentes.
- Other: \_\_\_\_\_

8. Aponte as dificuldades vividas durante a realização das aulas EXPERIMENTAIS REMOTAS. Relate SUAS DIFICULDADES e também as da própria disciplina (por exemplo, visualização do fenômeno; compreensão do procedimento que estava sendo realizado; familiaridade com os instrumentos e equipamentos utilizados; acompanhamento da explicação do professor etc.). \*

Your answer \_\_\_\_\_

9. Assinale abaixo os recursos utilizados para a realização dos experimentos remotos. \*

- Vídeos elaborados por professores e técnicos
- Simuladores de laboratório
- Vídeos de experimentos da Internet
- Estudos de casos
- Other: \_\_\_\_\_

10. O uso dos recursos assinalados na QUESTÃO ANTERIOR, foram suficientes para sua aprendizagem? Qual sua opinião sobre eles? O que você mudaria? \*

Your answer \_\_\_\_\_

11. Pensando na SUA APRENDIZAGEM, como você avalia a forma como se deu a disciplina experimental? Aponte aspectos positivos e negativos. \*

Your answer \_\_\_\_\_

12. Os alunos trabalharam em grupo ou sozinhos? Como se deu a interação? \*

Your answer \_\_\_\_\_

13. Como ocorreu a interação com o(a) professor(a) ou com técnico(a) do laboratório ao longo das aulas experimentais (NÃO CITE NOMES, por favor). \*

Your answer \_\_\_\_\_

14. Você provavelmente já cursou outras disciplinas experimentais, sendo elas PRESENCIAIS. Baseado(a) nas experiências presenciais e remotas, faça uma COMPARATIVO entre elas, com relação a: 1) sua aprendizagem e dificuldades; 2) dinâmica das aulas; 3) interação com colegas, professor(a) e monitor(a). \*

Your answer

---

15. Você quer compartilhar sobre mais alguma OUTRA DISCIPLINA cursada ? \*

- Sim
- Não

Back

Next

Clear form