

# PRÁTICAS SÍNCRONAS EM LABORATÓRIO NA EaD: ESTUDO DE CASO

*SYNCHRONOUS PRACTICES IN THE LABORATORY IN DISTANCE LEARNING: A CASE STUDY*

**Resumo.** A presente pesquisa objetivou analisar os desafios e oportunidades associados à realização de atividades práticas de laboratório (LEPI) na modalidade de Educação a Distância (EaD) híbrida. A questão norteadora da investigação foi: quais são os principais aspectos positivos e os desafios enfrentados na implementação de práticas laboratoriais híbridas? O estudo, de abordagem qualitativa, utilizou o método de estudo de caso e a aplicação de questionários estruturados a 16 professores da área de exatas. Os resultados apontam que, embora existam desafios, as práticas híbridas oferecem oportunidades de integração entre teoria e prática, desenvolvimento de habilidades científicas e inclusão educacional mediada por tecnologias.

**Palavras-chave:** Ciências Exatas; educação a distância; práticas de laboratório; LEPI.

**Abstract.** The following research had as a goal to analyze the challenges and opportunities in front of the laboratory practical activities (LEPI) in hybrid distance learning. The main question of this research was: What are the main positive aspects, and the challenges faced the use of laboratory practical activities? The study, using qualitative methods, used the case study and the questionnaire application for 16 professors from Exact Area. The results showed that, although the challenges, the hybrid practices offer opportunities of integration between theory and practice, developing the scientific abilities and educational inclusion by technology.

**Keywords:** Exact Sciences; distance learning; laboratory practices; LEPI.

## 1 Introdução

A educação, ao longo de sua trajetória, tem se moldado às necessidades e demandas de cada época, acompanhando transformações políticas, econômicas, culturais e científicas. Saviani (2003) enfatiza que a educação, como produção humana, apresenta uma multiplicidade de aspectos e está em constante movimento, refletindo as dinâmicas sociais. No cenário contemporâneo, a Educação a Distância (EaD) desponta como uma modalidade capaz de democratizar o acesso ao ensino, superando barreiras geográficas.

Neste contexto, a EaD exige uma ressignificação das práticas pedagógicas, assim, compreendendo que as práticas nesta modalidade devem ser adaptadas ao contexto de diferentes estudantes, em diferentes regiões do Brasil e do mundo, uma instituição privada de Educação a Distância da Cidade de Curitiba, desenvolve as aulas de Laboratório de Experimentos Práticos Interdisciplinares (LEPI) para a área de Exatas (Matemática, Física e Química). Essas aulas têm o objetivo de permitir que estudantes de diferentes localidades realizem práticas experimentais de forma simultânea com a orientação do professor, promovendo uma experiência interativa e contextualizada. As aulas são realizadas via Zoom, onde os estudantes participam de casa ou dos polos de apoio presencial, com professores transmitindo ao vivo diretamente dos estúdios equipados com laboratórios para cada disciplina. Esses espaços contam com materiais didáticos variados e equipamentos para a realização de experimentos aplicados, garantindo uma abordagem prática e interdisciplinar, alinhada às demandas do ensino de exatas e às possibilidades tecnológicas da EaD.

Partindo deste pressuposto, a pesquisa tem como objetivo analisar os desafios e as oportunidades na realização de atividades práticas de laboratório (LEPI) na visão de professores que atuam na EaD no formato híbrido. Deste modo, se busca responder à seguinte questão: quais são os principais pontos positivos na elaboração de atividades práticas de laboratório no formato híbrido?

Desta forma, as aulas LEPI são analisadas como potencial de integração entre teoria e prática no ensino a distância.

## 2 Práticas pedagógicas de laboratório no EaD

A educação se constitui como um processo presente e elementar nas diferentes sociedades, assumindo características próprias, ideias e objetivos segundo o espaço e tempo, tal como as estruturas políticas e sociais. Desta maneira, por meio de suas origens, seus objetivos e função constituem-se como fenômeno social e guardam relações com o contexto político, econômico, científico e cultural de uma sociedade historicamente determinada.

Diante desse contexto, que envolve mudanças, estrutura-se um novo desenho educacional que aponta para a modalidade de EaD que emerge como uma modalidade capaz de superar barreiras geográficas, temporais e sociais, ampliando o acesso ao conhecimento e possibilitando uma formação contínua e diversificada. Para Moore e Kearsley (2007), a EaD caracteriza-se por uma interação mediada por tecnologias, nas quais professores e estudantes podem estar fisicamente separados, mas conectados por meio de recursos didáticos e estratégias pedagógicas adequadas. Dessa forma se exige, portanto, uma ressignificação do papel do docente, que passa a ser um mediador e orientador da aprendizagem, e do estudante, que assume uma postura mais ativa, autônoma e reflexiva (Mourão et al; 2012).

Contudo, no ensino de disciplinas que envolvem conceitos que podem ser aplicados na prática, como Física, Química e Matemática, a realização de práticas de laboratório apresenta-se como um desafio, que de acordo com Behar (2015) tem mudado ao longo dos anos, pela possibilidade de implementação de práticas a distância. Moore e Kearsley (2011) corroboram ao trazer que a EaD não pode ser reduzida a uma simples transmissão de conteúdo teórico; ela deve integrar experiências práticas para garantir uma formação completa e significativa.

Do ponto de vista do estudante, as práticas de laboratório oferecem a oportunidade de conectar a teoria com a aplicação prática, promovendo uma aprendizagem mais ativa e significativa, como preconizado por Bruner (1966). Para Ibid (1966), a interação com o ambiente e a manipulação de objetos concretos possibilitam ao estudante construir conhecimento de forma concisa e contextualizada.

Já Anderson e Dron (2011), em sua análise sobre os paradigmas da EaD, ressaltam que as experiências práticas fortalecem o engajamento dos alunos, aumentando sua autonomia e promovendo a resolução de problemas em ambientes controlados. Na visão de Laurillard (2012), a aprendizagem efetiva ocorre por meio de interações que conectam pensamento e ação. No contexto da EaD, laboratórios virtuais e experimentais proporcionam essas interações, permitindo que os estudantes explorem conceitos, testem hipóteses e reflitam sobre os resultados, mesmo em ambientes remotos.

Bates (2015) corrobora com os demais autores ao discorrer que as práticas laboratoriais em EaD são fundamentais para promover uma aprendizagem experiencial, que é essencial para o domínio de disciplinas científicas. Ibid (2015) ressalta que o uso de tecnologias, como simulações e kits experimentais, oferece oportunidades de aprendizado que não replicam, mas em alguns casos ampliam, as possibilidades do ensino presencial ao integrar recursos multimodais que enriquecem a experiência dos estudantes. O autor defende que o uso de plataformas interativas, combinadas com o suporte de recursos como vídeos instrucionais e tutoriais, permite que os estudantes desenvolvam competências práticas e construam conhecimento aplicável, mesmo em cenários virtuais.

Em relação a efetividade das práticas de laboratórios em EaD, Hofstein e Lunetta (2004), reforçam que as práticas experimentais aumentam a compreensão conceitual, e desenvolvem habilidades

processuais, como a observação, a análise crítica e a resolução de problemas. No contexto da EaD, eles destacam que práticas laboratoriais bem planejadas podem alcançar objetivos semelhantes aos de laboratórios presenciais, desde que a interação e a contextualização sejam priorizadas.

A inserção dessas práticas no currículo de EaD também está alinhada às competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que preconiza a formação de cidadãos críticos, capazes de investigar e propor soluções para problemas concretos. A realização de práticas experimentais em EaD fomenta a aplicação do conhecimento em contextos reais, incentivando a produção de ciência e a reflexão ética sobre a tecnologia e suas implicações sociais. Assim, as práticas de laboratório na Educação a Distância se configuram como um elemento essencial para o desenvolvimento de competências práticas e teóricas, tanto para o estudante quanto para o professor. Elas promovem uma formação integrada, que valoriza a interação com o conhecimento, a autonomia no aprendizado e a inovação no ensino. De acordo com Mason e Rennie (2008), ao superar os desafios de implementação, essas práticas potencializam o papel transformador da EaD na formação científica e tecnológica contemporânea.

### 3 Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa é do tipo qualitativa, que de acordo com Minayo (2006), é um método de investigação que estuda as interpretações que as pessoas fazem sobre si mesmas, sobre o mundo, sobre suas realidades, e se enquadra no tipo estudo de caso, que segundo Lüdke e André (1986), é sempre bem delimitado, tendo contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. Hartley (1994), corrobora que o estudo de caso consiste em uma investigação detalhada de uma ou mais organizações, ou grupos dentro de uma organização, com vistas a prover uma análise do contexto e dos processos envolvidos no fenômeno em estudo. O fenômeno não está isolado de seu contexto (como nas pesquisas de laboratório), já que o interesse do pesquisador é justamente essa relação entre o fenômeno e seu contexto.

O objeto de estudo nesta pesquisa é o ministro das aulas LEPI analisadas pela ótica dos professores. As aulas LEPI são ministradas ao vivo pela área de exatas da IES. Nelas, os estudantes participam remotamente, via *Zoom*, de diferentes localidades do Brasil e do exterior, reproduzindo e acompanhando experimentos e práticas didáticas de forma concomitante, sob a mediação do professor. Os estudantes recebem as orientações antecipadamente para que consigam separar ou adaptar os materiais necessários.

Os sujeitos da investigação foram 16 professores de uma instituição privada EaD, localizada na cidade de Curitiba, Paraná, a qual oferece cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física, Química e Matemática. Os dados foram constituídos através da aplicação de um questionário estruturado, constituído de dez questões abertas referentes a experiência no ensino a distância e as práticas de laboratório oferecidas pela instituição. Para Gil (1999), o questionário é definido como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. O quadro 1, apresenta as questões do formulário.

Quadro 1 - Questões do formulário

Formulário	
Pergunta aberta1	Qual a sua formação inicial?
Pergunta aberta 2	Você cursou sua primeira graduação na modalidade EaD ou presencial?
Pergunta aberta 3	Qual o tempo de experiência de ministração de aulas no EaD?
Pergunta aberta 4	Qual a sua maior titulação acadêmica?

Pergunta aberta 5	Considere o cenário das aulas LEPI para os cursos de Licenciatura e responda: Qual a efetividade de uma aula de laboratório realizada no formato híbrido na formação de um professor da Área de Exatas.
Pergunta aberta 6	Que desafios você enfrenta em preparar uma aula LEPI pensando na formação do professor da Área de Exatas?
Pergunta aberta 7	Que exemplos positivos de interações ao vivo você poderia mencionar sobre aulas LEPI voltadas aos cursos de Licenciatura?
Pergunta aberta 8	Considere o cenário das aulas LEPI para os cursos de Bacharelado e responda: Qual a efetividade de uma aula de laboratório realizada no formato híbrido na formação de um bacharel da Área?
Pergunta aberta 9	Quais são os desafios que você percebe na realização de práticas em laboratório no formato híbrido?
Pergunta aberta 10	Indique pontos positivos percebidos por você, caso existam, referente ao formato híbrido na realização de práticas e ou/experimentos nas aulas LEPI.

Fonte: Os autores (2024)

Como técnica de análise de dados, a pesquisa utiliza-se do método de codificação de Saldaña (2013) a qual se divide em codificação inicial, codificação axial e análise das categorias.

## 4 Resultados e Discussões

Ao analisar a primeira pergunta: Qual a sua formação inicial? pode-se observar que apenas um dos professores é Engenheiro Químico, enquanto os demais são bacharéis ou licenciados nas áreas descritas, todas pertencentes ao campo das Ciências Exatas. Essa composição corrobora com o desenvolvimento de atividades voltadas para essa área do conhecimento.

Em relação a pergunta 2 do quadro 1, observa-se que 100% dos professores foram formados no ensino presencial, o que evidencia que a transição para a EaD permitiu a todos desenvolverem a habilidade de se adaptar a diferentes contextos educacionais. Em relação ao tempo de experiência dos professores atuantes no EaD, referente à pergunta 3, as respostas indicam uma distribuição variada: dos 16 professores, a maioria apresenta uma experiência elevada sendo 9 docentes atuam há mais de 5 anos, e 6 que possuem experiência entre 2 a 5 anos. Apenas um docente relatou ter 1 ano de experiência, apresentando um perfil predominantemente experiente do grupo. No que tange à pergunta 4, 7 professores possuem doutorado, 4 têm mestrado e 5 possuem especialização, o que demonstra um alto grau de experiência acadêmica, e que contribui diretamente com a formação dos estudantes, seja de licenciatura ou bacharelado.

Analizando as respostas dos docentes da pergunta 5, com base em Saldaña (2013), temos as categorias iniciais no quadro 2. Algumas respostas similares foram agrupadas nas mesmas categorias, para otimizar a escrita.

Quadro 2: Categorias iniciais da pergunta 4

Docente	Trechos das respostas	código
D2	"Com tecnologias adequadas, o estudante consegue participar em tempo real, fazendo as práticas de forma simultânea e desenvolvendo as mesmas competências que desenvolveria presencialmente"	Uso de tecnologias
D6	"O uso de tecnologias como softwares e simuladores tornam a aula mais interativa."	
D14	"O fato de combinar a prática presencial com a flexibilidade dos recursos digitais torna as aulas muito efetivas."	
D4	"Permite a interação entre alunos (futuros professores) e professores da área, aplicando seus conhecimentos teóricos de forma prática e experimental."	Integração Teoria e Prática
D13	"As aulas LEPI promovem interação e oportunizam ao aluno a experimentação com materiais de fácil acesso."	
D15	"Os conceitos previamente estudados estarão presentes na aula ao vivo, conectando-os com situações do cotidiano e do ambiente escolar."	Planejamento
D3	"A efetividade depende de planejamento, e o planejamento destas aulas deve atender as duas modalidades de ensino."	

D2	"É importante que o professor organize a aula e previamente indique aos estudantes o que eles precisam preparar."	
D5	"Para que tudo isso seja possível, é necessário que haja uma boa infraestrutura tecnológica e boa integração entre os alunos online e presenciais."	
D3	"A familiaridade com recursos digitais adquirida no formato híbrido é fundamental para que professores em formação possam incorporar tecnologias em suas próprias práticas de ensino."	Recurso tecnológico como facilitador de ensino e aprendizagem 
D6	"Auxiliam o desenvolvimento das competências tecnológicas e também didáticas, preparando o professor para os desafios contemporâneos."	
D11	"Promovem momentos de interação com professores e colegas, possibilitam o uso de ferramentas digitais para compartilhamento de dados, entre outros benefícios."	Maior engajamento 
D13	"Por ser uma aula ao vivo, com interação, torna-se um momento rico de aprendizagem, pois o aluno assiste, executa, questiona, participa e aprofunda conhecimentos."	

Fonte: Os autores (2024)

De acordo com o proposto por Saldaña (2013), após a categorização inicial, é realizada a codificação axial, cujo objetivo é agrupar dimensões centrais mais abstratas que se relacionam com os temas das respostas. Para a pergunta 4, os códigos iniciais foram agrupados em quatro dimensões centrais: A organização das aulas e a disponibilidade de infraestrutura tecnológica são identificadas como os pilares centrais do funcionamento do modelo híbrido. As respostas destacam que o sucesso das aulas depende do planejamento prévio do professor, que deve preparar atividades adequadas para os dois formatos, presencial e remoto, e da existência de recursos institucionais, como acesso a softwares e equipamentos digitais, como vemos na fala de D3 e D6. A segunda dimensão é a mediação tecnológica, na qual é observado que a tecnologia desempenha um papel duplo no modelo híbrido, sendo ferramenta indispensável para mediar o aprendizado e um elemento de capacitação, preparando professores em formação para utilizar tecnologias em suas práticas futuras. Essa dimensão destaca como o uso de softwares, simuladores e plataformas digitais contribui para a personalização do aprendizado e para o desenvolvimento de competências digitais, como vê-se na fala de D2. A terceira é integração teoria e prática, a qual o formato híbrido permite conectar, proporcionando uma experiência significativa para os futuros professores, sendo observada na fala de D3 e D13. E por último, a interação, a qual foi destacada como elemento essencial para a efetividade das aulas LEPI. Essa dimensão evidencia como as aulas híbridas podem promover a colaboração e o aprendizado ativo, desde que bem planejadas e estruturadas, conforme D7.

Assim, observa-se que a efetividade de uma aula LEPI para a formação inicial de professores na área de exatas colabora para o desenvolvimento de habilidades pedagógicas, que serão potencializadas pelos futuros professores após sua formação. Pode-se destacar além dessas relações oriundas das codificações de Saldaña (2013), o que é defendido por Moore e Kearsley (2011), de que as práticas no EaD garantem e efetivam as experiências durante a formação do docente.

Do modo similar, o quadro 3 apresenta as respostas obtidas ao longo da pergunta 6, bem como as categorias iniciais estabelecidas de acordo com os trechos informados:

Quadro 3: Categorias iniciais da pergunta 5

Docente	Trechos das respostas	código
D1	"Utilizar e preparar materiais alternativos e de fácil acesso para que os futuros professores consigam reproduzir em sala de aula."	Experimentos e materiais vinculados à prática profissional 
D3	"A seleção de experimentos é também um importante, pois é preciso escolher atividades que sejam significativas para a formação e, ao mesmo tempo, acessíveis em termos de recursos e compreensão, considerando o perfil dos alunos e a infraestrutura disponível."	

D9	"Busco fazer com que os materiais e recursos utilizados envolvam o aluno e façam ele perceber que a prática ali desenvolvida é similar ao que ele vai se deparar futuramente em sua profissão."	
D13	"Os principais desafios estão em planejar experimentos que sejam condizentes com conteúdo pré-estabelecidos, que utilizem materiais de fácil acesso e que já sirvam como referência para que os futuros professores possam executar também em sua vivência profissional. É importante que o experimento seja possível de executar em ambiente escolar, para que dessa forma o professor de exatas tenha uma aprendizagem efetiva e utilize esses conhecimentos em sua vivência profissional."	
D11	"As aulas são planejadas pensando na formação e atuação dos professores. Buscamos apresentar equipamentos acessíveis aos alunos, que possam ser replicados em sala de aula."	
D6	"Cada estudante apresenta níveis diferentes de compreensão e habilidades, alguns já atuam na área, como professores, outros ainda não começaram, então um dos desafios é o alinhamento e nivelamento do conhecimento para tentar compartilhar conteúdos interessantes para todos os públicos."	Maior engajamento 
D8	"O maior desafio está em ajustar a linguagem para contemplar estudantes em diferentes estágios de aprendizagem. Essa é uma preocupação relacionada a inclusão de todos, ao engajamento, e a qualidade de ensino."	
D9	"Geralmente quando elaboro uma aula LEPI minha maior preocupação é em levar o estudante, participante da aula, a fazer parte dela, mesmo que de maneira online."	
D14	"Outros aspectos devem ser considerados como infraestrutura, planejamento de recursos, mas acredito que um dos maiores desafios enfrentados é o engajamento nos dois ambientes promovendo interatividade."	
D15	"Uma outra adversidade encontrada é a garantia de que o aluno esteja engajado e participe efetivamente do processo de estudo teórico com leituras prévias do conteúdo, separação dos materiais e acompanhamento da realização da prática."	
D16	"Adesão dos alunos."	

Fonte: Os autores (2024)

Observa-se que nesta pergunta os trechos obtidos se interpolam dentro de duas categorias axiais, os quais são denominadas experimentos e materiais vinculados à prática profissional e maior engajamento. Dentro destes cenários, a busca por materiais de fácil obtenção e experimentos que estejam em consonância com os conteúdos vistos no ambiente profissional e na graduação se apresentam como um desafio a ser vencido ao longo das aulas LEPIs, como corrobora D9 e D13. Outro fator que atua como barreira educacional durante a exibição das aulas é o engajamento dos graduandos, bem como o esforço para participar dos experimentos realizados de modo síncrono com o docente, apresentado por D6 e D14.

A codificação inicial das respostas da questão 7, o qual a pergunta está no quadro 1, são apresentadas no quadro 4. Vale ressaltar que as respostas foram agrupadas e analisadas com base nos códigos mais recorrentes.

Quadro 4: Codificação inicial das respostas da questão 7

Docente	Trechos das respostas	código
D1	"Participação ativa dos alunos ao responder os exercícios; realização dos cálculos; e discussão a respeito da análise dos resultados das práticas de forma simultânea."	Maior engajamento 
D8	" A participação dos alunos por meio de perguntas ao vivo é um dos principais destaques, pois reflete o envolvimento com o tema."	
D2	"Os estudantes que participam ativamente das aulas LEPI relatam que fazem relação com a teoria, aprendem a utilizar recursos manipuláveis e tecnológicos, trocam ideias entre os pares."	Integração Teoria e Prática 
D3	"Um exemplo positivo de interação está atrelado à reprodução do experimento dentro do ambiente escolar. Muitos dos licenciandos mencionam que reproduzirão o experimento, adequando-o à série que leciona."	

D6	"Quando os alunos compartilham suas experiências e vivências no ensino, acabam deixando a aula mais rica e incentivando outros estudantes a participarem."	Colaboração e compartilhamento 
D9	Preparei alunos monitores para participarem de algum momento de maneira efetiva comigo. Esses monitores contribuíram com as aulas, apresentando um jogo, um material manipulável ou um software relacionado ao conteúdo.	
D12	"Esses relatos mostram o impacto das aulas na sua formação docente e em sua capacidade de contextualizar o conteúdo no cotidiano dos alunos."	Formação docente 
D16	"O principal é o aumento da relação pessoal com os alunos, e o aprofundamento em temas referentes ao conteúdo."	

Fonte: Os autores (2024)

Para a pergunta 7, a codificação axial dos códigos iniciais foi agrupada em três dimensões centrais, sendo a primeira o engajamento dos alunos, uma vez que se percebe que durante as aulas há participação ativa dos estudantes em atividades como cálculos, perguntas ao vivo e discussões interativas, conforme se observa nas falas de D8 e D3. Em seguida, a relação teoria e prática, que destaca como os conceitos teóricos são aplicados em práticas reais e como essa relação fortalece o aprendizado, conforme relata D2. E, por último o compartilhamento de experiências, que contribui para a construção coletiva do conhecimento, como evidenciado em D9.

Dessa forma, com base nas respostas, é demonstrado que aulas LEPI se destacam como um ambiente rico para a formação de professores, combinando participação ativa, integração teoria-prática e colaboração mediada por tecnologias. Os relatos revelam que o engajamento dos alunos aumenta quando eles têm oportunidade de interagir ao vivo, aplicar conhecimentos em situações práticas e compartilhar experiências. A tecnologia desempenha um papel importante ao possibilitar essas interações, ampliando as possibilidades de aprendizado. O que vai de encontro com o que é defendido por Anderson e Dron (2011), ao trazerem que as experiências práticas fortalecem o engajamento dos alunos e promovem sua autonomia.

Em relação a questão 8, cuja pergunta está descrita no quadro 1, é apresentada a seguinte codificação inicial, presente no quadro 5.

Quadro 5: Codificação inicial das respostas da pergunta 8

Docente	Trechos das respostas	código
D2	"A aula LEPI é completamente suficiente [...] possibilita que os alunos façam a relação teoria e prática de onde quer que estejam."	Integração Teoria e Prática 
D3	"O modelo híbrido possibilita a ampliação do aprendizado, uma vez que os momentos online podem ser usados para preparar os estudantes com conteúdo teórico."	
D15	"Os alunos também têm a oportunidade do contato com a prática aliada à teoria."	
D5	"Mostrar softwares como GeoGebra, seja EAD ou presencial, tem o mesmo resultado."	Recurso tecnológico como facilitador de ensino e aprendizagem 
D8	"As aulas experimentais híbridas permitem [...] o uso de simuladores virtuais."	
D14	"Os recursos digitais ampliam o aprendizado, pesquisa e inovação."	Efetividade Condicionada pela Área 
D11	"Para o bacharel, é uma inserção nas pesquisas de laboratório e análises de resultados."	
D13	"Na aula LEPI os estudantes têm a oportunidade de executar experimentos com materiais de fácil acesso, bem como observar demonstrações de experimentos mais aprofundados."	
D3	"O modelo híbrido [...] ressalta o papel central dos experimentos no desenvolvimento de competências técnicas, analíticas e investigativas."	Desenvolvimento de Competências Científicas 
D8	"O desenvolvimento de habilidades de análise, observação, discussão e validação teórica é indispensável."	

Fonte: Os autores (2024)

A codificação axial desta pergunta foi agrupada em três dimensões centrais com base nas respostas analisadas no quadro 5. A primeira dimensão é a relação da teoria e prática, uma vez que o formato

híbrido favorece tal integração, permitindo que os alunos vivenciem um aprendizado significativo e aplicado, conforme é descrito por D15 e D5. A segunda se refere a integralização de recursos tecnológicos para formação científica, favorecendo o desenvolvimento de competências analíticas e investigativas, alinhando-se aos pressupostos de Hofstein e Lunetta (2004) sobre o uso de laboratórios no ensino de ciências. Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) reforça a importância de capacitar os alunos para o uso crítico e criativo das tecnologias, preparando-os para os desafios contemporâneos. A importância da aula LEPI para o bacharelado é trazida pelos docentes como meio de desenvolver habilidades específicas nos futuros bacharéis, o que é defendido pela DCNs (2001) dos cursos de Química, Física e Matemática.

Já na questão 9, o quadro 6 apresenta as categorias de codificação inicial, bem como os trechos relatados ao longo do processo de pesquisa:

Quadro 6: Categorias iniciais da pergunta 9

Docente	Trechos das respostas	código
D1	“Conseguir engajar o tempo todo os estudantes e realizar práticas e exercícios que motivem os estudantes e realizar questionamentos e afirmações sobre os conteúdos da aula.”	Administração do tempo de aula
D2	“Um desafio identificado é a questão do tempo. Como os alunos participam muito com perguntas e compartilhamentos, em alguns casos não é possível concluir algum experimento.”	
D8	“Um desafio identificado é a questão do tempo. Como os alunos participam muito com perguntas e compartilhamentos, em alguns casos não é possível concluir algum experimento.”	
D4	“Um dos principais objetivos no ensino híbrido é tornar o processo de aprendizagem mais rico e mais efetivo. Para tanto o professor deve deixar a posição central da distribuição de informações para mediar o objeto de estudo, objetivando a maior colaboração e participação dos estudantes nas análises do objeto de estudo.”	Maior engajamento
D8	“O maior desafio está em ajustar a linguagem para contemplar estudantes em diferentes estágios de aprendizagem. Essa é uma preocupação relacionada a inclusão de todos, ao engajamento, e a qualidade de ensino.”	
D9	“A necessidade de organizar atividades para os dois ambientes: presencial e EaD com a mesma qualidade e mesma possibilidade de interação dos alunos presentes nos dois ambientes.”	
D11	“A participação efetiva e constante de todos os alunos participantes das aulas nas atividades propostas.”	
D16	‘Estimular a participação de alunos.’	
D13	“Os principais desafios estão em planejar experimentos interessantes, que possam ser facilmente visualizados e relacionados às teorias científicas estudadas no Bacharelado para aprofundar as conexões entre teoria e prática.”	Conexão da prática e o mercado de trabalho
D15	“Para os cursos de Bacharelado, o momento mais desafiador é encontrar práticas que estejam de acordo com a atuação dos bacharéis dentro do mercado de trabalho.”	

Fonte: Os autores (2024)

Nesta pergunta, as categorias destacadas apresentam conformidades relacionadas com a administração do tempo de aula, a qual é um fator imprescindível na gestão da organização do ambiente estudantil, com é relatado por D1, D2 e D8. Outro ponto importante ressaltado nessa pergunta é a conexão da prática apresentada pelos professores e a sua relação com o mercado de trabalho dos bacharéis da área das Exatas. Os experimentos devem estar em consonância com as novidades tecnológicas no ramo industrial, construindo uma ponte entre o que é visto durante a graduação e a futura atuação do estudante. Ademais, a categoria de engajamento e participação dos estudantes aparece novamente com destaque nos trechos obtidos, reforçando ainda mais como obstáculo a ser vencido pela EaD.

A codificação inicial das respostas da pergunta 10, descrita no quadro 1, é apresentada no quadro 7.

Quadro 7: Codificação inicial das respostas da pergunta 10

Docente	Trechos das respostas	código
D2		Colaboração e compartilhamento 
D3	"Entre os pontos positivos, destaco a interação entre os participantes, que aprendem culturas e características de alunos de diferentes partes do Brasil."	
D12	"As aulas LEPI proporcionam excelentes trocas de conhecimentos, seja no chat ou mesmo com a participação pela câmera/microfone dos estudantes."	
D5	"Conseguir atingir pessoas em todo território nacional, o que seria impossível no formato presencial."	Educação sem fronteiras 
D9	"O aluno do Norte pode entender as necessidades do aluno do Sul e adaptar as atividades à comunidade que o cerca."	
D10	"Possibilidade de permitir acesso à educação para todos os estudantes."	
D3	"Os alunos conseguem adaptar os experimentos de acordo com sua realidade e desenvolvem habilidades de resolução de problemas."	Integração Teoria e Prática 
D12	"A integração dos tópicos vistos nos estudos online com a prática realizada durante a aula."	
D15	"Os estudantes trazem sua realidade pra aula."	
D3	"O estudante compartilhou a sua prática de trabalho e como teria a oportunidade de aplicar as novas técnicas de execução em sua rotina."	Desenvolvimento de Competências Científicas 
D13	"Desenvolvem habilidades de argumentação, resolução de problemas e investigação científica."	

Fonte: Os autores (2024)

Nesta pergunta, a codificação axial foi dividida em duas dimensões gerais de acordo com o quadro 7. A primeira dimensão se refere a quebra de barreiras no ensino, uma vez que formato híbrido amplia o alcance da educação, permitindo que alunos de diferentes regiões ou com restrições de deslocamento participem de forma ativa, conforme observa-se nas respostas de D9 e D10. E a segunda se refere a personalização do aprendizado, sendo que o formato híbrido permite que os alunos adaptem o ritmo de aprendizado às suas necessidades individuais, além de otimizar o tempo dedicado à prática e à discussão de resultados, conforme observado na fala de D15. Além das relações que emergem das categorias de Saldaña (2013), cita-se ainda Moore e Kearsley (2007), que defendem que o EaD democratiza a educação, e Bates (2015) que defende que as práticas em laboratório no EaD conectam diferentes realidades, dessa forma atingem o aprendizado personalizado.

Analizando as categorias que mais emergiram durante as respostas dos docentes, temos as seguintes categorizações , , , , . Dessa forma, é demonstrado de acordo com as respostas dos docentes que existem desafios na elaboração de aulas LEPI no formato híbrido, mas que existem muito mais oportunidades, uma vez que os estudantes mesmo a distância durante as aulas tem a oportunidade de trocar ideias e tirar dúvidas como se estivesse no presencial, vivenciam a relação de teoria e prática, desenvolvem diferentes tipos de habilidades científicas e tem contato direto com o método científico, além de manipularem diversos recursos tecnológicos, se tornando alfabetizados científicamente e cidadãos críticos conscientes, conforme aponta a BNCC (2018).

## 5 Conclusão

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os desafios e as oportunidades na realização de atividades práticas de laboratório (LEPI), na visão de professores que atuam na EaD no formato híbrido. Se destacam ao longo dos trechos obtidos durante a análise do questionário, os desafios mencionados pelos docentes, mas que estes podem ser sanados com um bom planejamento

didático prévio, relevância do contexto cultural dos estudantes e a participação ativa dos mesmos durante a realização das práticas LEPI. No que tange as oportunidades, é relatado que os estudantes trazem muitas dúvidas durante as práticas as quais podem ser elucidadas pelo docente durante o ministro da prática. Por mais que exista a distância física do EaD, as práticas permitem que o mesmo reproduza experimentos que estejam em consonância com os documentos norteadores para sua formação, desenvolvendo habilidades científicas e a capacidade de resolução de problemas. Ademais, os recursos tecnológicos empregados durante a realização das práticas híbridas, permitem o acesso democrático a conteúdos presentes no ensino superior, bem como o seu emprego no mercado de trabalho.

## Referências

- ANDERSON, T.; DRON, J. **Teaching in the online learning environment: pedagogical challenges**. 2011.
- BATES, A. W. **Teaching in a digital age: guidelines for designing teaching and learning**. 2015.
- BEHAR, P. **Práticas de laboratório na Educação a Distância: desafios e possibilidades**. 2015.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018
- BRUNER, J. **A educação como um processo de desenvolvimento da mente**. 1966.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- HARTLEY, J. Case studies in organizational research. In: CASSELL, Catherine; SYMON, Gillian (Ed.). **Qualitative methods in organizational research: a practical guide**. London: Sage, 1994.
- HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. N. **The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century**. Science Education, v. 88, p. 28-54, 2004.
- LAURILLARD, D. **Teaching as a design science: rethinking teaching and learning in the digital age**. 2012.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.
- MASON, R.; RENNIE, C. **E-learning and social networking handbook: resources for higher education**. 2008.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 9. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Distance education: a systems view of online learning**. 2. ed. Belmont: Wadsworth, 2007.
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Distance education: a systems view of online learning**. 3. ed. Belmont: Wadsworth, 2011.
- MOURÃO, M.G.M; MACIEL, R.C; SANTOS, M.S; MOURÃO, D.M; MARQUES, M.S. **Metodologias ativas na graduação médica**. Motricidade, v.8, n.2, 2012. Desafio Singular: Unipessoal Ltda, Vila Real, Portugal.
- SAVIANI, D. **A educação como prática social: introdução ao estudo da pedagogia**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.