



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Departamento de Matemática
Curso de Graduação em Matemática

Metodologias Ativas no Ensino de Matemática:
Um Estudo Sobre a Combinação de Aulas
Síncronas e Assíncronas

Paula Cristina Costa Caldeira

João Pessoa, 2025

Paula Cristina Costa Caldeira

Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: Um Estudo Sobre a Combinação de Aulas Síncronas e Assíncronas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Mate-
mática da Universidade Federal da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção do título de Li-
cenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Alves de Medei-
ros

João Pessoa, 2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C146m Caldeira, Paula Cristina Costa.

Metodologias ativas no ensino de matemática : um estudo sobre a combinação de aulas síncronas e assíncronas / Paula Cristina Costa Caldeira. - João Pessoa, 2025.

51 p. : il.

Orientação: Adriano Alves de Medeiros.

TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCEN.

1. Ensino remoto. 2. Metodologias ativas. 3. Aulas síncronas. 4. Aulas assíncronas. 5. YouTube. I. Medeiros, Adriano Alves de Medeiros. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

Paula Cristina Costa Caldeira

Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: Um Estudo Sobre a Combinação de Aulas Síncronas e Assíncronas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Matemática. Orientador: Adriano Alves de Medeiros. Aprovado em: 28/04/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANO ALVES DE MEDEIROS**
Data: 15/05/2025 17:21:25 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Adriano Alves de Medeiros
Orientador - UFPB - Campus I

Documento assinado digitalmente
 **ROGERIA GAUDENCIO DO REGO**
Data: 15/05/2025 17:06:48 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Profa. Dra. Rogéria Gaudêncio do Rêgo
Avaliador - UFPB - Campus I

Documento assinado digitalmente
 **VINICIUS MARTINS VARELLA**
Data: 15/05/2025 15:06:29 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Vinicius Martins Varella
Avaliador - UFPB - Campus I

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e por sustentar meus passos durante toda essa caminhada.

À minha mãe, Elinete — sua presença em minha vida fez toda a diferença nessa jornada. Obrigada pelas orações constantes, pelo suporte dentro de casa e por ser meu alicerce nos momentos em que mais precisei.

Ao meu pai, cuja memória carrego com amor e gratidão. Seus ensinamentos e o exemplo de vida continuam vivos em mim e me acompanharam em cada etapa desta trajetória.

Ao meu orientador, Dr. Adriano Alves de Madeiros, por sua orientação atenciosa e profissional ao longo deste trabalho.

À professora Dra. Rogéria Gaudêncio do Rêgo, pelo seu amor, paciência e dedicação — qualidades que fizeram toda a diferença na minha formação.

Ao professor Dr. Vinícius Martins Varela, um verdadeiro anjo no caminho da docência: sempre pronto a ensinar, mas também a estender a mão nos momentos em que mais precisei. Receba meu mais sincero agradecimento.

Ao meu marido, Luiz Guedes, meu maior incentivador, parceiro de vida e professor nas horas mais difíceis. Sua presença constante, seus ensinamentos nas disciplinas de Cálculo e, acima de tudo, seu amor, foram fundamentais para que eu não desistisse.

Ao Baruck, meu companheiro de todas as horas de estudo, que sempre esteve nos meus pés. Sua partida neste momento tão importante da minha vida tem sido difícil, e sua ausência é sentida com carinho e saudade.

A todos os meus familiares e amigos que caminharam ao meu lado e acreditaram em mim, minha eterna gratidão. Cada palavra de apoio e cada gesto de incentivo foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Resumo

Este estudo investigou o impacto da combinação de aulas síncronas e assíncronas no ensino remoto de Matemática, especificamente durante o período suplementar 2021.1, na Universidade Federal da Paraíba. Embora o trabalho tenha sido desenvolvido em 2025, os dados analisados foram coletados em 2021, em um momento marcado pela adoção emergencial do ensino remoto devido à pandemia de COVID-19. É importante destacar que o questionário utilizado não foi elaborado por esta autora, tendo sido construído e aplicado pelo professor Adriano Alves de Madeiros, responsável pela disciplina à época. A pesquisa, de abordagem quali-quantitativa, envolveu 75 estudantes da disciplina Cálculo 2 e focou em três eixos principais: condições tecnológicas, eficácia da combinação entre momentos síncronos e assíncronos, e qualidade do YouTube como recurso educacional. Os resultados revelaram que 56% dos alunos preferiram o modelo 50% síncrono e 50% assíncrono, destacando o equilíbrio entre flexibilidade e interação. A maioria (86,6%) assistiu aos vídeos prévios em mais de 70% das aulas, e 77,6% relataram melhor aprendizagem quando se preparavam previamente, indicando a efetividade de estratégias como a sala de aula invertida. Apesar da familiaridade com o YouTube (97,3%), foram apontadas dificuldades como anúncios e distrações. Vídeos curtos, com quadro e pincel, foram os mais bem avaliados. A conectividade estável foi essencial, embora 30,7% dos alunos tenham enfrentado problemas durante as aulas síncronas. Conclui-se que o ensino remoto, quando bem planejado, pode promover uma aprendizagem mais equitativa e eficaz, desde que sustentado por infraestrutura tecnológica adequada, materiais de qualidade e formação docente contínua.

Palavras-chave: Ensino remoto; Metodologias ativas; Aulas síncronas; Aulas assíncronas; YouTube.

Abstract

This study investigated the impact of combining synchronous and asynchronous classes in remote mathematics education, focusing on data collected during the supplementary term of 2021.1 at a federal university. Although the research was conducted in 2025, the data analyzed were gathered in 2021, a period marked by the emergency adoption of remote education due to the COVID-19 pandemic. It is important to note that the questionnaire used in the study was not designed by the author but was created and applied by the course professor at the time. The research employed a mixed-methods approach and involved 75 students from a Calculus 2 course. The analysis focused on three main areas: technological conditions, the effectiveness of combining synchronous and asynchronous moments, and the quality of YouTube as an educational resource. Results showed that 56% of students preferred the 50% synchronous and 50% asynchronous model, highlighting a balance between flexibility and interaction. Most students (86.6%) watched the preparatory videos in more than 70% of the classes, and 77.6% reported better learning outcomes when they prepared in advance, reinforcing the potential of flipped classroom strategies. Despite high familiarity with YouTube (97.3%), challenges such as ads and distractions were reported. Short videos using traditional teaching tools like chalkboard and marker were most preferred. Stable internet connectivity proved crucial, although 30.7% of students experienced issues during synchronous sessions. The study concludes that well-structured remote teaching can promote more equitable and effective learning, provided there is adequate technological infrastructure, high-quality materials, and ongoing teacher training.

Keywords: Remote education; Active methodologies; Synchronous classes; Asynchronous classes; YouTube.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivo Geral	2
1.2	Objetivos Específicos	2
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
2.1	Metodologias Ativas no Ensino de Matemática	3
2.2	Ensino e a Articulação Entre Aulas Síncronas e Assíncronas no Ensino da Matemática	6
2.2.1	YouTube Como Recurso Educacional no Ensino Remoto	7
3	METODOLOGIA	8
3.1	Tipo de Pesquisa	8
3.2	Participantes e Contexto da Pesquisa	9
3.3	Instrumento de Coleta	9
3.4	Métodos de Análises	9
3.5	Considerações Éticas	10
4	ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	10
4.1	Análise da Seção 1: Condições Tecnológicas e Preferências Pedagógicas . .	10
4.1.1	Pergunta 1: Dispositivos de Acesso às Aulas Remotas	11
4.1.2	Pergunta 2: Condições de Conectividade.	12
4.1.3	Pergunta 3: Impacto da Conectividade na Participação Síncrona .	14
4.1.4	Pergunta 4: Prevalência de Modelos de Ensino no Período Suplementar 2021.1	15
4.1.5	Pergunta 5: Percepção Discente sobre Eficácia Pedagógica dos Modelos	18
4.1.6	Pergunta 6: Pontos Positivos e Negativos dos Modelos de Ensino .	19
4.2	Análise da Seção 2: Eficácia da Estratégia 50% Síncrona e 50% Assíncrona	21
4.2.1	Pergunta 1: Temporalidade na Disponibilização de Materiais Assíncronos	21
4.2.2	Pergunta 2: Adesão Discente ao Modelo Remoto	23
4.2.3	Pergunta 3: Impacto da Preparação Prévia na Aprendizagem . .	25
4.3	ANÁLISE DA SEÇÃO 3: PLATAFORMA E QUALIDADE DOS VÍDEOS	26
4.3.1	Pergunta 1: Familiaridade Prévia com o YouTube	27
4.3.2	Pergunta 2: Uso Prévio do YouTube para Fins Educacionais . . .	28

4.3.3	Pergunta 3: Você considera a plataforma YouTube de fácil utilização?	30
4.3.4	Pergunta 4: Durante a utilização da plataforma YouTube houve algo que incomodou ou atrapalhou seus estudos?	31
4.3.5	Pergunta 5: Considerando a qualidade dos vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto ao tempo, você aprendeu mais com videos de qual duração?	33
4.3.6	Pergunta 6: Preferências quanto aos recursos audiovisuais	34
4.3.7	Pergunta 7: Qualidade do áudio como fator técnico essencial	35
4.3.8	Pergunta 8: Audição clara como base para a aprendizagem	36
4.3.9	Pergunta 9: Clareza visual como suporte ao processo de aprendizagem	36
4.3.10	Pergunta 10: Busca contínua pela excelência técnica	37
5	CONCLUSÃO	38
6	REFERÊNCIAS	39
A	Questionário aplicado aos alunos	41

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais mudaram a educação em diversos aspectos, desde a maneira como os conteúdos são apresentados até as formas de interação entre professores e alunos e destes com o conteúdo a ser ensinado/aprendido. Com o avanço destas tecnologias e a acessibilidade das plataformas online, novas oportunidades surgiram, transformando significativamente o cenário educacional. Esse contexto estimulou o uso de metodologias ativas, que buscam engajamento e maior autonomia dos estudantes, especialmente durante o período de ensino remoto.

Nesse contexto, cresceu o uso de metodologias ativas, que valorizam o protagonismo do estudante, promovendo maior engajamento e autonomia. Em particular, a combinação entre momentos síncronos (em tempo real) e assíncronos (que podem ser acessados a qualquer momento) surgiu como uma alternativa para manter a interação entre docentes e discentes, sem abrir mão da flexibilidade. Essa combinação permite que os alunos participem de aulas ao vivo, troquem experiências e tirem dúvidas, ao mesmo tempo em que acessam materiais e realizam atividades no próprio ritmo.

Ainda assim, esse modelo impõe desafios importantes, como garantir que todos tenham o acesso à internet, manter o engajamento dos estudantes e estruturar adequadamente os materiais assíncronos, especialmente em cursos que demandam acompanhamento contínuo, como os da área de exatas. Além disso, é necessário considerar a chamada distância transacional, conceito desenvolvido por Michael G. Moore, que descreve o espaço psicológico e comunicacional que pode surgir entre alunos e professores em ambientes de ensino a distância, e que é influenciado pelo grau de interação, pela estrutura do curso e pela autonomia do estudante.

Segundo a pesquisa (CETIC.BR, 2023) conduzida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br), o acesso à internet no Brasil vem crescendo significativamente: em 2023 cerca de 85% das casas nas áreas urbanas estavam conectadas, um aumento notável em comparação com o ano de 2005, quando esse número era de apenas 13%. Esse crescimento favorece a implementação de metodologias híbridas, mas também exige uma análise aprofundada sobre os desafios enfrentados pelos alunos, como qualidade da conexão, nível de engajamento e adaptação ao modelo de ensino.

Este trabalho busca investigar o impacto do ensino remoto estruturado em momentos 50% síncronos e 50% assíncronos em uma Universidade Federal na disciplina de Cálculo 2, levando em conta as experiências de estudantes de duas turmas (manhã e noite) durante o Período Suplementar 2021.1. Os dados utilizados foram obtidos por

meio de um questionário estruturado, elaborado e aplicado de forma remota, via e-mail, pelo professor Adriano Alves de Medeiros, docente da Universidade Federal da Paraíba, durante o próprio semestre de 2021.1. A proposta de analisar esses dados surgiu por sugestão do referido professor, e foi aceita por esta autora por considerar relevante compreender como os estudantes vivenciaram a proposta de ensino remoto com momentos síncronos e assíncronos equilibrados. Assim, este trabalho se concentra exclusivamente na análise dos dados previamente coletados, com o intuito de gerar reflexões sobre os efeitos dessa combinação no ensino de matemática em ambientes remotos.

1.1 Objetivo Geral

Avaliar as contribuições da integração de aulas síncronas e assíncronas no ensino/aprendizagem de matemática.

1.2 Objetivos Específicos

1. Compreender as percepções dos estudantes sobre a combinação de aulas síncronas e assíncronas no ensino de Cálculo;
2. Analisar como o uso de vídeos no YouTube contribui para a autonomia e a aprendizagem dos estudantes em um contexto de ensino remoto;
3. Investigar os impactos da alternância entre momentos síncronos e assíncronos na participação, engajamento e desempenho do discente;
4. Identificar os aspectos técnicos e pedagógicos que influenciam positivamente ou negativamente a experiência dos estudantes com o ensino remoto;

A importância desta análise está em compreender como um modelo equilibrado entre ensino síncrono e assíncrono pode auxiliar no ensino de disciplinas complexas, avaliando suas vantagens e também suas limitações. Assim, identificar pontos fortes e aspectos a melhorar pode orientar o desenvolvimento de práticas educacionais mais eficazes, especialmente no ensino remoto no ensino de matemática.

Espera-se que esta análise auxilie professores e instituições a ajustarem suas práticas, especialmente em disciplinas de exatas. A ideia central é que a combinação de momentos síncronos e assíncronos pode tornar o aprendizado mais acessível e eficiente, permitindo que os estudantes tenham maior flexibilidade sem perder a interação com os docentes e colegas.

Sob esse olhar, o presente trabalho estrutura-se em cinco capítulos. O primeiro, Introdução, contextualiza o ensino remoto, apresenta o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, além da relevância do estudo. O segundo capítulo, Fundamentação Teórica, discute e o papel do YouTube como recurso educacional. O terceiro capítulo, Metodologia, detalha a abordagem quali-quantitativa, o perfil dos participantes, os instrumentos de coleta e as estratégias analíticas adotadas. O quarto capítulo, Análise dos Dados da Pesquisa, divide-se em três eixos: condições tecnológicas e preferências pedagógicas, eficácia da estratégia 50% síncrona/50% assíncrona, e avaliação da plataforma YouTube. Por fim, o quinto capítulo, Conclusão, sintetiza os principais resultados, destaca contribuições para o ensino de Matemática e aponta direções futuras para a implementação deste modelo alinhados às diretrizes educacionais vigentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante a era digital, o ensino de Matemática tem enfrentado desafios significativos exigindo novas abordagens pedagógicas que integrem tecnologia e promovam a participação ativa dos estudantes. Nesse contexto, o ensino remoto surge como uma adaptação a combinação das atividades às necessidades específicas da disciplina e dos alunos, oferecendo flexibilidade das características dos conteúdos e da disponibilidade dos participantes. Como destaca (MOORE; KEARSLEY, 2013), "a distância transacional, que se refere ao espaço psicológico e comunicacional entre professores e alunos, pode ser reduzida por meio de estratégias pedagógicas que promovam a interação e o engajamento". Dessa forma, esta fundamentação teórica aborda as metodologias ativas no ensino remoto, o conceito de distância transacional de Moore, que trata da interação e autonomia no ensino a distância, e o uso do YouTube como ferramenta de apoio à aprendizagem. A combinação de momentos síncronos e assíncronos, quando bem planejada, pode reduzir a distância transacional e favorecer o engajamento e a autonomia dos estudantes.

2.1 Metodologias Ativas no Ensino de Matemática

As metodologias ativas surgiram no século XXI, quando se percebeu que as metodologias tradicionais não seriam suficientes para a formação crítica dos cidadãos. Com o objetivo de que os estudantes aprendam de forma autônoma e participativa, as metodologias ativas são abordagens pedagógicas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem e que os incentiva a serem protagonistas do seu aprendizado, promovendo a interação, resolução de problemas e construção do conhecimento. De

acordo com (BERBEL, 2011), essas metodologias pressupõem uma mudança de paradigma, onde o aluno deixa de ser um mero receptor de informações para se tornar o protagonista de sua própria aprendizagem.

As metodologias ativas pressupõem uma mudança de paradigma no processo de ensino-aprendizagem, onde o aluno deixa de ser um mero receptor de informações para se tornar o protagonista de sua própria aprendizagem. Essa abordagem exige do professor um papel de mediador, facilitador e orientador, capaz de criar situações que estimulem a curiosidade, a investigação e a reflexão crítica (BERBEL, 2011).

Superar a visão de que a Matemática é uma disciplina meramente teórica e descontextualizada não é uma missão fácil, mas com o uso das metodologias ativas essa visão se torna relevante, pois permite que os alunos explorem conceitos de forma prática e contextualizada.

Na prática educacional contemporânea, as metodologias ativas vêm ganhando destaque por colocarem o aluno no centro do processo de aprendizagem. Entre as abordagens mais utilizadas, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que propõe a investigação de problemas reais como ponto de partida para o desenvolvimento do conhecimento — por exemplo, a modelagem matemática de dados epidemiológicos ou financeiros. Já a gamificação utiliza elementos típicos dos jogos (como desafios, recompensas e rankings) para aumentar o engajamento dos estudantes. A sala de aula invertida, por sua vez, inverte a lógica tradicional: o aluno tem acesso prévio ao conteúdo, geralmente por meio de vídeos ou textos, e o tempo em aula é dedicado à resolução de dúvidas e atividades práticas. Todas essas metodologias fazem uso intenso de tecnologias digitais, que funcionam como ferramentas facilitadoras da autonomia e da personalização do aprendizado. Estudo longitudinal conduzido por (BACICH; TANZI, 2021) com 1.200 estudantes de Ensino Médio revelou que:

Turmas que utilizaram ABP em Matemática apresentaram 40% maior retenção de conceitos algébricos após seis meses, comparado ao ensino tradicional. Além disso, mostraram 35% mais capacidade de transferência desses conceitos para novas situações-problema (BACICH; TANZI, 2021, p. 112).

Na modalidade de sala de aula invertida, o YouTube se mostra particularmente eficaz para a fase pré-aula, desde que os vídeos sejam curtos e focados em um objetivo,

acompanhados por roteiros de estudo e vinculados a problemas a serem resolvidos colaborativamente (BACICH; MORAN, 2018a). Como destacam os autores:

A inversão do modelo tradicional permite que os estudantes explorem conceitos teóricos através de vídeos curtos (7-10 minutos) e simulações interativas antes das aulas, enquanto o tempo presencial ou síncrono é dedicado à resolução colaborativa de problemas. Essa abordagem não apenas otimiza o tempo docente, como permite intervenções personalizadas junto aos estudantes que demonstram dificuldades específicas (BACICH; MORAN, 2018b, p. 45).

Contudo, como alerta (VALENTE, 2014), a implementação dessas metodologias enfrenta obstáculos significativos:

A efetiva adoção de abordagens ativas exige mais que acesso tecnológico - demanda uma reconceitualização das práticas pedagógicas. Professores precisam desenvolver novas competências para mediar processos investigativos, enquanto estudantes necessitam de apoio para assumir progressivamente maior autonomia em sua aprendizagem.

Mesmo com todos os benefícios vistos anteriormente, a implementação das metodologias ativas no ensino de Matemática enfrenta alguns desafios, já que os professores estão acostumados com o ensino tradicional, além da falta de infraestrutura, como no caso do uso das tecnologias digitais, que depende de recursos tecnológicos que nem sempre estão disponíveis à todos os envolvidos e a resistência à mudança, tanto dos professores quanto dos alunos, especialmente em contextos onde o ensino tradicional está consolidado. Segundo Valente:

A implementação de metodologias ativas no ensino de Matemática exige não apenas a disponibilidade de recursos tecnológicos, mas também uma mudança de mentalidade por parte de todos os envolvidos no processo educacional. Professores precisam se capacitar para atuar como mediadores, e alunos precisam se adaptar a uma postura mais ativa e autônoma (VALENTE, 2014, p. 92).

Essa transição, embora desafiadora, mostra-se essencial para formar estudantes capazes de aplicar o conhecimento matemático de forma crítica e criativa. Como demonstram as experiências bem-sucedidas, quando adequadamente implementadas, as metodologias ativas não apenas melhoram os resultados de aprendizagem, mas transformam profundamente a relação dos estudantes com a Matemática. No entanto, sua implementação exige planejamento, formação docente e investimento em infraestrutura, além de uma mudança de mentalidade por parte de todos os envolvidos no processo educacional. Quando bem aplicadas, essas metodologias têm o potencial de transformar a relação dos alunos com a Matemática, tornando-a mais acessível e relevante para suas vidas.

2.2 Ensino e a Articulação Entre Aulas Síncronas e Assíncronas no Ensino da Matemática

Em (CHRISTENSEN; HORN; JOHNSON, 2013, p. 15) é destacado a inadequação dos modelos tradicionais:

Os modelos educacionais convencionais, centrados na figura do professor como detentor exclusivo do saber, mostram-se cada vez mais inadequados para preparar os estudantes aos complexos desafios da sociedade contemporânea. A educação do século XXI exige abordagens que desenvolvam não apenas conhecimentos disciplinares, mas sobretudo capacidade de análise crítica, autonomia intelectual e resolução criativa de problemas multidimensionais.

No caso da Matemática, o ensino remoto apresenta desafios adicionais, sobretudo pela natureza abstrata dos conteúdos e pela necessidade de acompanhamento frequente por parte do professor. Esse tipo de ensino exige estratégias específicas que integrem a mediação pedagógica e o uso adequado de tecnologias, de modo a facilitar a compreensão conceitual por parte dos estudantes.

Entre os modelos propostos por Horn e Staker (HORN; STAKER, 2015), destacam-se para o ensino matemático o modelo de Rotação, que alterna momentos presenciais de mediação docente com atividades online de estudo autônomo, mostrando-se eficaz para tópicos como funções, geometria analítica e cálculo diferencial, entre outros, e o modelo À la Carte, que complementa o currículo regular com componentes online especializados, permitindo tanto o aprofundamento em áreas avançadas quanto a recuperação de

aprendizagens essenciais. Sobre a articulação entre momentos síncronos e assíncronos, Garrison (GARRISON, 2017, p. 89) oferece uma reflexão fundamental:

A sinergia entre atividades síncronas e assíncronas na Matemática deve ser cuidadosamente planejada para criar um continuum de aprendizagem. Enquanto os momentos síncronos são ideais para a construção colaborativa de estratégias de resolução, debate sobre diferentes abordagens e validação coletiva de resultados, os períodos assíncronos permitem que cada estudante vivencie o processo de descoberta matemática em seu próprio ritmo, experimentando hipóteses, cometendo erros e reformulando conceitos antes de socializar suas compreensões.

Um exemplo concreto dessa articulação pode ser observado no ensino de geometria espacial, em que na fase assíncrona, os alunos exploram objetos tridimensionais em ambientes virtuais como o GeoGebra 3D, realizam simulações de planificações e assistem a videoaulas sobre propriedades geométricas. Nos encontros síncronos, trabalham em grupos para resolver problemas aplicados de arquitetura e design, com mediação docente para formalizar conceitos matemáticos subjacentes e na parte assíncrona, produzem análises críticas, recebendo feedback personalizado.

Durante a era digital, o ensino de Matemática tem enfrentado desafios significativos. Como parte essencial para o funcionamento da sociedade, a educação também apresentou grande evolução, principalmente com a utilização das metodologias ativas de aprendizagem, exigindo o uso de novas abordagens pedagógicas que incluam tecnologia e promovam a participação dos estudantes.

2.2.1 YouTube Como Recurso Educacional no Ensino Remoto

Na ensino remoto, plataformas de vídeo como o YouTube desempenham um papel estratégico na aprendizagem assíncrona. Seu uso em disciplinas como Cálculo 2 se justifica pela flexibilidade e pelo acesso democrático, permitindo que os estudantes revisem conceitos complexos no próprio ritmo (BACICH; MORAN, 2018a). Além disso, o YouTube complementa as aulas síncronas, pois vídeos curtos (7 a 15 minutos) podem ser utilizados na sala de aula invertida para introduzir tópicos antes das atividades interativas (MAYER, 2009). A plataforma também favorece o engajamento por meio de recursos multimídia, como animações, simulações (ex.: GeoGebra) e exemplos visuais, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos abstratos.

Para que o YouTube seja eficaz no ensino remoto, é essencial seguir alguns critérios, como a seleção rigorosa de vídeos alinhados aos objetivos de aprendizagem (Valente, 2014). Além disso, um bom design instrucional deve considerar a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (Mayer, 2009), garantindo clareza na explicação e organização lógica do conteúdo. A duração dos vídeos também é importante (preferencialmente até 15 minutos, para manter a atenção dos alunos), assim como o uso de elementos visuais e verbais combinados. Outro fator essencial é a acessibilidade, incluindo legendas e controle de velocidade para atender diferentes perfis de alunos (INEP, 2023).

Estudo com 200 universitários de Cálculo (SILVA et al., 2023) identificou que: "87% dos alunos consideraram vídeos do YouTube úteis para revisão, mas apenas 43% os julgaram suficientes para aprendizagem inicial, destacando a necessidade de mediação docente nos momentos síncronos para sanar dúvidas.

Além disso, o YouTube fortalece a autonomia dos estudantes, permitindo o estudo assíncrono sem comprometer os momentos de prática guiada (MOORE; KEARSLEY, 2012). Outro benefício é a superação de barreiras geográficas, oferecendo acesso a recursos de qualidade para alunos de regiões com menos polos presenciais (Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), 2023).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, cujo objetivo é proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e possibilitando a construção de hipóteses (GIL, 2008). Adota-se uma abordagem quali-quantitativa, que, segundo (CRESWELL, 2007) permite uma compreensão mais ampla do fenômeno estudado ao integrar a análise numérica de dados com interpretações descritivas. A pesquisa foi conduzida em três etapas. A primeira consistiu na aplicação de um questionário estruturado para a coleta de dados, elaborado e aplicado de forma remota pelo professor Adriano Alves de Medeiros, docente da Universidade Federal da Paraíba. O questionário foi enviado aos participantes por e-mail, garantindo o acesso remoto e a flexibilidade no preenchimento. A segunda etapa envolveu a revisão da literatura sobre ensino remoto e metodologias ativas, com o objetivo de embasar teoricamente a análise. Já a terceira etapa foi dedicada à análise integrada dos dados quantitativos e qualitativos. A adoção dessa abordagem mista justifica-se pela intenção de combinar duas perspectivas complementares: a quantitativa, que possibilita identificar padrões e preferências entre os participantes; e a qualitativa, que permite compreender mais profundamente as

percepções subjetivas sobre a experiência de aprendizagem.

3.2 Participantes e Contexto da Pesquisa

A amostra da pesquisa foi composta por 75 estudantes da disciplina de Cálculo 2, sendo 60 no turno da manhã e 15 no turno da noite, todos vinculados Universidade Federal na Paraíba. A coleta de dados, feita através de um questionário, ocorreu durante o Período Suplementar 2021.1, quando as aulas foram realizadas de forma remota. Embora o calendário institucional previsse, em caráter excepcional, a possibilidade de atividades híbridas ou presenciais, o professor responsável pela disciplina, que também elaborou e aplicou a pesquisa, optou por conduzir todas as atividades exclusivamente no formato remoto.

3.3 Instrumento de Coleta

O questionário que se encontra no Apêndice, foi composto por 18 questões organizadas em três características principais, cada uma com um objetivo específico e fundamentada em autores da área. A primeira seção investigou as condições tecnológicas dos alunos, com 5 questões fechadas e 1 aberta, baseadas em (MOORE; KEARSLEY, 2012). A segunda abordou a estratégia de ensino 50/50 (50% de aulas síncronas e 50% de aulas assíncronas), com 3 questões fechadas, fundamentada em (BACICH; MORAN, 2018a). Já a terceira seção avaliou a qualidade do YouTube como recurso educacional, contendo 7 questões fechadas e 3 abertas, ancoradas em (MAYER, 2009). Além disso, algumas questões foram específicas com teorias, como a questão 1.5, que relacionava a preferência dos alunos por modelos de aula ao conceito de autonomia (BERBEL, 2011), e a questão 3.5, que tratava da duração ideal dos vídeos com base na Teoria da Carga Cognitiva (MAYER, 2009).

3.4 Métodos de Análises

Os dados foram analisados por meio de métodos quantitativos e qualitativos. A análise quantitativa envolveu o uso de estatística descritiva no Excel, classificações de variáveis determinadas e representação gráfica dos resultados. Já a análise qualitativa consistiu na transcrição das respostas abertas, seguida de ocorrência, categorização e identificação de padrões temáticos. O plano de análise foi organizado em três dimensões principais: acessibilidade, cuja análise estatística procurou verificar as condições tecnológicas dos participantes; eficácia pedagógica, comprovada por meio da análise de conteúdo para identificar percepções sobre o modelo 50/50 (50% de aulas síncronas e 50% de aulas

assíncronas); e qualidade técnica, avaliada por classificações de variáveis, relacionando a duração dos vídeos com a aprendizagem.

3.5 Considerações Éticas

Este estudo segue todas as considerações éticas permitidas, garantindo o anonimato dos participantes, e o uso exclusivo dos dados para fins acadêmicos. A escolha da metodologia foi justificada pela necessidade de captar tanto aspectos quantitativos, como percentuais e frequências, quanto aspectos qualitativos, como as experiências e percepções dos alunos, mantendo-se alinhados ao objetivo de investigar o ensino remoto na disciplina de Cálculo 2. As próximas etapas do trabalho envolvem a apresentação dos resultados por meio de gráficos e tabelas para os dados quantitativos, categorização temática para as análises qualitativas e uma discussão integrada dos achados.

4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta os resultados do questionário aplicado a 75 estudantes de Cálculo 2 da Universidade Federal da Paraíba, com o objetivo de avaliar o impacto da integração entre aulas síncronas (com mediação docente) e assíncronas (por meio de vídeos do YouTube). A análise, fundamentada no referencial teórico (BACICH; MORAN, 2018a), (MAYER, 2009) e (MOORE; KEARSLEY, 2012), busca responder ao problema central da pesquisa: como essa combinação influencia a autonomia dos estudantes e a redução da distância transacional no ensino de Matemática. Os dados são organizados em três seções:

- Seção 1: Condições tecnológicas e preferências pedagógicas;
- Seção 2: Eficácia da estratégia 50% síncrona/50% assíncrona;
- Seção 3: Qualidade técnica e usabilidade do YouTube.

A apresentação dos resultados utiliza tabelas, gráficos de setores e análise qualitativa, conforme a metodologia descrita no Capítulo 3.

4.1 Análise da Seção 1: Condições Tecnológicas e Preferências Pedagógicas

A primeira seção investigou os dispositivos de acesso, conectividade e preferências dos alunos quanto ao modelo de aulas.

4.1.1 Pergunta 1: Dispositivos de Acesso às Aulas Remotas

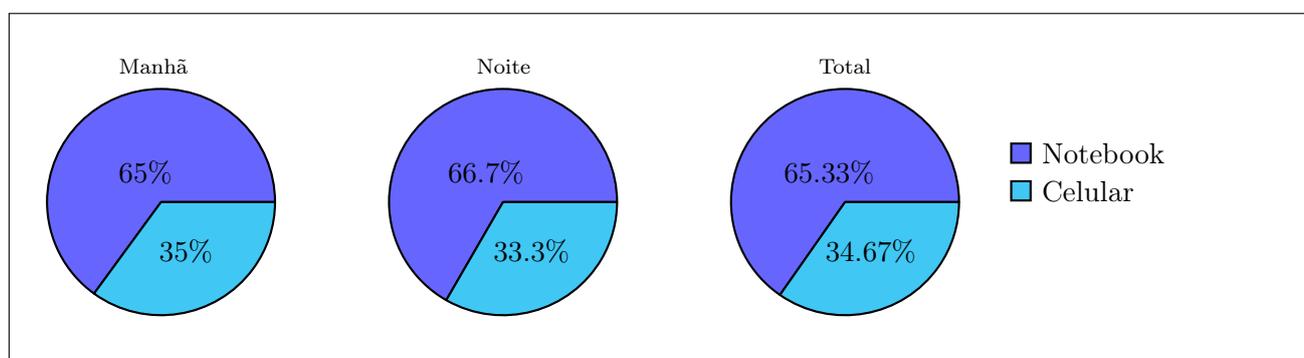
A Tabela 1 e a Figura 1 sintetizam as respostas à pergunta "Qual aparelho você utiliza, na maioria das vezes, para participar das aulas remotas?":

Tabela 1: Dispositivos utilizados pelos alunos para aulas remotas.

Dispositivo	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
Notebook	65%(39)	66,7%(10)	65,33%(49)
Celular	35%(21)	33,3%(5)	34,67%(26)
Tablet	0%	0%	0%

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1: Distribuição percentual dos dispositivos utilizados por turno (manhã/noite) e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Os dados quantitativos revelaram que:

- 65,33% dos alunos (49/75) usaram notebook como principal dispositivo;
- 34,67% (26/75) optaram pelo celular;
- Nenhum estudante fez uso de tablets.

A interpretação dos dados indica que o notebook se consolidou como ferramenta predominante (65,33%), fato que pode ser atribuído à sua maior adequação para atividades acadêmicas complexas, como participação em aulas síncronas e desenvolvimento de exercícios. O celular, embora utilizado por minoria significativa (34,67%), apresenta desafios técnicos como limitações de tela reduzida e interação, mas também apresenta vantagens como a flexibilidade para estudos assíncronos e acesso móvel. A ausência de

tablets sugere sua menor viabilidade, tanto econômica quanto funcional, para o contexto universitário analisado.

A influência da mediação docente e do acesso a dispositivos tecnológicos no ensino remoto é um fator determinante para a aprendizagem dos alunos. Os resultados deste estudo corroboram pesquisas como a de (SILVA et al., 2023), que ressaltam a importância da mediação do professor em aulas síncronas para minimizar limitações tecnológicas. Observa-se que 65,33% dos alunos preferiram notebooks para acompanhar as aulas remotas, enquanto 34,67% utilizaram celulares, evidenciando diferenças no acesso a dispositivos. Esses achados trazem impactos práticos para o ensino remoto, destacando a necessidade de adaptar os recursos assíncronos, garantindo que vídeos do YouTube sejam curtos (7-15 minutos), acessíveis em múltiplos dispositivos e contem com legendas e controle de velocidade e a importância de políticas institucionais que levem em conta as desigualdades no acesso tecnológico.

4.1.2 Pergunta 2: Condições de Conectividade.

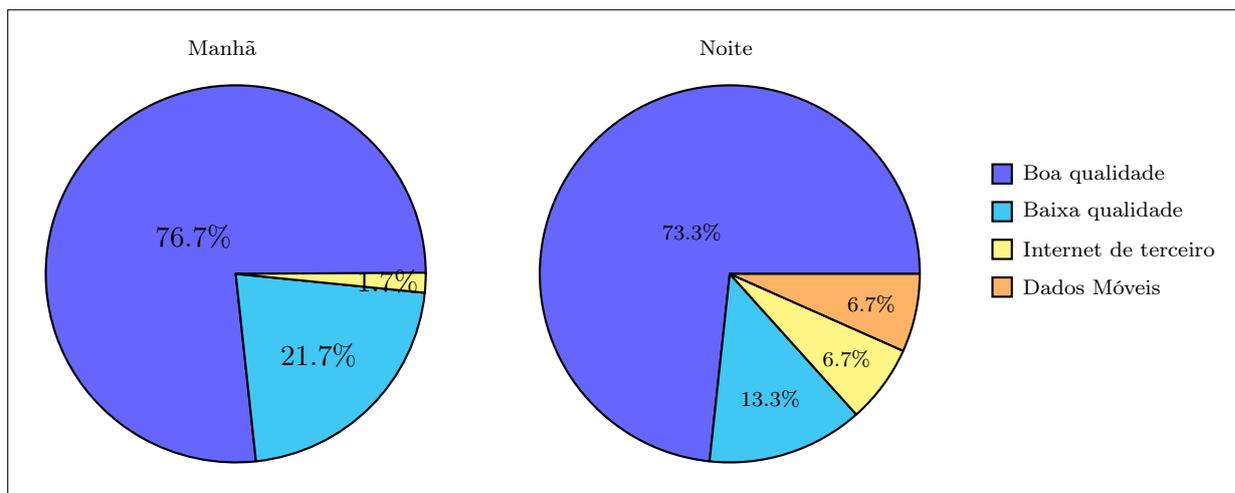
A Tabela 2 e as Figuras 2 e 3 apresentam as respostas à pergunta "Com relação ao acesso à internet, marque a opção que reflete sua condição":

Tabela 2: Tipos de acesso à internet utilizados pelos alunos para aulas remotas

Tipo de Acesso	Manhã(n=60)	Noite(n=15)	Total (n=75)
Banda larga (boa qualidade)	76,7% (46)	73,3% (11)	76% (57)
Banda larga (baixa qualidade)	21,7% (13)	13,3% (1)	20% (15)
Internet de terceiros	1,7% (1)	6,7% (1)	3,6% (2)
Dados móveis	0%	6,7% (1)	1,3% (1)

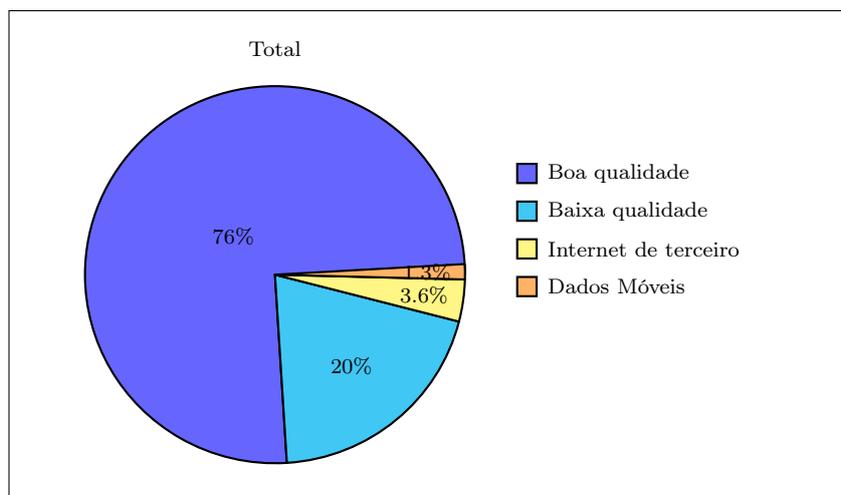
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2: : Distribuição dos tipos de acesso à internet por turno.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Figura 3: Distribuição dos tipos de acesso à internet (total de alunos).



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Os dados quantitativos revelaram:

- O predomínio de banda larga de qualidade (76% do total), com proporção semelhante entre os turnos;
- 20% dos alunos relataram internet de baixa qualidade.

A interpretação dos dados indica que o acesso majoritário à banda larga de qualidade (76%) favorece a participação em atividades síncronas e o consumo de vídeos assíncronos. Os 20% com internet limitada enfrentam barreiras para assistir vídeos em alta resolução e participar de aulas síncronas sem interrupções. Os casos críticos (4%) evidenciam vulnerabilidades digitais, exigindo políticas de inclusão.

Para garantir a equidade no ensino remoto, é essencial adaptar os materiais didáticos, oferecendo vídeos em múltiplas resoluções e com opção de download, além de disponibilizar roteiros de estudo offline, como PDFs com resumos e exercícios, que possam ser acessados sem conexão contínua. Paralelamente, ações institucionais devem ser implementadas, incluindo parcerias para fornecer pacotes de dados ou acesso a laboratórios de informática para alunos com limitações tecnológicas, bem como a flexibilização de horários para aqueles que enfrentam instabilidade na conexão, assegurando que todos os estudantes possam participar efetivamente do modelo de ensino 50% síncrono e 50% assíncrono.

4.1.3 Pergunta 3: Impacto da Conectividade na Participação Síncrona

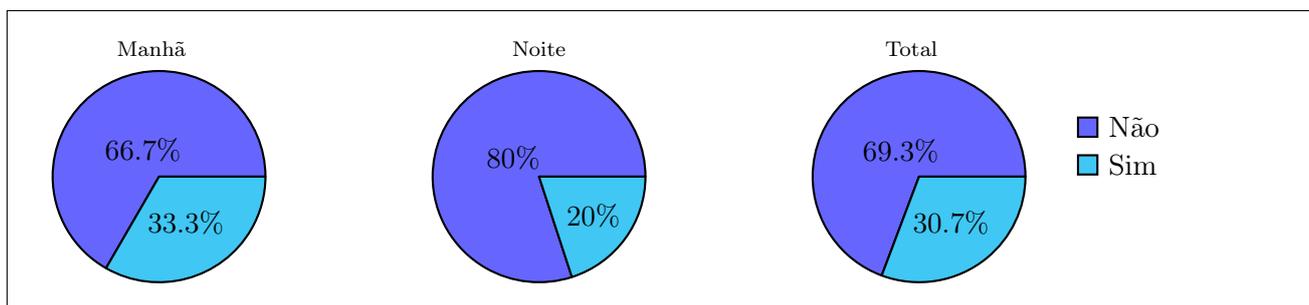
A Tabela 3 e a Figura 4 sintetizam as respostas à pergunta "A sua internet prejudicou sua participação em aulas síncronas, ou seja, travava com frequência, a voz ficava cortando?":

Tabela 3: Impacto da conectividade na participação em aulas síncronas.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
Sim	33,3%(20)	20%(3)	30,7%(23)
Não	66,7%(40)	80%(12)	69,3%(52)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4: Distribuição das respostas sobre problemas de conexão em aulas síncronas por turno e total.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Embora a maioria dos estudantes (69,3%) tenha relatado não ter tido nenhum prejuízo significativo durante as aulas síncronas, uma parcela considerável (30,7%) enfrentou problemas como travamentos e interrupções de áudio. Nota-se uma disparidade entre os turnos:

- Na turma da manhã, 33,3% dos alunos foram afetados, percentual 13,3% superior ao da noite (20%).
- Esse fenômeno pode estar relacionado ao maior tráfego de rede em horários comerciais, afetando a qualidade da conexão diurna.

Os 30,7% que relataram problemas condizem com os 20% da Pergunta 2 que possuíam banda larga de baixa qualidade ou acesso precário (dados móveis/internet de terceiros). Isso reforça a relação direta entre infraestrutura tecnológica e engajamento pedagógico.

Os resultados evidenciam dois desafios críticos para o ensino remoto:

1. Equidade digital: Apesar da predominância de conexões estáveis (76% banda larga de qualidade), os 30,7% com problemas técnicos enfrentaram barreiras adicionais para interagir em tempo real com colegas e professores e para acompanhar explicações dinâmicas dependentes de fluxo contínuo (ex: resolução de exercícios);
2. Adaptação pedagógica: A estratégia 50% síncrono/50% assíncrono mostrou-se vulnerável a falhas técnicas, exigindo plano B para aulas síncronas como gravação imediata das sessões para revisão assíncrona.

Esses resultados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo das condições tecnológicas dos discentes, aliado a materiais didáticos (vídeos curtos com transcrição, exercícios modulares) que minimizem os impactos da desconexão intermitente.

4.1.4 Pergunta 4: Prevalência de Modelos de Ensino no Período Suplementar 2021.1

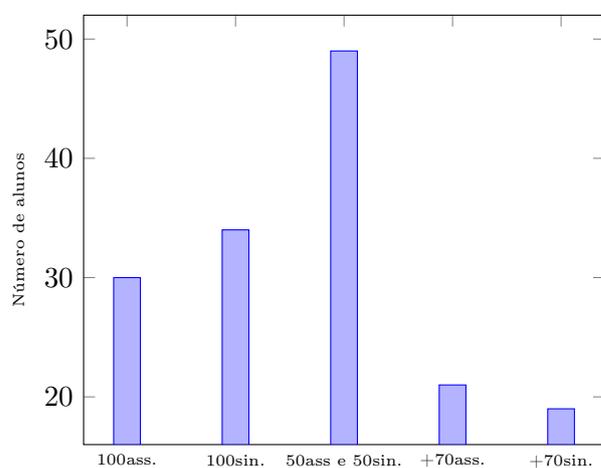
A Tabela 4 e as Figuras 5, 6 e 7 sintetizam as respostas à pergunta "Durante o Período Suplementar 2021.1 da UFPB, assinale a alternativa que configura sua realidade", permitindo múltiplas escolhas sobre os modelos de ensino vivenciados pelos alunos:

Tabela 4: Distribuição dos modelos de ensino adotados durante o período suplementar 2021.1.

Modelo de Aula	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
100% assíncronas	30	7	37
100% síncronas	34	5	39
50% síncrona / 50% assíncrona	49	10	59
+70% assíncrona	21	6	27
+70% síncrona	19	1	20

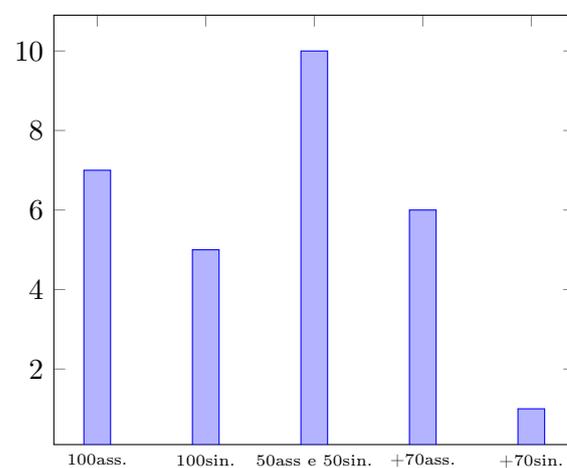
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 5: Prevalência de modelos de ensino (turma da manhã).



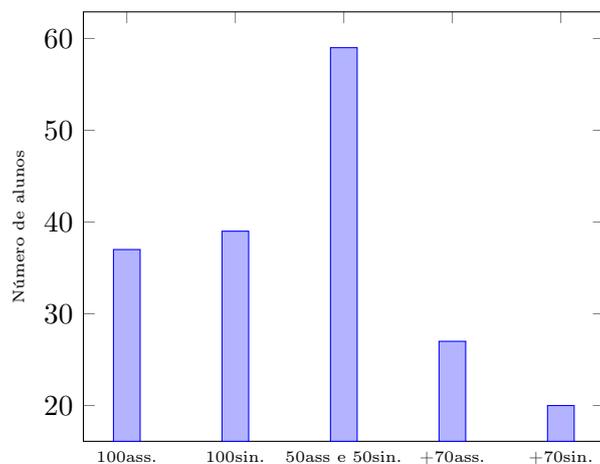
Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Figura 6: Prevalência de modelos de ensino (turma da noite).



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Figura 7: Prevalência de modelos de ensino (total de alunos)



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Os resultados evidenciam que o Modelo remoto (50/50) foi o mais frequente (59/75 alunos), seguido por aulas 100% síncronas (39/75) e 100% assíncronas (37/75).

- Diferenças entre turnos:

O turno da Manhã teve maior adesão ao ensino remoto (49/60) e menor uso de modelos majoritariamente síncronos (+70%) (19/60). No turno da noite houve predomínio do ensino remoto (10/15), com menor diversidade de estratégias (apenas 1 aluno relatou +70% síncrono).

Os dados revelam três padrões pedagógicos:

1. Modelo remoto como prática consolidada: A preferência pelo modelo 50/50, (78,7% dos alunos) mostra uma tentativa de equilibrar momentos síncronos com assíncronos.
2. Modelos extremos ainda presentes: A persistência de modelos 100% síncronos (39 alunos) ou assíncronos (37 alunos) sugere desafios na transição pedagógica, como resistência docente à mudança ou falta de capacitação para integração de tecnologias.
3. Turno da noite como espaço de teste: A pouca diversidade de modelos no período noturno (Figura 6) pode estar ligada a situações específicas, como menos horas de aula ou o perfil dos alunos, que em sua maioria trabalham e precisam de mais liberdade para estudar (Moore & Kearsley, 2012).

O modelo remoto (50/50) se mostrou adequado durante a pandemia porque:

- Diminui a sensação de isolamento: Junta aulas ao vivo com tempo livre para estudar, permitindo contato com o professor sem exigir que o aluno fique sempre conectado.
- Ajuda a incluir mais alunos: Oferece opções para quem tem pouca internet ou horários complicados, como a possibilidade de ver vídeos gravados sem precisar estar online o tempo todo.

4.1.5 Pergunta 5: Percepção Discente sobre Eficácia Pedagógica dos Modelos

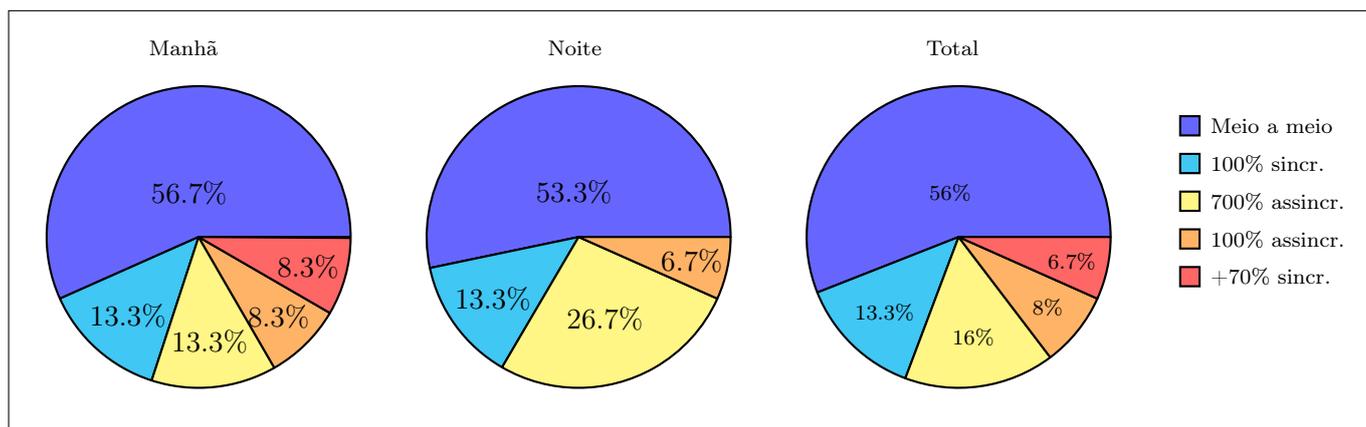
A Tabela 5 e a Figura 8 sintetizam as respostas à pergunta "Baseado em sua experiência, assinale a opção em que você acha que teve uma melhor aprendizagem":

Tabela 5: Percepção discente sobre modelos de ensino mais eficazes para aprendizagem.

Modelo de Aula	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
100% assíncronas	8,3% (5)	6,7% (1)	8% (6)
100% síncronas	13,3% (8)	13,3% (2)	13,3% (10)
50% assíncrona/50% síncrona	56,7% (34)	53,3% (8)	56% (43)
+70% assíncrona	13,3% (8)	26,7% (4)	16% (12)
+70% síncrona	8,3% (5)	0% (0)	6,7% (5)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 8: Preferências de aprendizagem por modelo de ensino (turma da manhã, noite e total).



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

O Modelo remoto (50/50) foi considerado o mais eficaz por 56% dos alunos (42/75), com proporção semelhante entre turnos (56,7% manhã e 53,3% noite). A turma da noite preferiu o modelo com mais de 70% de atividades gravadas (26,7% contra 13,3% da manhã), talvez por causa do trabalho ou da internet instável. Poucos escolheram a opção com mais de 70% de aulas ao vivo (apenas 6,7% no total), mostrando que esse formato não agrada muito os alunos.

A preferência dos alunos pelo modelo remoto (metade ao vivo, metade gravado) pode ser explicada por três ideias ligadas a uma aprendizagem mais eficiente:

1. Preparação para as aulas síncronas: Os vídeos e textos gravados ajudam o aluno a entender melhor o conteúdo antes de discutir em sala, evitando confusão e excesso de informação.
2. Dúvidas respondidas na hora: As aulas síncronas permitem que o professor tire dúvidas imediatamente, o que aproxima mais o aluno do processo de aprendizagem.
3. Mais equilíbrio e motivação: O modelo dá espaço para o aluno estudar por conta própria, mas ainda com o apoio do professor, o que ajuda a manter o interesse e a organização.

Os resultados confirmam a ideia principal do estudo: a combinação de aulas presenciais e gravadas (50/50) ajuda os alunos a aprender melhor em Cálculo 2, porque:

- Cada um aprende no seu ritmo: Quem tem mais dificuldade pode rever os vídeos, enquanto quem aprende mais rápido pode focar nos exercícios.
- Mais inclusão, pois a flexibilidade do modelo ajuda quem tem problemas com internet (como os 30,7% com conexão instável), já que é possível usar vídeos offline.
- Mais motivação, visto que as aulas ao vivo mantêm o contato entre alunos e professores, o que é muito importante em matérias difíceis como cálculo.

4.1.6 Pergunta 6: Pontos Positivos e Negativos dos Modelos de Ensino

A Tabela 6 sintetiza os principais argumentos dos 75 alunos sobre vantagens e desvantagens dos modelos de ensino, coletados por meio de respostas abertas à pergunta "Cite pontos positivos e negativos, explicando o motivo de sua escolha":

Tabela 6: Análise quali-quantitativa das percepções discentes sobre modelos de ensino.

Modelo	Pontos Positivos	Pontos Negativos
100% assíncronas	- Flexibilidade de horários - Possibilidade de revisar	- Falta de interação em tempo real - Procrastinação
100% síncronas	- Interação imediata - Aulas mais dinâmicas	- Rigidez de horários - Dificuldade de conciliar responsabilidades
Remoto 50%/50%	- Equilíbrio flexibilidade e interação - Possibilidade de preparação prévia	- Exige autodisciplina

Fonte: Dados da pesquisa.

Baseada nos dados da tabela 6, foram feitas as seguintes análises:

1. Modelo 100% Assíncrono (somente atividades gravadas): A principal vantagem apontada foi a flexibilidade de horários, permitindo que os alunos estudem no momento que acharem melhor. Outro ponto forte é a possibilidade de revisar o conteúdo, o que ajuda especialmente quem precisa de mais tempo para compreender a matéria. Apesar disso, a falta de interação em tempo real foi o ponto negativo mais citado, o que pode gerar sensação de isolamento. Os alunos também mencionaram a procrastinação como um problema comum nesse modelo, já que não há prazos tão rígidos ou cobrança imediata.
2. Modelo 100% Síncrono (somente aulas presenciais): O destaque aqui foi a interação imediata com professores e colegas, seguida pela percepção de que as aulas são mais dinâmicas. No entanto, o grande problema apontado foi a rigidez dos horários, o que dificulta a vida de quem tem outras responsabilidades.
3. Modelo Remoto (50% síncrono / 50% assíncrono): Esse modelo foi o mais bem avaliado, os alunos destacaram o equilíbrio entre flexibilidade e interação. Também valorizaram a possibilidade de se preparar com antecedência, assistindo a vídeos ou lendo materiais antes das aulas ao vivo. Por outro lado, os respondentes mencionaram que esse modelo exige mais autodisciplina, já que é preciso gerenciar o próprio tempo.

Embora nenhum modelo de ensino seja totalmente ideal, o formato remoto (50/50) se destaca por combinar dois aspectos valorizados pelos alunos: a autonomia para estudar no próprio ritmo e a oportunidade de interação em tempo real. Por outro lado, essa modalidade também exige mais organização e responsabilidade por parte dos estudantes. Já o modelo totalmente síncrono ou assíncrono tendem a ser percebidos

como extremos, oferecem benefícios específicos, mas apresentam limitações que podem comprometer o engajamento e a aprendizagem.

A adoção do modelo remoto é viável, mas demanda atenção a dois pontos principais:

1. Infraestrutura e acessibilidade: É importante oferecer vídeos curtos, com transcrição ou legenda, para atender alunos com conexão instável ou limitada.
2. Planejamento pedagógico: É necessário haver um alinhamento claro entre o que é feito nas atividades assíncronas (como preparação prévia) e nas aulas síncronas (como aprofundamento e discussão).

Além disso, torna-se urgente o fortalecimento de políticas institucionais que garantam critérios padronizados de qualidade para os materiais assíncronos e a formação continuada para docentes, com foco no ensino remoto.

Esses apontamentos servem de base para a próxima seção do trabalho, que aprofundará os caminhos possíveis para implementar o modelo remoto (50% síncrono, 50% assíncrono) de forma eficaz.

4.2 Análise da Seção 2: Eficácia da Estratégia 50% Síncrona e 50% Assíncrona

A segunda seção investiga especificamente a estratégia de ensino remoto adotada na disciplina de Cálculo 2, com foco na integração entre recursos assíncronos (vídeos/textos) e momentos síncronos.

4.2.1 Pergunta 1: Temporalidade na Disponibilização de Materiais Assíncronos

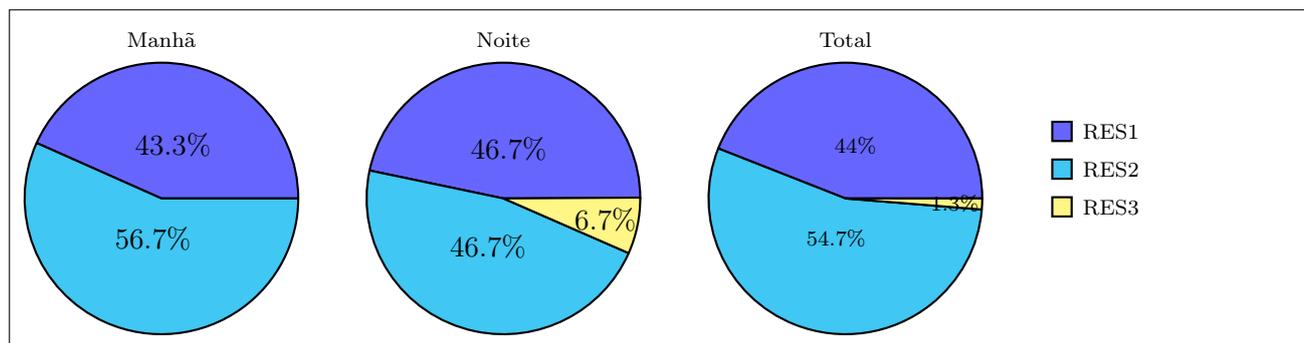
A Tabela 7 e a Figura 9 sintetizam as respostas à pergunta "Pra você, qual dessas situações essa estratégia foi melhor?", que comparou três modelos de distribuição de vídeos/textos no formato remoto:

Tabela 7: Preferências discentes sobre a temporalidade de disponibilização de materiais assíncronos.

Estratégia	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total(n=75)
RES1. Vídeo antecipado + aula 100% síncrona	43,3% (26)	46,7% (7)	44% (33)
RES2. Vídeo antecipado + parte assín. no horário da aula	56,7% (34)	46,7% (7)	54,7% (41)
RES3. Vídeo 10 min antes da aula + parte assín. no horário	0% (0)	6,7% (1)	1,3% (1)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 9: Distribuição das preferências por estratégia (turma da manhã, noite e total).



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Observa-se que a RES2, "Vídeo antecipado mais parte assíncrona no horário da aula", foi a mais votada (54,7% no total), indicando preferência por flexibilidade assistida, ou seja, assistir ao vídeo durante o horário da aula, se necessário, seguido de sessão síncrona para dúvidas e exercícios.

Houve divergência entre turnos, no turno da manhã a maior preferência foi pela RES2 (56,7%), vinculada à rotina acadêmica estruturada. Já no turno da noite houve empate entre RES1 ("Vídeo antecipado + aula 100% síncrona") e RES2 (46,7% cada), refletindo a necessidade de adaptação a horários de trabalho ou responsabilidades familiares. A RES3 "Vídeo 10min antes da aula mais parte assíncrona no horário da aula" foi rejeitada (1,3%), evidenciando que a antecipação mínima (10 minutos) é insuficiente para a preparação cognitiva.

Dois pontos importantes para o ensino remoto ficaram claros nos resultados:

1. Antecipar o conteúdo ajuda no engajamento: A baixa aceitação da RES3 (apenas 1,3%) confirma que os alunos precisam ter acesso ao conteúdo com antecedência para se prepararem melhor. Quando os vídeos são liberados em cima da hora, os alunos não conseguem entender tudo e ficam sobrecarregados nas aulas síncronas. Essa constatação reforça os princípios da sala de aula invertida, em que os estudantes têm contato prévio com os conteúdos teóricos — geralmente por meio de vídeos ou leituras — e utilizam o tempo em sala, especialmente nas aulas síncronas, para discutir dúvidas, resolver exercícios e aprofundar a compreensão. Por outro lado, a preferência pela RES2 (54,7%) mostra que os alunos gostam de ter autonomia com organização, ou seja, preferem ter acesso ao material antes, mas também acham útil poder assisti-lo durante o horário da aula, se precisarem.
2. Equilíbrio entre flexibilidade e estrutura: Os alunos da turma da manhã (RES2)

preferem rever os vídeos durante a aula, podendo ajustar o ritmo do estudo sem perder o contato com o grupo. Enquanto que os alunos da noite (empate entre RES1 e RES2) têm perfis diferentes, alguns trabalham e precisam ver o conteúdo antes da aula (RES1), enquanto outros só conseguem estudar no horário da aula (RES2).

A preferência majoritária pela RES2 (54,7%) indica que o modelo remoto é mais eficaz quando combina flexibilidade e direcionamento como os vídeos antecipados, que permitem estudo autônomo, mas a inclusão do tempo assíncrono no horário da aula garante suporte aos alunos com limitações de organização como a procrastinação, citada pelos alunos. O modelo remoto também reduz a distância transacional em que a sessão síncrona focada em dúvidas e exercícios aprofunda a interação, amenizando o isolamento do modelo assíncrono puro.

4.2.2 Pergunta 2: Adesão Discente ao Modelo Remoto

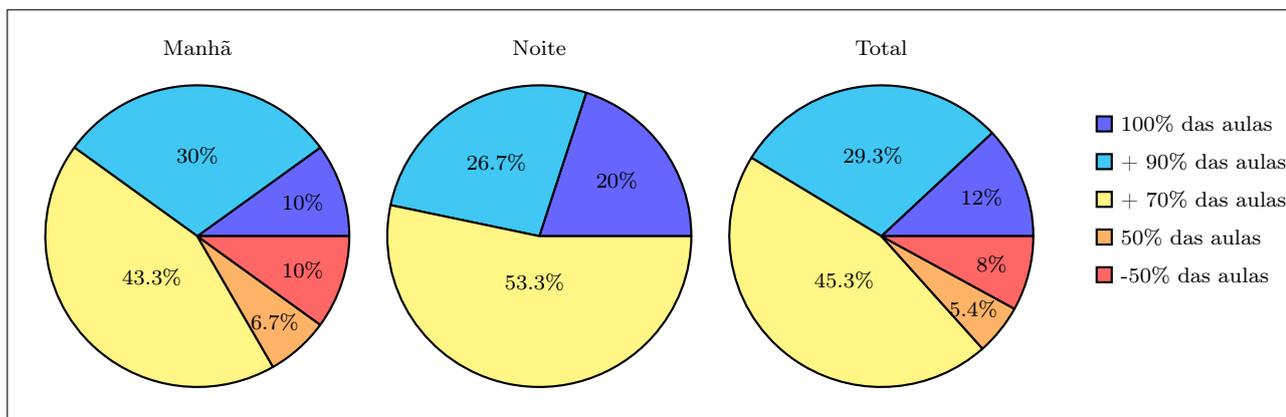
A Tabela 8 e a Figura 10 sintetizam as respostas à pergunta "Durante o período de 2021.1, na disciplina de Cálculo 2, você conseguiu realizar o percurso oferecido pelo docente? Ou seja, assistiu o vídeo proposto antes da parte síncrona?" Essa pergunta está diretamente relacionada à metodologia da sala de aula invertida, na qual o estudante é convidado a entrar em contato com o conteúdo antes do encontro síncrono, utilizando o tempo da aula ao vivo para tirar dúvidas, discutir problemas e aplicar os conceitos aprendidos. A adesão a esse percurso indica o grau de engajamento com essa proposta metodológica.

Tabela 8: Adesão discente ao consumo prévio de vídeos antes das aulas síncronas.

Frequência de Adesão	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
100% das aulas	10% (6)	20% (3)	12% (9)
Mais de 90% das aulas	30% (18)	26,7% (4)	29,3% (22)
Mais de 70% das aulas	43,3% (26)	53,3% (8)	45,3% (34)
50% das aulas	6,7% (4)	0% (0)	5,4% (4)
Menos de 50% das aulas	610% (6)	0% (0)	8% (6)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 10: Distribuição da frequência de adesão por turno e total.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Os dados apresentados na Tabela 8 e Figura 10 evidenciam:

- Alta adesão geral: 86,6% dos alunos (65/75) assistiram aos vídeos prévios em mais de 70% das aulas, com destaque para o turno da noite (100% de adesão).
- Diferenças entre turnos: No turno da noite houve maior consistência (53,3% em "mais de 70%") e nenhum aluno abaixo de 50%, possivelmente vinculado ao perfil de alunos trabalhadores que priorizam a preparação prévia. Já no turno da manhã, 10% dos alunos assistiram vídeos em menos de 50% das aulas, o que pode indicar dificuldade em se organizar ou excesso de outras matérias.

Os resultados mostram também dois pontos importantes para que o modelo remoto funcione bem:

1. Viabilidade pedagógica: A maioria dos alunos (86,6%) aprovou o uso de vídeos antes das aulas, o que mostra que essa estratégia funciona, desde que os vídeos sejam curtos e diretos (até 15 minutos), como foi apontado na Seção 3, e de que haja uma conexão clara entre os vídeos e as atividades síncronas, ajudando na aprendizagem. Essa organização está alinhada com a proposta da sala de aula invertida, em que os momentos assíncronos são utilizados para a exposição inicial do conteúdo, liberando o tempo síncrono para aplicação, interação e resolução de dúvidas.
2. Perfil dos alunos influencia muito: Todos os alunos da noite tiveram boa participação, o que mostra que eles já têm mais autonomia, pois precisam conciliar trabalho

e estudo, e aproveitam melhor o tempo das aulas síncronas. Enquanto cerca de 10% dos alunos da manhã assistiram menos da metade dos vídeos. Esses estudantes ainda estão se adaptando, pois muitos vieram direto do ensino médio e estão desenvolvendo habilidades como organização e responsabilidade.

A grande participação dos alunos que assistiram aos vídeos (86,6%) previamente mostra que o modelo remoto funciona bem, visto que quem tem mais dificuldade pode assistir aos vídeos várias vezes. Já quem entende mais rápido pode usar o tempo da aula síncrona para fazer exercícios mais desafiador.

4.2.3 Pergunta 3: Impacto da Preparação Prévia na Aprendizagem

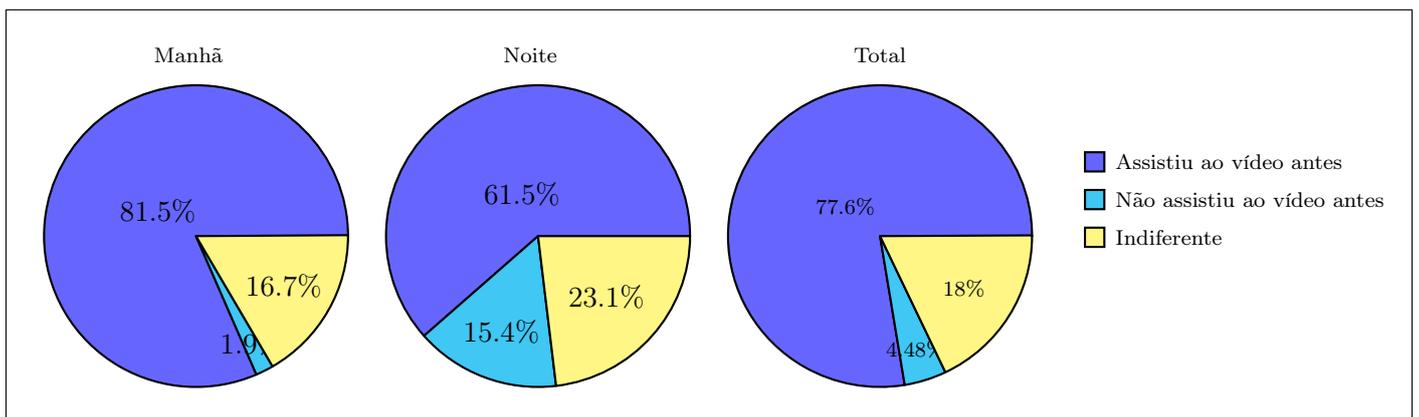
A Tabela 9 e a Figura 11 sintetizam as respostas à pergunta "Para quem não conseguiu seguir em 100% das aulas, comparando as aulas que você conseguiu assistir o vídeo antes com as que não conseguiu, em qual das situações você teve melhor aprendizagem?":

Tabela 9: Impacto da preparação prévia via vídeos na percepção de aprendizagem.

Situação	Manhã (n=54)	Noite (n=13)	Total (n=67)
Assistiu ao vídeo antes	81,5% (44)	61,5% (8)	77,6%(52)
Não assistiu ao vídeo antes	1,9% (1)	15,4%(2)	4,48% (3)
Indiferente	16,7%(9)	23,1%(3)	18%(12)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 11: Distribuição das respostas sobre o impacto da preparação prévia (turma da manhã, noite e total).



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

A maioria dos alunos (77,6%) afirmou ter melhor desempenho quando assistia aos vídeos antes das aulas síncronas, o que reforça a eficácia do modelo de aula remota. No turno da manhã, esse impacto positivo foi ainda mais evidente (81,5%), sugerindo que alunos com maior disponibilidade para os estudos tendem a aproveitar melhor a preparação prévia. Já no turno da noite, 15,4% preferiram aulas sem estudo antecipado, possivelmente por enfrentarem limitações de tempo ou acesso à internet. Esses dados mostram que o modelo remoto precisa considerar as realidades específicas de cada turno para ser realmente efetivo.

Os resultados mostram três pontos importantes para uma boa aprendizagem no ensino remoto:

1. Preparação antecipada ajuda na compreensão: Assistir aos vídeos antes das aulas permite que os alunos cheguem mais preparados, com uma ideia do conteúdo. Isso facilita o entendimento de temas mais difíceis e evita sobrecarregar a mente.
2. Mais participação nas aulas: Com a preparação prévia, os alunos aproveitam melhor o momento ao vivo, tirando dúvidas e fazendo atividades práticas, o que valoriza o papel do professor.
3. Casos que merecem atenção: Os 4,5% que preferem ir direto para a aula sem se preparar podem estar ligados a estilos diferentes de aprendizagem, alguns aprendem melhor com explicações ao vivo ou a problemas com os vídeos, como serem longos demais ou com má qualidade (isso será analisado na Seção 3).

A maioria dos alunos (77,6%) prefere se preparar antes das aulas, o que mostra que o modelo 50/50 (vídeo + aula presencial) funciona bem porque os alunos com mais dificuldade podem ver os vídeos várias vezes para entender melhor, enquanto os que já sabem mais aproveitam para aplicar o conteúdo em exercícios. Esse funcionamento é característico da sala de aula invertida, em que o conteúdo é estudado previamente e o tempo em sala é dedicado à resolução de dúvidas e aprofundamento. Nas aulas presenciais, o foco nas dúvidas específicas deixa o momento mais produtivo e ajuda a evitar o distanciamento típico do ensino a distância.

4.3 ANÁLISE DA SEÇÃO 3: PLATAFORMA E QUALIDADE DOS VÍDEOS

A terceira seção avalia aspectos técnicos e operacionais do ensino remoto, com foco na usabilidade do YouTube e na qualidade dos recursos audiovisuais. Os dados

coletados alinham-se ao Objetivo Específico 3 (avaliar a eficácia de recursos assíncronos) e complementam a análise pedagógica das seções anteriores.

4.3.1 Pergunta 1: Familiaridade Prévia com o YouTube

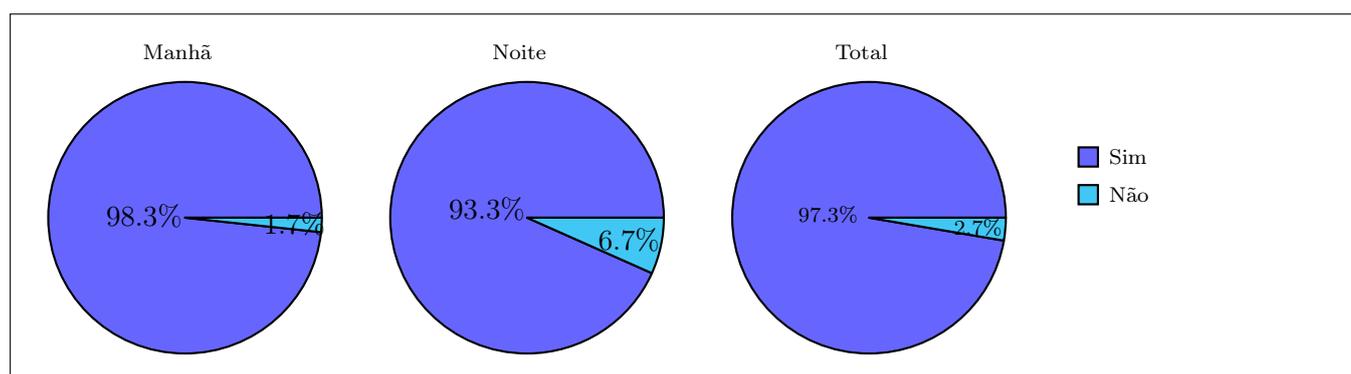
A Tabela 10 e a Figura 12 sintetizam as respostas à pergunta "Você já conhecia a plataforma YouTube antes do ensino remoto?", que buscou identificar a familiaridade dos estudantes com a plataforma antes da adoção do modelo remoto:

Tabela 10: Familiaridade discente com o YouTube antes do ensino remoto.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total(n=75)
Sim	98,3% (59)	93,3% (14)	97,3% (73)
Não	1,7% (1)	6,7% (1)	2,7% (2)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 12: Distribuição das respostas sobre conhecimento prévio do YouTube (turma da manhã, noite e total).



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

A familiaridade com o YouTube já era predominante entre os alunos antes mesmo da pandemia, com 97,3% (73 de 75) relatando uso prévio da plataforma. Essa tendência foi semelhante nos dois turnos, com 98,3% dos estudantes da manhã e 93,3% dos da noite já habituados ao uso do YouTube para diversos fins. Apenas dois alunos (um de cada turno) declararam não conhecer a plataforma, configurando casos isolados. Esses dados indicam que o YouTube é uma ferramenta amplamente acessível e já integrada ao cotidiano estudantil, o que facilita sua adoção como recurso educacional no ensino remoto.

O fato de quase todos os alunos já conhecerem o YouTube (97,3%) mostra três pontos importantes para o ensino remoto:

1. YouTube como ferramenta comum: Quase todos os alunos (97,3%) já usavam o YouTube, o que facilitou o uso da estratégia 50/50. Como os alunos já estavam acostumados com a plataforma, eles puderam focar no conteúdo, sem se preocupar em aprender a usar uma nova ferramenta.
2. Diferenças entre turnos: A diferença entre os turnos foi pequena (98,3% manhã e 93,3% noite), mas pode indicar que alunos da noite, que muitas vezes trabalham, têm menos tempo para usar plataformas digitais. Mesmo assim, como a turma da noite era pequena (15 alunos), é preciso ter cuidado com essa conclusão.
3. Uso cultural do YouTube: O YouTube já fazia parte da rotina dos alunos, tanto para lazer quanto para aprender por conta própria. Isso ajudou a inserir os vídeos educacionais de forma natural no dia a dia de estudos.

A familiaridade prévia com o YouTube teve impactos diretos no modelo e ensino remoto:

- Facilidade na adaptação ao ensino remoto: Como os alunos já usavam o YouTube para aprender de forma informal, aceitaram bem a ideia de assistirem aos vídeos antes das aulas, sem resistência.
- Melhor aproveitamento das aulas síncronas: Como não foi necessário ensinar uma nova plataforma, o tempo das aulas síncronas pôde ser usado apenas para tirar dúvidas e fazer atividades práticas.
- Maior conexão entre alunos e professor: O uso de uma ferramenta já conhecida ajudou na comunicação. Os alunos sabiam usar recursos como pausar, voltar ou acelerar os vídeos, o que facilita o aprendizado por conta própria.

4.3.2 Pergunta 2: Uso Prévio do YouTube para Fins Educacionais

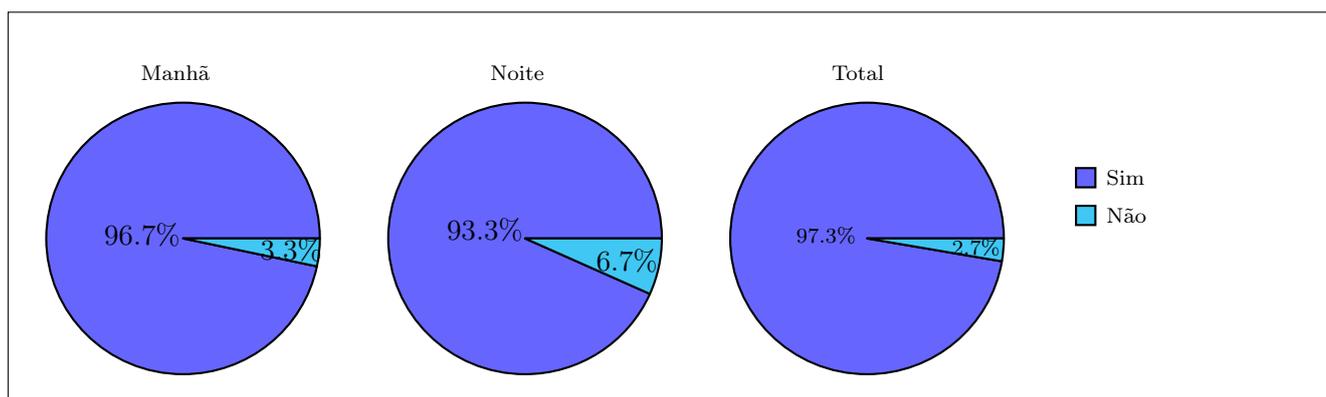
A Tabela 11 e a Figura 13 sintetizam as respostas à pergunta "Você já utilizou a plataforma YouTube para fins educacionais antes do ensino remoto?", que buscou identificar a experiência prévia dos estudantes com a plataforma como recurso de aprendizagem.

Tabela 11: Uso prévio do YouTube para fins educacionais antes do ensino remoto.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total(n=75)
Sim	96,7% (58)	93,3% (14)	97,3% (73)
Não	3,3% (2)	6,7% (1)	2,7% (2)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 13: Distribuição do uso prévio do YouTube para fins educacionais por turno e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

A maioria dos alunos (97,3%) já usava o YouTube para estudar antes mesmo do ensino remoto. Isso confirma o que dizem autores como Bacich e Moran (2018), que apontam o YouTube como uma ferramenta acessível para aprender por conta própria.

Observou-se que no turno da manhã, 96,7% dos alunos já utilizavam a plataforma, possivelmente vinculado ao perfil de estudantes em tempo integral, com maior disponibilidade para explorar recursos digitais. No turno da noite, 93,3% relataram uso prévio, indicando que mesmo alunos com rotinas profissionais ou familiares já integravam o YouTube à sua prática de estudo, reforçando sua acessibilidade.

Como os alunos já conheciam o YouTube, a mudança para o modelo remoto foi mais fácil. Eles puderam focar no conteúdo das aulas, sem perder tempo aprendendo a usar a plataforma. Além disso, essa familiaridade ajudou os alunos a serem mais autônomos, já que conseguiam organizar seus próprios estudos, como propõem as metodologias ativas.

Mesmo com muitos alunos usando o YouTube, isso por si só não garante um bom aprendizado. Como lembra Valente (2014), é importante que o professor oriente o uso da plataforma, escolhendo vídeos que realmente ajudem nos conteúdos da matéria.

Isso é ainda mais importante no ensino de Matemática, onde os conceitos precisam ser claros e corretos.

4.3.3 Pergunta 3: Você considera a plataforma YouTube de fácil utilização?

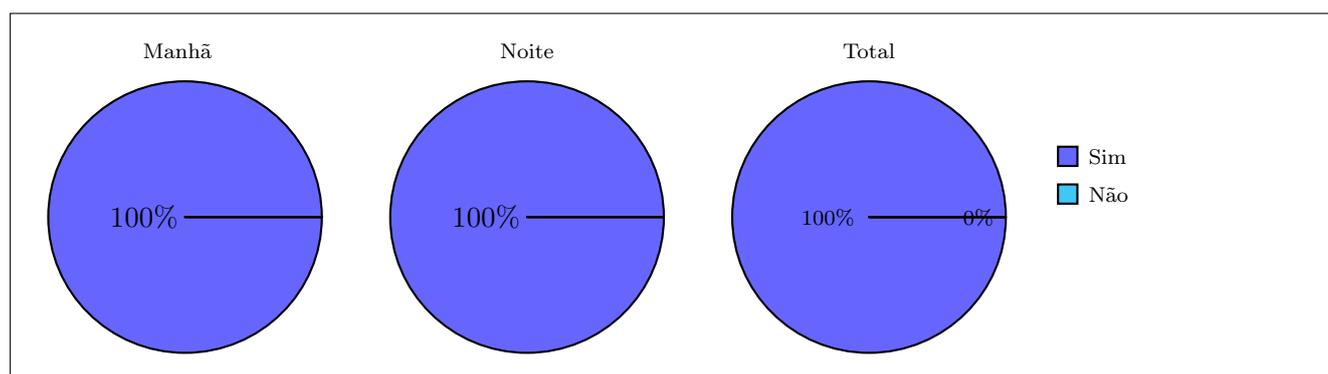
A Tabela 12 e a Figura 14 sintetizam as respostas à pergunta "Você considera a plataforma YouTube de fácil utilização?", que buscou avaliar a percepção dos estudantes sobre a usabilidade da ferramenta no contexto educacional.

Tabela 12: Percepção discente sobre a facilidade de uso do YouTube.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total
Sim	100% (60)	100% (15)	100% (75)
Não	0% (0)	0% (0)	0%(0)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 14: Distribuição das respostas sobre a usabilidade do YouTube por turno e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Todos os alunos (100% dos dois turnos) disseram que o YouTube é fácil de usar. Isso confirma o que dizem autores como Mayer (2009), que destacam como ferramentas simples ajudam no aprendizado, pois não exigem muito esforço para serem entendidas. A facilidade de uso do YouTube e o fato de ele já ser muito conhecido explicam por que os alunos conseguiram usá-lo sem precisar de treinamento.

Como a maioria dos alunos já estava familiarizados com o YouTube, puderam concentrar-se no conteúdo das aulas, sem perder tempo aprendendo a usar a ferramenta. Sua interface simples também favorece a autonomia dos alunos, permitindo que estudem

no próprio ritmo, revisem os conteúdos e aprofundem seus conhecimentos, alinhando-se aos princípios das metodologias ativas.

Mesmo sendo fácil de usar, o YouTube por si só não garante um bom aprendizado. Como destaca Valente (2014), só assistir a vídeos não é suficiente se não houver uma orientação do professor. É importante que os vídeos tenham a ver com o que está sendo ensinado e que estejam bem conectados com as atividades feitas nas aulas síncronas. Isso é ainda mais importante em matérias como Cálculo, onde os conceitos precisam ser explicados com muito cuidado.

4.3.4 Pergunta 4: Durante a utilização da plataforma YouTube houve algo que incomodou ou atrapalhou seus estudos?

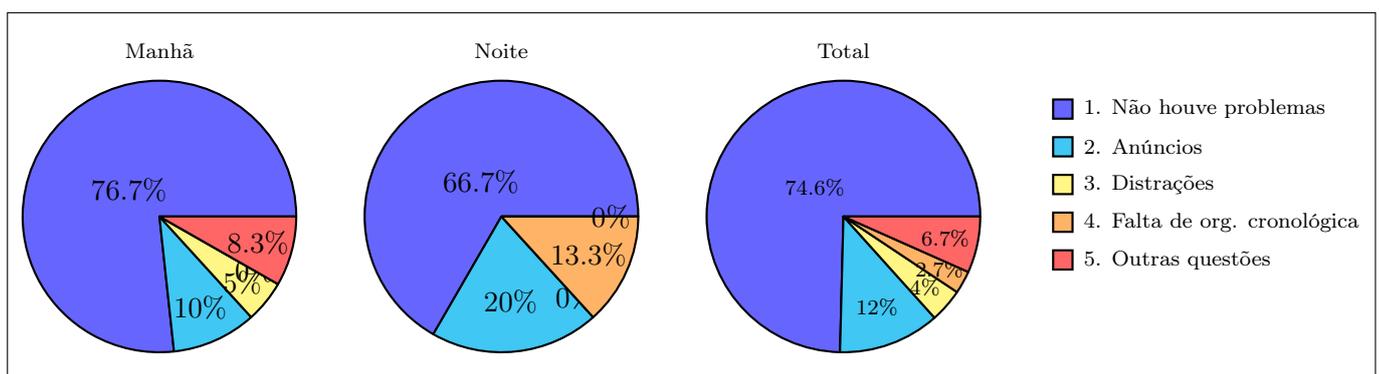
A Tabela 13 e a Figura 15 sintetizam as respostas à pergunta aberta "Durante a utilização da plataforma YouTube houve algo que incomodou ou atrapalhou seus estudos?", buscando identificar desafios práticos enfrentados pelos estudantes.

Tabela 13: Principais incômodos relatados durante o uso do YouTube para estudos.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
1. Não houve problema	76,7% (46)	66,7% (10)	74,6% (56)
2. Anúncios	10% (6)	20% (3)	12% (9)
3. Distrações/perda de foco	5% (3)	0% (0)	4% (3)
4. Falta de organização cronológica	0% (0)	13,3% (2)	2,7% (2)
5. Outras questões	8,3% (5)	0% (0)	6,7% (5)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 15: Distribuição dos incômodos relatados durante o uso do YouTube por turno e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Mesmo com a boa aceitação do YouTube como ferramenta de estudo (74,6% dos alunos não reclamaram), alguns problemas foram apontados e podem atrapalhar o aprendizado:

- Anúncios atrapalham o foco: 9 alunos (12%) reclamaram dos anúncios nos vídeos, principalmente no turno da noite (20%). Isso mostra que essas interrupções atrapalham a atenção dos alunos e quebram o ritmo do estudo.
- Fácil distração com outros vídeos: 3 alunos (4%) disseram que se distraem com facilidade, já que o YouTube também mostra vídeos de entretenimento. Isso reforça a importância do professor orientar como usar a plataforma de forma focada, principalmente em matérias difíceis como Cálculo.
- Falta de ordem nos vídeos: Alguns alunos (2,7%) reclamaram da falta de sequência nos vídeos, o que atrapalha quem precisa de um caminho mais organizado para estudar, como é o caso de muitos alunos da noite (13,3%), que têm pouco tempo disponível. Para conteúdos como integrais e séries, a organização dos vídeos faz muita diferença.

Os resultados mostram que é importante pensar em formas de resolver os problemas apontados pelos alunos:

- Reduzir os anúncios: Usar o YouTube EDU ou outras plataformas sem propaganda (como o Moodle) pode ajudar os alunos a manterem o foco nos estudos.
- Organizar melhor os vídeos: Criar playlists com temas bem definidos e em ordem certa, de acordo com o plano de aula, ajuda os alunos a encontrarem os vídeos certos mais rápido e facilita o entendimento.
- Evitar distrações: Incluir roteiros de estudo com links diretos para os vídeos e sugestões de quando assistir ajuda os alunos a não se perderem com outros conteúdos e a manterem o foco.

Mesmo que os problemas identificados sejam pontuais, eles podem impactar significativamente o processo de aprendizagem autônoma. O fato de o YouTube priorizar vídeos populares, e não necessariamente conteúdos educativos, pode comprometer a eficácia do modelo remoto, especialmente se não houver um acompanhamento atento por parte dos professores.

4.3.5 Pergunta 5: Considerando a qualidade dos vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto ao tempo, você aprendeu mais com vídeos de qual duração?

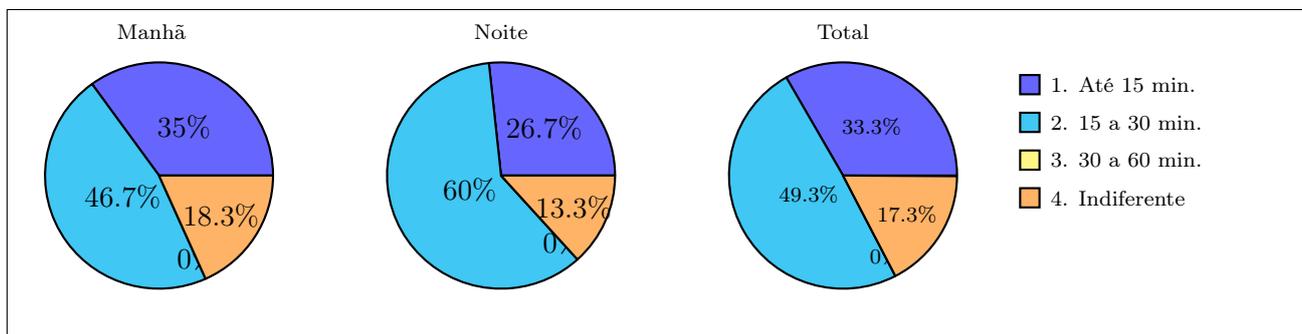
A Tabela 14 e a Figura 16 sintetizam as respostas à pergunta "Considerando a qualidade dos vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto ao tempo, você aprendeu mais com vídeos de qual duração?", que investigou a relação entre a duração dos recursos assíncronos e a eficácia da aprendizagem.

Tabela 14: Preferências discentes quanto à duração dos vídeos educacionais.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
1. Até 15 minutos	35% (21)	26,7% (4)	33,3% (25)
2. 15 a 30 minutos	46,7% (28)	60% (9)	49,3% (37)
3. 30 a 60 minutos	0% (0)	0% (0)	0% (0)
4. Indiferente	11(18,3%)	2(13,3%)	13(17,3%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 16: Distribuição percentual das preferências por duração de vídeos por turno (manhã/noite) e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

A maioria dos alunos (49,3%) prefere vídeos com duração entre 15 e 30 minutos, o que mostra que vídeos curtos e objetivos são mais eficazes. Além disso, ninguém escolheu vídeos longos (de 30 a 60 minutos), o que reforça a importância de dividir assuntos difíceis, como Cálculo, em partes menores e mais fáceis de entender.

O turno da noite teve maior preferência por vídeos de 15-30 minutos (60%), possivelmente vinculada à necessidade de alunos trabalhadores otimizarem tempo limitado. Já no turno da manhã houve distribuição mais equilibrada, com 46,7% para vídeos médios e 35% para curtos, refletindo maior flexibilidade para ajustar o ritmo de estudo.

4.3.6 Pergunta 6: Preferências quanto aos recursos audiovisuais

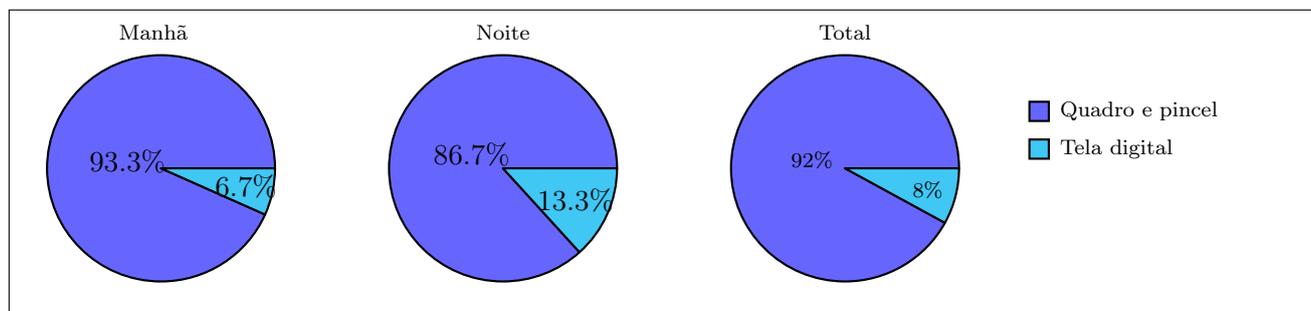
A Tabela 15 e a Figura 17 sintetizam as respostas à pergunta "Considerando a qualidade dos vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto aos recursos, você aprendeu mais?", que investigou a relação entre o formato dos vídeos e a eficácia pedagógica.

Tabela 15: Preferências discentes quanto aos recursos audiovisuais nos vídeos.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
1. Quadro e pincel	93,3% (56)	86,7% (13)	92% (69)
2. Tela digital/mesa gráfica	6,7% (4)	13,3% (2)	8% (6)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 17: Distribuição percentual das preferências por recursos audiovisuais por turno (manhã/noite) e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

A grande maioria dos alunos (92%) prefere vídeos gravados com quadro e pincel, mostrando que ainda valorizam os métodos tradicionais no ensino de matemática. Isso acontece porque a escrita manual ajuda a entender melhor o passo a passo de questões mais complexas.

No turno da manhã a preferência pelo quadro é ainda maior (93,3%), talvez porque muitos desses alunos estão no início da formação e veem a escrita manual como algo que traz mais clareza. No turno da noite há uma aceitação um pouco maior dos recursos digitais (13,3%), possivelmente porque muitos desses alunos já trabalham e estão mais acostumados com o uso de tecnologias no dia a dia.

Mesmo com a preferência dos alunos pelo uso do quadro, a inclusão moderada de recursos digitais, como gráficos em softwares tipo GeoGebra, pode facilitar a compreensão de conteúdos mais complexos, como figuras em 3D, sem comprometer a clareza da explicação. Além disso, vídeos com quadro e pincel continuam sendo uma opção mais

acessível para estudantes com acesso limitado à tecnologia.

4.3.7 Pergunta 7: Qualidade do áudio como fator técnico essencial

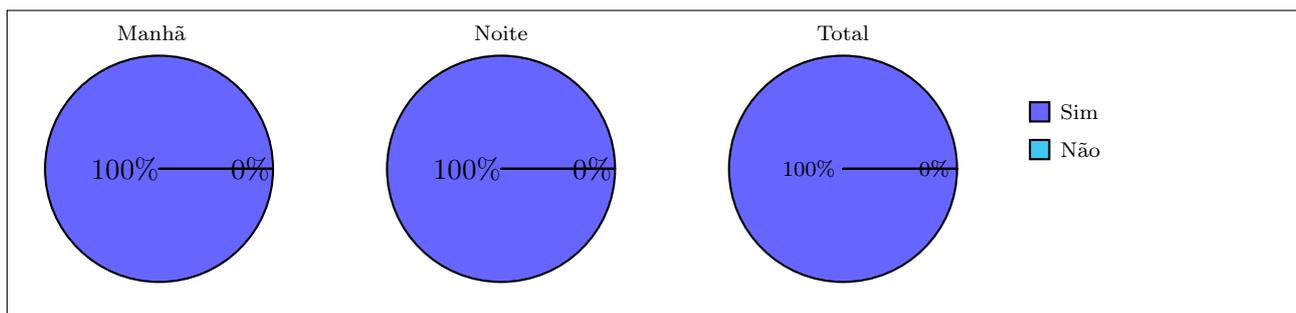
A Tabela 16 e a Figura 18 sintetizam as respostas à pergunta "Considerando os vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto ao áudio, a qualidade possibilitou o aprendizado?", que avaliou a influência da clareza sonora na eficácia pedagógica dos recursos assíncronos.

Tabela 16: Avaliação discente sobre a qualidade do áudio nos vídeos educacionais.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
Sim	100% (60)	100% (15)	100% (75)
Não	0% (0)	0% (0)	0% (0)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 18: Distribuição percentual das respostas sobre a qualidade do áudio por turno (manhã/noite) e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

Todas as respostas foram positivas (100%), mostrando que a boa qualidade do áudio foi essencial para o sucesso das videoaulas. Como não houve reclamações, isso mostra que os vídeos foram bem produzidos, sem ruídos, eco ou variações de volume que atrapalhassem o aprendizado.

A qualidade do som deve ser uma prioridade na produção de videoaulas, especialmente em disciplinas como a matemática, onde detalhes fazem grande diferença na compreensão do conteúdo. Para garantir um áudio sempre claro e uniforme, é fundamental utilizar microfones de boa qualidade e softwares de edição adequados.

A boa qualidade do áudio mostrou-se um fator importante para a efetividade do modelo 50% síncrono e 50% assíncrono. Esse resultado reforça que, em disciplinas de

exatas, a precisão técnica não é um mero detalhe, mas uma condição fundamental para favorecer ambientes virtuais de aprendizagem mais confiáveis e inclusivos.

4.3.8 Pergunta 8: Audição clara como base para a aprendizagem

A Tabela 17 sintetiza as observações adicionais coletadas na pergunta aberta "Considerando o item anterior, em caso negativo, justifique sua resposta", que buscou aprofundar a análise sobre eventuais limitações na qualidade do áudio, mesmo diante da avaliação unânime de satisfação.

Tabela 17: Análise qualitativa das observações adicionais sobre a qualidade do áudio.

Observação	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
Nenhum ponto negativo	6,7% (4)	0% (0)	5,3% (4)
Sugestões de melhoria	0% (0)	0% (0)	0% (0)

Fonte: Dados da pesquisa.

A ausência total de respostas negativas (100% de aprovação) reforça a excelência técnica do áudio, conforme destacado na questão anterior. Contudo, as observações voluntárias de 4 alunos da turma da manhã (6,7%) sugerem uma consciência crítica sobre padrões de qualidade, mesmo quando estes são atendidos. Comentários como "O que teria atrapalhado seria chiados durante o vídeo ou oscilação de volume" evidenciam que os estudantes internalizaram a importância da clareza sonora.

A possibilidade de problemas como chiados mostra a importância de revisar os vídeos antes de serem publicados, mesmo quando os alunos estão satisfeitos, é importante abrir espaço para sugestões.

4.3.9 Pergunta 9: Clareza visual como suporte ao processo de aprendizagem

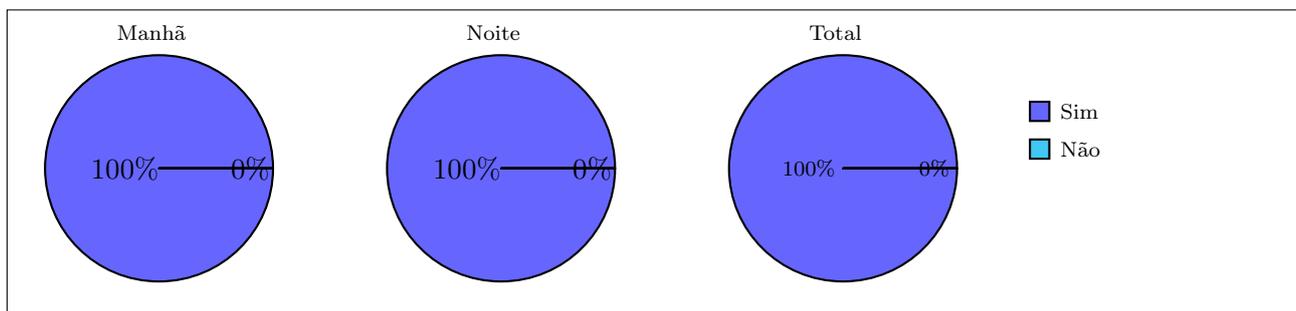
A Tabela 18 e a Figura 19 sintetizam as respostas à pergunta "Considerando os vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto à imagem, a qualidade possibilitou o aprendizado?", que avaliou a influência da nitidez visual na eficácia pedagógica dos recursos assíncronos.

Tabela 18: Avaliação discente sobre a qualidade da imagem nos vídeos educacionais.

Resposta	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total(n=75)
Sim	98,3% (59)	100% (15)	98,7% (74)
Não	1,7% (1)	0% (0)	1,3% (1)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 19: Distribuição percentual das respostas sobre a qualidade da imagem por turno (manhã/noite) e total de alunos.



Fonte: Elaborado pela autora. (2025)

A maioria dos alunos (98,7%) avaliou positivamente a qualidade da imagem, mostrando que esse foi um ponto importante para o bom funcionamento das videoaulas. Imagens claras ajudam a entender e lembrar melhor conteúdos difíceis. A única resposta negativa (1,3%) pode ter sido causada por problemas no aparelho usado para assistir ou nas condições de visualização, algo que a pesquisa não conseguiu captar.

Apesar da imagem ter sido bem avaliada, é importante lembrar que diferenças entre aparelhos, tais como telas pequenas de celulares, podem dificultar a leitura de detalhes, mesmo quando o vídeo tem boa qualidade.

4.3.10 Pergunta 10: Busca contínua pela excelência técnica

A Tabela 19 sintetiza as observações adicionais coletadas na pergunta aberta "Considerando o item anterior, em caso negativo, justifique sua resposta", que buscou identificar ajustes pontuais para aprimorar a experiência visual dos estudantes.

Tabela 19: Análise qualitativa das observações sobre a qualidade da imagem.

Observação	Manhã (n=60)	Noite (n=15)	Total (n=75)
Falta de foco no quadro	1.7% (1)	0% (0)	1,3% (1)
Caneta muito clara	1.7% (1)	0% (0)	1.3% (1)

Fonte: Dados da pesquisa.

Apenas 2,6% dos alunos (2 de 75) fizeram críticas técnicas, como "falta de foco no quadro" e "caneta muito clara", o que mostra que a qualidade visual foi boa na maioria dos casos, mas ainda pode ter pequenas falhas. Mesmo sendo poucas, essas observações mostram como é importante revisar os vídeos com atenção, especialmente em aulas que exigem imagens claras e precisas, como gráficos e símbolos matemáticos.

As observações feitas mostram que questões como o brilho da caneta podem depender de fatores externos, como a luz do local onde o vídeo foi gravado, o que exige mais cuidado com a preparação do ambiente. No turno da noite, todos aprovaram a imagem, mas isso não quer dizer que não existam problemas. Pode ser que alunos que usam celular, por exemplo, tenham dificuldades que não foram mencionadas.

Os resultados mostram que o YouTube pode ser uma boa ferramenta para o ensino remoto, se for usado com cuidado pedagógico e boa qualidade técnica. A satisfação dos alunos com o uso da plataforma, o som e a imagem confirma que a o ensino remoto funciona bem. Ainda assim, as críticas apontam três pontos importantes:

1. Escolher bem os vídeos, de acordo com os objetivos da aula.
2. Ter bons equipamentos e capacitação, para garantir qualidade.
3. Ouvir os alunos com frequência, para melhorar sempre.

Seguir esses pontos ajuda o ensino remoto a não só acompanhar, mas até superar o modelo tradicional.

5 CONCLUSÃO

As mudanças tecnológicas dos últimos anos transformaram não só a forma como vivemos, mas também como aprendemos e ensinamos. Nesse contexto, o modelo remoto com a combinação de momentos síncronos e assíncronos revelou-se uma alternativa eficaz, unindo flexibilidade à manutenção da interação entre professores e alunos.

Este estudo, desenvolvido com 75 alunos da disciplina de Cálculo 2 na Universidade federal da Paraíba durante o período suplementar de 2021.1, evidenciou que o uso de vídeos como material preparatório, aliado às aulas síncronas, contribuiu para um aprendizado mais autônomo, acessível e significativo. A prática de assistir aos vídeos antes dos encontros síncronos mostrou-se produtiva para a maioria dos estudantes, destacando o potencial da abordagem conhecida como sala de aula invertida. Nesse modelo, o contato prévio com o conteúdo permite que o tempo síncrono seja dedicado à resolução de dúvidas e à aplicação dos conceitos, tornando o processo mais dinâmico e centrado no aluno.

Na parte sobre acesso à tecnologia (Seção 1), vimos que a maioria dos alunos (76%) tinha internet boa, mas ainda assim, cerca de 31% enfrentaram problemas de conexão, principalmente no turno da manhã. Tais questões ressaltam a importância de estratégias institucionais que reduzam as desigualdades digitais, como a disponibilização de materiais offline e o apoio à infraestrutura estudantil.

A maioria dos alunos (56%) preferiu o ensino remoto, mostrando que o equilíbrio entre flexibilidade e contato com o professor é o que mais funciona. Modelos 100% presenciais ou 100% gravados não agradaram tanto.

Na segunda parte (Seção 2), os resultados mostraram que assistir aos vídeos antes das aulas ajudou muito no rendimento: 86,6% dos alunos acompanharam os vídeos na maioria das vezes, e 77,6% disseram que isso melhorou o entendimento dos conteúdos. Isso confirma que a ideia da "sala de aula invertida", onde o aluno estuda antes da aula prática, pode funcionar bem.

Na terceira parte (Seção 3), ficou claro que o YouTube é uma ferramenta útil: quase todos os alunos já o usavam para estudar, e todos acharam a plataforma fácil de usar. Mas surgiram alguns desafios, como propagandas, distrações e falta de organização dos vídeos, que podem ser resolvidos com playlists bem estruturadas e o uso da versão educacional da plataforma. Os vídeos curtos (até 30 minutos) e o uso de quadro e pincel foram os preferidos, mostrando que o simples ainda funciona bem, especialmente em disciplinas como Cálculo.

Conclui-se, portanto, que o ensino remoto, quando bem planejado e articulado com metodologias ativas como a sala de aula invertida, tem o potencial de promover uma aprendizagem mais justa, engajadora e adaptada à realidade contemporânea. Para que isso se concretize de forma ampla e duradoura, é fundamental investir na formação docente, na produção de materiais de qualidade e na superação das barreiras tecnológicas que ainda persistem.

6 REFERÊNCIAS

Referências

Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). *Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2023*. São Paulo, Brasil: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://abed.org.br/arquivos/CensoEAD.BR_2023.pdf>.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. Porto Alegre, RS, Brasil: Penso Editora, 2018. ISBN 978-85-8429-327-9. Disponível em: <<https://www.grupoa.com.br/livros/metodologias-ativas-para-uma-educacao-inovadora/9788584293279>>.

BACICH, L.; MORAN, J. M. (Ed.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. [S.l.]: Penso, 2018. ISBN 978-85-8429-115-1.

- BACICH, L.; TANZI, L. d. O. *Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: Penso Editora, 2021. ISBN 978-85-8429-344-6. Disponível em: <<https://www.grupoa.com.br/livros/ensino-hibrido/ensino-hibrido-personalizacao-e-tecnologia-na-educacao/9788584293446>>.
- BERBEL, N. A. N. *As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes*. Ponta Grossa, PR, Brasil: Editora da UEPG, 2011. Trabalha a relação entre metodologias ativas e autonomia na aprendizagem. ISBN 978-85-7798-034-2.
- CETIC.BR. *TIC Domicílios 2023: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros*. 2023. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/arquivos/domicilios/2023/>>.
- CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; JOHNSON, C. W. *Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. [S.l.]: McGraw-Hill, 2013. 15 p.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- GARRISON, D. R. *E-Learning in the 21st Century: A Community of Inquiry Framework for Research and Practice*. 3rd. ed. New York, NY: Routledge, 2017. ISBN 978-1-138-19961-0. Disponível em: <<https://www.routledge.com/...>>
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HORN, M. B.; STAKER, H. *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*. 1. ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2015. Tradução brasileira: *Blended: A inovação disruptiva na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. ISBN 978-85-8429-712-5. ISBN 978-1-118-95515-4. Disponível em: <<https://www.wiley.com/en-us/Blended:+Using+Disruptive+Innovation+to+Improve+Schools-p-9781118955154>>.
- INEP. *Relatório sobre Implementação do Ensino Híbrido no Brasil*. 2023. 45 p.
- MAYER, R. E. Multimedia learning. *Cambridge University Press*, p. 89, 2009.
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. *Distance Education: A Systems View of Online Learning*. 3rd. ed. [S.l.: s.n.], 2012.
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. *Educação a Distância: Sistemas de Aprendizado On-line*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 45 p. Tradução de: *Distance Education: A Systems View of Online Learning*. ISBN 978-85-221-2123-8.
- SILVA, C. D. et al. Youtube como recurso educacional em cálculo. *Revista de Ensino de Ciências Exatas*, p. 87, 2023.
- VALENTE, J. A. *Título do Livro: Abordagens Ativas e Transformação Pedagógica*. São Paulo, Brasil: Editora Educacional, 2014. 92 p.

A Questionário aplicado aos alunos

Seção 1: Informações sobre as condições tecnológicas, experiências de conectividade e preferências pedagógicas dos alunos durante o ensino remoto.

1. Qual aparelho você utiliza, na maioria das vezes, para participar das aulas remotas?
 - Celular.
 - Tablet.
 - Notebook.

2. Com relação ao acesso a internet, marque a opção em que reflete sua condição.
 - Tenho internet de banda larga de boa qualidade em minha residência.
 - Tenho internet de baixa qualidade em minha residência.
 - Utilizo a internet de um vizinho ou parente para participar das aulas.
 - Participo das aulas utilizando dados móveis.

3. A sua internet prejudicou sua participação em aulas síncronas, ou seja, travava com frequência, a voz ficava cortando?
 - Sim.
 - Não.

4. Durante o Período Suplementar 2021.1 da UFPB, assinale a alternativa que configura sua realidade (Você pode marcar mais de uma alternativa).
 - Teve disciplina em que as aulas foram 100% assíncronas.
 - Teve disciplina em que as aulas foram 100% síncronas.
 - Teve disciplina em que as aulas foram, em geral, 50% síncronas e 50% assíncronas, ou seja, parte da aula o professor passava algum vídeo ou texto preliminar e concluía a aula de forma síncrona.
 - Teve disciplina em que as aulas foram em sua grande maioria (mais de 70% das aulas) de forma síncrona, isto é, as aulas foram feitas via Google Meet ou alguma outra plataforma que permitisse esse tipo de aula.

5. Baseado em sua experiência, assinale a opção em que você acha que teve uma melhor aprendizagem.

- Nas aulas que foram 100% assíncronas.
 - Nas aulas que foram 100% síncronas.
 - Nas aulas em que foi feito 50% assíncronas e 50% síncronas, sendo a metade da aula destinada a um vídeo ou texto e a outra metade de forma síncrona.
 - Nas aulas em que sua maioria foram assíncronas (menos de 70% das aulas).
- 6.** A partir da escolha do item anterior, cite pontos positivos e negativos, explicando o motivo de sua escolha.

Seção 2: Perguntas relacionadas à estratégia de ensino em que metade da aula era disponibilizado um vídeo ou texto e na segunda metade da aula era de forma síncrona.

- 1.** Pra você, qual dessas situações essa estratégia foi melhor?
- O professor disponibilizar o vídeo com antecedência e utilizar todo o tempo da aula de forma síncrona (Tirar dúvidas do vídeo e praticar mais exercícios relacionados ao que foi feito no vídeo).
 - O professor disponibilizar o vídeo com antecedência, mas deixar o tempo do vídeo como parte da aula (Caso não consiga ver com antecedência, vai ver no horário da aula a parte assíncrona). Na parte síncrona, tirar dúvidas que tenham ficado dos vídeos e, posteriormente, exercitar mais o conteúdo.
 - O professor disponibilizar o vídeo 10 minutos antes do início da aula, dando o tempo referente ao vídeo para poder iniciar a parte síncrona. Na parte síncrona, tirar dúvidas do vídeo e exercitar mais o conteúdo.
- 2.** Durante o período de 2021.1, na disciplina de Cálculo 2, você conseguiu realizar o percurso oferecido pelo docente? Ou seja, assistiu o vídeo proposto antes da parte síncrona? Marque a alternativa em que você se encaixa.
- Consegui em 100% das aulas.
 - Consegui em mais de 90% das aulas.
 - Consegui em mais de 70% das aulas.
 - Consegui em 50% das aulas.
 - Consegui em menos de 50% das aulas
- 3.** Para quem não conseguiu seguir em 100% das aulas. Comparando as aulas que você conseguiu assistir o vídeo antes com as que você não conseguiu. Em qual das situações você teve melhor aprendizagem?

- Nas aulas em que assisti o vídeo antes da aula.
- Nas aulas em que não assisti o vídeo antes da aula.
- Foi indiferente! Consegui acompanhar bem a parte síncrona em ambas as situações.

Seção 3: Quanto a plataforma e qualidade dos vídeos que foram utilizados.

1. Você já conhecia a plataforma YouTube antes do ensino remoto?
 - Sim.
 - Não.
2. Você já utilizou a plataforma YouTube para fins educacionais antes do ensino remoto?
 - Sim.
 - Não.
3. . Você considera a plataforma YouTube de fácil utilização?
 - Sim.
 - Não.
4. Durante a utilização da plataforma YouTube houve algo que incomodou ou atrapalhou seus estudos?
5. Considerando a qualidade dos vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto ao tempo, você aprendeu mais com:
 - Vídeos com até 15 minutos de duração.
 - Vídeos de 15 a 30 minutos de duração.
 - Vídeos de 30 a 60 minutos de duração.
 - A duração do vídeo foi indiferente.
6. Considerando a qualidade dos vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto aos recursos, você aprendeu mais:
 - Quando os vídeos foram gravados utilizando quadro e pincel.
 - Quando os vídeos foram gravados utilizando a tela do computador e mesa digitalizadora.

7. Considerando os vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto ao áudio, a qualidade possibilitou o aprendizado?
- Sim.
 - Não.
8. Considerando o item anterior, em caso negativo, justifique sua resposta.
9. Considerando os vídeos utilizados na disciplina Cálculo 2, quanto a imagem, a qualidade possibilitou o aprendizado?
- Sim.
 - Não.
10. Considerando o item anterior, em caso negativo, justifique sua resposta.

No próximo capítulo apresentaremos o resultado da pesquisa de forma detalhada, através de gráficos e suas respectivas interpretações.



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Biblioteca Setorial
Repositório Institucional

Termo de Autorização para Publicação Eletrônica no Repositório Institucional da UFPB

1. Identificação do Material Bibliográfico: (X) TCC (Graduação) () TCC (Especialização)

2. Identificação do trabalho/autor

Curso/Departamento: Licenciatura em Matemática / CCEN

Área de concentração (Tabela CNPQ/CAPES) : Grande Área de Ciências Exatas e da Terra

Título: Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: Um Estudo Sobre a Combinação de Aulas Síncronas e Assíncronas

Autor: Paula Cristina Costa Caldeira RG:1943961 CPF: 020.861.504-07 Telefones : 83 993144930

E-mail: paulaeguedes@gmail.com Orientador: Adriano Alves de Medeiros CPF: 060.731.654-39

E-mail: adriano.medeiros@academico.ufpb.br Coorientador: CPF: E-mail:

Total de páginas: 51

Data da defesa: 28/04/2025.

Data de entrega da cópia eletrônica do trabalho na versão final, corrigida, à Biblioteca Setorial do CCEN: 19/05/2025.

3. Informações sobre a publicação do trabalho¹: Esse trabalho é confidencial?: () sim; (x) não.

Esse trabalho ocasionará registro de patente?: () sim; (X) não.

Qual é a amplitude da liberação da publicação?: (X) total; () parcial.

3.1. Em caso de publicação parcial, especificar as permissões:

3.2. Em caso de publicação parcial, indicar motivo das restrições:

4. Declaração do autor:

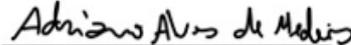
Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação supracitada, de acordo com a Lei nº 9610/98, autorizo à Universidade Federal da Paraíba – UFPB, a disponibilizar gratuitamente sem ressarcimento dos direitos autorais, conforme permissões assinadas acima, do trabalho em meio eletrônico, na Rede Mundial de Computadores, no formato especializado², para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica gerada pela UFPB, a partir desta data.

AUTOR

ANUÊNCIA DO ORIENTADOR


Assinatura do autor

Local
19 / 05 / 2025
Data


Assinatura do orientador

Local
19 / 05 / 2025
Data

¹Esta classificação poderá ser mantida por até um ano a partir da data da defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à Biblioteca Setorial do CCEN. Esta classificação também se aplica aos itens 3.1 e 3.2 que trata da publicação parcial dos trabalhos.

²Texto (PDF); Imagem (JPG ou GIF); Som (WAV, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, AVI, QT); Outros (Específico da área).