


# Ensino não presencial de Cálculo 3: relato de experiência

Marcus V. Lima 

Humberto L. Talpo 

Luiz Hartmann 

## Resumo

Este trabalho apresenta uma experiência vivenciada em disciplinas de cálculo integral em várias variáveis, ministrada conjuntamente por três docentes, na modalidade de ensino não presencial emergencial, consequência da pandemia de Covid-19. Foram duas ofertas, uma no segundo semestre de 2020 e outra no primeiro semestre de 2021, para aproximadamente 360 estudantes dos cursos do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos. A estratégia de ensino foi baseada em metodologias ativas, que colocam o estudante como protagonista da sua própria aprendizagem, principalmente na sala de aula invertida (ou *flipped classroom*). A sala de aula invertida é caracterizada, de acordo com Valente [6], como uma modalidade *e-learning*, na qual o aluno deve estudar o conteúdo e receber instruções *online*, antes de frequentar a aula presencial, que passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando as atividades práticas como resolução de problemas, desenvolvimento de projetos, discussão em grupo, etc. Dado o regime não presencial emergencial, algumas adaptações nessa metodologia ativa foram necessárias, ainda assim vimos uma ótima oportunidade de aplicá-la. Neste relato são apresentadas a maneira como a disciplina foi ministrada, os resultados e a avaliação de todo o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** ensino não presencial emergencial; metodologias ativas; sala de aula invertida.

## Abstract

We present an experience in emergency remote teaching on integral calculus of several variables, taught jointly by three professors, in the emergency non-face-to-face teaching modality, as a result of the COVID-19 pandemic. There were two offers, one in the second semester of 2020 and another in the first semester of 2021, for approximately 360 students from *Centro de Ciências Exatas e Tecnologia* of Federal University of São Carlos. The teaching strategy was based on active methodologies, which place the student as a protagonist of their own learning, mainly the flipped classroom. The flipped classroom is characterized, according to Valente [6], a *e-learning* modality, in which the student must study the content and receive online instructions, before attending the class, which becomes the place to work on the contents already studied, carrying out practical activities such as problem solving, project development, group discussion, etc. Given the emergency remote teaching, some adaptations to this active methodology were necessary, yet we saw a great opportunity to apply it. This report presents the way in which the discipline was taught, the results and the evaluation of the entire teaching-learning process.

**Keywords:** emergency remote teaching; active learning; flipped classroom.

## 1. Introdução

Devido à pandemia de Covid-19, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) suspendeu suas atividades acadêmicas presenciais a partir de 16 de março de 2020 [3]. Após a suspensão, a universidade passou a discutir como retomar as atividades, ainda que de forma emergencial, em regime não presencial, de modo a minimizar os impactos da tão repentina mudança.

Dentre os principais desafios, destacavam-se os de prover equipamentos e acesso aos estudantes em situação de vulnerabilidade social, oferecer formação mínima aos docentes para atuarem no ensino não presencial emergencial e garantir que a retomada das atividades ocorresse de maneira a assegurar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, foi instituído um período acadêmico suplementar de maio a julho de 2020 [4], em que foram ofertadas atividades acadêmicas por meios digitais, em caráter excepcional e temporário, dentre as quais várias Atividades Curriculares de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (Aciepe), sendo a primeira experiência em ensino não presencial para muitos docentes e para praticamente todos os estudantes que participaram desse período suplementar que, até então, só tinham a experiência do ensino presencial.

A retomada das disciplinas regulares dos cursos de graduação no formato de Ensino Não Presencial Emergencial (Enpe), normatizada pelas resoluções do Conselho de Graduação [5], ocorreu a partir de 31 de agosto de 2020 com três calendários diferentes, flexibilizando períodos e horários, denominado Enpe 1. A partir de 22 de fevereiro de 2021 iniciou-se um novo período, no mesmo formato anterior, denominado Enpe 2. É importante destacar a postura da UFSCar frente à oferta das disciplinas, flexibilizando não somente os períodos, como também a forma de oferta, com docentes desenvolvendo as disciplinas individualmente ou em grupos, além de duas possibilidades de ambientes virtuais de aprendizagem: as plataformas Moodle-UFSCar e *Google Classroom*.

Ainda no período acadêmico suplementar, os mesmos docentes que participam deste relato ofertaram conjuntamente uma Aciepe, sobre equações de diferenças e modelagem discreta, com auxílio das metodologias ativas. Na ocasião, além da sala de aula invertida, utilizamos também aprendizagem por pares (*Peer Instruction*) – metodologia que preconiza a abordagem de uma determinada temática combinando intervenções e monitoramento do professor, compartilhamento de conhecimentos por parte dos alunos, além de enfatizar o debate e aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning*). O projeto consistia da modelagem discreta de um problema e sua solução, mesmo que qualitativa e com recursos computacionais. Alguns problemas foram apresentados, mas os estudantes foram incentivados a buscar outros problemas de interesse particular ou da sua área de formação. O desenvolvimento do projeto deu-se ao longo da atividade, promovendo a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências transversais, sob orientação dos professores. Como a atividade aconteceu no formato não presencial, foram necessárias algumas adaptações nessas metodologias, como por exemplo a interação entre os alunos e entre alunos e professores acontecendo através do *chat* do ambiente virtual ou através de videochamadas.

A experiência nessa atividade foi positiva e motivou-nos a continuar com a utilização das metodologias ativas, ainda que adaptadas, nas disciplinas regulares desse novo formato não presencial emergencial. A experiência que vamos relatar agora foi desenvolvida conjuntamente pelos autores, nas disciplinas de Cálculo 3 (Enpe 1 e Enpe 2) e Cálculo Diferencial e Integral 3 (Enpe 1), com um total de 180 estudantes matriculados no Enpe 1 e 189 estudantes matriculados no Enpe 2, e tem como objetivo apontar as potencialidades, apresentar o planejamento, a execução, alguns dos problemas enfrentados e a percepção dos alunos em relação à metodologia desenvolvida nas referidas disciplinas.

## 2. Estruturação da disciplina para a modalidade não presencial

As disciplinas de Cálculo 3 e Cálculo Diferencial e Integral 3 na UFSCar são disciplinas de terceiro ou quarto período, com carga horária de 60 horas, dos cursos de graduação em engenharias, física, química, estatística e computação. A ementa de ambas, resumidamente, é composta por integrais duplas, triplas e aplicações, integrais de linha, de superfície e aplicações. Por essa razão, as referências “à disciplina” serão feitas como se fosse uma única. Além disso, a estrutura descrita abaixo foi mantida nas duas ofertas, Enpe 1 e Enpe 2.

O desenvolvimento da disciplina no Enpe foi feito em dezesseis semanas, mesma duração do ensino presencial, em que são ministradas quatro aulas (duas aulas duplas) por semana, na intenção de manter a estrutura da disciplina próxima do habitual, reduzindo os impactos dessa mudança, uma vez que tal período emergencial exigiu muitas adaptações tanto para os docentes quanto para os estudantes para além da vida acadêmica. Redução de impactos, porém,, de uma maneira que não fosse apenas uma transposição do ensino presencial para o não presencial, mas sim uma adaptação para esse novo regime.

Com a experiência positiva desenvolvida na Aciepe, continuamos com a utilização da sala de aula invertida, caracterizada em [1, 6], como uma forma de *e-learning*, em que os conteúdos e as instruções são estudados de maneira *on-line* (por meio de vídeos curtos e textos indicados) antes da aula presencial, seguida de atividades mais práticas como discussão e resolução de exercícios e problemas, individualmente ou em grupos, na aula presencial. Em resumo, temos a seguinte estrutura na sala de aula invertida:

- **Antes da aula** - O professor disponibiliza os materiais relativos ao tema, tomando cuidado tanto com a qualidade do disponibilizado para estudo, quanto com a quantidade, de modo que seja possível ao aluno cumprir os estudos ou efetuar as tarefas em tempo hábil até a aula presencial.
- **Durante a aula** - Na aula presencial o professor trabalha as dificuldades dos alunos, ao invés de fazer apresentações sobre o conteúdo selecionado, como ocorre na aula tradicional. É possível fazer uma breve apresentação do material, intercalada com questões para discussão dos conceitos. Durante a aula, o professor desenvolve as atividades programadas para a sala de aula, aprofundando a aprendizagem dos alunos, tendo como base o assunto inicialmente estudado por eles anteriormente. O objetivo é estimular a capacidade de análise, síntese, o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas.
- **Depois da aula** - O professor organiza atividades para que o estudante revise e tenha a oportunidade de ampliar os conhecimentos adquiridos nas duas etapas anteriores. Ele deve promover atividades de avaliação formativa, e o estudante começa a tratar o material disponibilizado pelo professor para a próxima aula presencial, repetindo-se assim o ciclo para cada aula ao longo do período letivo.

No Enpe foi necessária uma adaptação nessa estrutura, pois como não ocorreram encontros presenciais, e a normativa da UFSCar [5] determina a não obrigatoriedade de participação dos estudantes nos encontros síncronos realizados em ambiente virtual, a estratégia adotada foi estabelecer um canal de comunicação através do mural do ambiente virtual onde eram postadas as dúvidas, que eram respondidas no próprio mural e também levadas para os encontros síncronos. A interação através do mural ajudava na preparação das atividades a serem desenvolvidas durante o encontro síncrono.

O ambiente virtual utilizado para a disciplina foi o *Google Classroom*, disponível na G-Suíte da UFSCar. Apesar de possuir menos recursos em comparação com a plataforma Moodle-UFSCar, a escolha desse ambiente deu-se pela sua simplicidade de uso, por atender às nossas necessidades (básicas) de um ambiente virtual e por ser de fácil adaptação para os docentes e para os estudantes, principalmente por dispositivos móveis como celular e *tablet*.

Sabendo que a adoção da estratégia de ensino da sala de aula invertida (adaptada) exigiria dos estudantes uma postura mais ativa, maior regularidade e organização em seus estudos, os conteúdos da disciplina foram programados por semanas, e tal programação era divulgada semanalmente, com o objetivo de criar uma rotina de estudos. Nessa programação constavam todas as atividades que seriam realizadas, prazos e horários de entrega das mesmas, textos e vídeos sobre o tema a ser desenvolvido na semana e que seria discutido no encontro síncrono. A carga horária semanal (estimada) que deveria ser dedicada à disciplina foi entre 5h e 6h30min. Mais precisamente, as atividades semanais, bem como o tempo estimado de dedicação a cada um deles, estão listados abaixo:

- Indicação do texto para estudos individuais. Tempo estimado 1h30min a 2h;
- Disponibilização de vídeo(s) curto(s) (entre 10 e 20 minutos cada) sobre o conteúdo indicado no texto. Tempo estimado 30min;
- Indicação de listas (mínimas) de exercícios. Tempo estimado 1h a 1h30min;
- Disponibilização de atividades de frequência. Tempo estimado 30min;
- Realização de um encontro síncrono para discussão do conteúdo da semana. Tempo estimado 1h30min a 2h;

O tempo de interação no mural da disciplina bem como os horários de atendimento da monitoria, de dois períodos de uma hora, não foram contabilizados nas atividades semanais. Vale a pena observar que a carga horária nos encontros síncronos foi estimada em, praticamente, metade da carga horária semanal da disciplina, que é de 4 aulas por semana. Essa decisão foi tomada para não sobrecarregar os estudantes, uma vez que boa parte das atividades deveriam ser executadas antes do encontro síncrono.

Por julgar essencial que os estudantes tivessem um livro-texto, e como a UFSCar não dispunha de assinatura de biblioteca digital no início do Enpe 1, o passo inicial foi buscar um texto, de livre acesso, que pudesse ser disponibilizado aos estudantes. O texto adotado foi [2]. Para o Enpe 2, apesar da assinatura de uma biblioteca virtual pela UFSCar, o livro-texto continuou o mesmo adotado no Enpe 1. O motivo foi que a utilização *online* dos textos da biblioteca virtual depende de uma boa conexão com a internet, além de um bom equipamento (celular, *tablet* ou computador) para acessar o texto virtual, enquanto o texto escolhido poderia ser utilizado *offline*.

Com relação aos vídeos, apesar de existirem videoaulas disponíveis na internet de várias instituições consagradas de ensino, os vídeos disponibilizados no ambiente virtual foram gravados pelos próprios docentes. Essa decisão basou-se em dois fatores principais: manter uma identidade na disciplina, em termos de linguagem, abordagem e contexto em geral, e os vídeos foram elaborados como um apoio ao livro-texto, com o objetivo de guiar a leitura, destacando os conceitos centrais, questionando hipóteses, demonstrando resultados em situações particulares e com questões para serem respondidas após o estudo do texto. A duração dos vídeos variava entre 10min e 20min,

ao passo que algumas videoaulas chegam a 1h30min, destoando da proposta adotada. Foram disponibilizados no máximo dois vídeos por semana.

As listas de exercícios disponibilizadas foram elaboradas pelos professores, com algumas indicações de exercícios do próprio livro-texto. Os exercícios buscavam relacionar o essencial dos tópicos da semana, com no máximo 10 exercícios. O monitor da disciplina auxiliava os estudantes na resolução e também disponibilizava os gabaritos, que continham a resolução completa das questões.

O acompanhamento dos estudantes era realizado, além da interação no mural, através das atividades de frequência disponibilizadas no ambiente virtual da disciplina. Tais atividades consistiam de questionários *on-line* (formulário *Google*) e/ou exercícios para serem entregues, escritos de próprio punho, digitalizados. Em cada semana, o conteúdo das atividades de frequência estava relacionado com o conteúdo desenvolvido na mesma, com entrega até as sextas-feiras às 23:59h. Após a entrega das atividades de frequência, quando necessário, eram enviados comentários particulares através do próprio ambiente virtual acerca da resolução, dando retorno ao estudante de possíveis erros cometidos. Quando ocorria alguma atividade avaliativa durante a semana, essa era contabilizada também como frequência, diminuindo a carga de atividades do estudante naquela semana.

Dentro da metodologia da sala de aula invertida, os encontros síncronos faziam o papel da aula presencial e cumpriam a importante tarefa de estabelecer uma rotina nos estudos, além de promover uma oportunidade de interagir sincronamente com os estudantes. Nesses encontros, eram apresentados exemplos e discutidas dúvidas do texto, dos vídeos e das listas de exercícios, além de uma compilação das interações no mural da disciplina. Participavam simultaneamente os três professores, cada um usando uma parte do tempo, conferindo uma boa dinâmica aos encontros, segundo relatos dos próprios estudantes. Os encontros não foram gravados pelas seguintes razões: estimular o estudante a se preparar para o encontro síncrono, estabelecendo uma rotina de horários e organização de estudos e evitar a disponibilização de novos materiais ao longo da semana, gerando acúmulo de material. No entanto, os exemplos e anotações apresentados durante o encontro síncrono eram sempre disponibilizados no ambiente virtual da disciplina após os encontros. A presença dos estudantes era sempre incentivada, apesar de não ser obrigatória. No Enpe 1, na primeira metade da disciplina houve presença em cada encontro síncrono de mais de 80% dos estudantes. Esse número caiu para cerca de 60%, em média, até o final da disciplina. No Enpe 2, na primeira metade da disciplina a presença foi em torno de 60% dos estudantes inscritos, caindo para aproximadamente 30% na parte final. Um fator que pode ter contribuído para a queda na participação, relatado por alguns estudantes, foi o acúmulo de atividades das diversas disciplinas no final do período.

O processo de avaliação nesse período não presencial emergencial foi desafiador, tendo em vista que o estudante sequer era obrigado a participar de atividades síncronas, mesmo avaliativas. Optamos por utilizar vários elementos distintos na avaliação e na composição da nota final. Os estudantes foram avaliados individualmente por meio de atividades avaliativas síncronas, assíncronas e participação na disciplina e também em grupo, por meio do trabalho final, composto de texto escrito e vídeo. Abaixo descrevemos com mais detalhes cada um destes elementos:

- **Avaliações síncronas** - No Enpe 1, foram aplicadas 4 avaliações síncronas e, para efeito de cálculo da média final, foram utilizadas as 3 maiores notas. No Enpe 2, foram aplicadas 3 avaliações síncronas e todas as notas obtidas entraram no cálculo da média final. Houve dois formatos dessas avaliações: prova de correção automática (elaborada no formulário *Google*, composta de itens que variavam entre múltipla escolha, caixa de seleção, grade de seleção e verdadeiro ou falso) e prova mista (uma parte de correção automática e uma parte envolvendo uma questão

dissertativa que deveria ser resolvida de próprio punho e enviada em arquivo digitalizado). O tempo disponibilizado para a realização da parte de correção automática foi de 40 ou 50 minutos, e para a realização da parte dissertativa foi de 30 minutos. As avaliações foram realizadas nos horários reservados para a disciplina. Não foi exercido nenhum tipo de controle sobre o aluno, como solicitação de câmera durante a realização da avaliação ou algo neste sentido. As únicas exigências foram que a entrega deveria ser pelo ambiente virtual respeitando o tempo determinado. Esse elemento avaliativo compunha 30% da nota final.

- **Avaliações assíncronas** - No Enpe 1 foram aplicadas 5 avaliações assíncronas e, para efeito de cálculo da média final, foram utilizadas as 4 maiores notas. No Enpe 2, foram aplicadas 4 avaliações assíncronas e todas as notas entraram no cálculo da média final. Houve dois formatos dessas avaliações: prova de correção automática (elaborada no formulário *Google*, composta de itens que variavam entre múltipla escolha, caixa de seleção, grade de seleção e verdadeiro ou falso) e dissertativa, com questões que deveriam ser resolvidas de próprio punho e enviadas em arquivo digitalizado. Em algumas avaliações foram utilizados os dois formatos. Essas avaliações eram disponibilizadas no período da manhã com entrega até as 23:59h do mesmo dia por meio do ambiente virtual. E Sempre realizadas nos dias em que havia horário reservado para aula da disciplina, dimensionada para que fosse resolvida em até duas horas. Este elemento avaliativo compunha 20% da nota final.

- **Participação na disciplina** - Composta por duas partes:

- Participação no mural - A principal razão para adotar a participação no mural como parte da nota final foi estimular o ambiente de cooperação e interação entre os estudantes. Como participação foram consideradas postagens com perguntas/dúvidas de exercícios e da teoria, postagens respondendo a essas dúvidas (mediadas pelos professores), postagens envolvendo compartilhamento de material (*links* para vídeos e/ou material escrito) sobre tópicos da disciplina. Postagens como “concordo”, “também tenho essa dúvida”, por exemplo, não foram contabilizadas como participação no mural.
- Avaliação estrutural da disciplina - Composta de duas etapas, uma na metade do período e outra no final, teve como objetivo coletar impressões, sugestões e críticas através de um questionário (elaborada no formulário *Google*) com questões relativas ao formato adotado no andamento da disciplina. Os detalhes e resultados dessa avaliação serão tratados na próxima seção.

Esse elemento avaliativo compunha 20% da nota final.

- **Trabalho final** - Com o objetivo de aplicar os conteúdos da disciplina na resolução de problemas, foi proposto o desenvolvimento do trabalho a partir da primeira metade do período. Foram apresentados alguns exemplos típicos de problemas, mas os estudantes tinham liberdade para escolher em que trabalhar. O trabalho final foi composto por:
  - texto contendo motivação da escolha do tema, explicação, resolução e análise do trabalho escolhido, podendo ser um aprofundamento teórico em algum tema relativo à disciplina, aplicação dos conceitos, resolução de problemas ou modelo na área específica de formação do estudante.
  - vídeo com duração entre 8 e 10 minutos contendo exposição oral do trabalho escrito através de *slides*, destacando interesse, formulação do problema, resolução e quais e como foram aplicados os conteúdos da disciplina.

No Enpe 1, o trabalho final poderia ser desenvolvido individualmente ou em grupo de até 6 estudantes de uma mesma turma, já no Enpe 2, apenas em grupo de 3 a 6 estudantes de uma mesma turma. No Enpe 1, os estudantes fizeram ainda uma apresentação para a turma em um encontro síncrono pelo *Google Meet*. Devido às críticas e sugestões recebidas na avaliação estrutural da disciplina no Enpe 1, afirmando ter sido pouco proveitoso assistir às apresentações dos grupos, especialmente em final de período letivo, a apresentação dos grupos foi suprimida no Enpe 2. Tal elemento avaliativo compunha 30% da nota final.

### 3. Resultados

Como resultados das duas ofertas em Enpe, são apresentados alguns dados coletados nos questionários de avaliação estrutural da disciplina. Essa avaliação foi realizada em duas etapas, a primeira na oitava semana letiva e a segunda na última semana letiva, e teve como objetivo coletar impressões, sugestões e críticas dos estudantes com o formato adotado na condução da disciplina. Para os docentes, a primeira avaliação funcionou como indicação de “correções de rota” do planejamento e execução até a primeira metade do período letivo. Entre as mudanças implementadas por sugestões colhidas na primeira avaliação estrutural, houve aumento da duração da avaliação síncrona (Enpe 1, adotada também no Enpe 2), foram gravados vídeos contendo explicação e resolução de exemplos simples para ilustrar a teoria (Enpe 2), e foi criado um grupo no *Google Chat* para estimular a interação entre os estudantes (Enpe 2), como forma alternativa de participação no mural, facilitando, por exemplo, a postagem de imagens.

No Enpe 1, dentre os estudantes matriculados nas diversas turmas, 151 responderam o segundo questionário de avaliação estrutural da disciplina. Desses, 99 (65,6%) estavam cursando a disciplina pela primeira vez e 52 (34,4%) já a haviam cursado, no ensino presencial. No Enpe 2, dentre os matriculados, 187 responderam ao segundo questionário de avaliação da disciplina em que 163 (87,2%) estavam cursando a disciplina pela primeira vez e 24 (12,8%) já haviam cursado a disciplina anteriormente.

Em relação à estratégia de ensino adotada, o estudo prévio do conteúdo (antes do encontro síncrono) era essencial. A percepção dos estudantes quanto à sua preparação para os encontros síncronos é apresentada na Tabela 1 abaixo.

Antes de cada encontro síncrono, com que frequência		baixa	média	alta
Enpe 1	Estudei o texto	23 (15,2%)	78 (51,7%)	50 (33,1%)
	Assisti ao vídeo sobre o texto	12 (8,0%)	50 (33,1%)	89 (58,9%)
	Discuti o conteúdo com um colega	55 (36,4%)	52 (34,5%)	44 (29,1%)
Enpe 2	Estudei o texto	28 (15,0%)	92 (49,2%)	67 (35,8%)
	Assisti ao vídeo sobre o texto	13 (7,0%)	64 (34,2%)	110 (58,8%)
	Discuti o conteúdo com um colega	72 (38,5%)	64 (34,2%)	51 (27,3%)

Tabela 1: Percepção dos estudantes quanto ao estudo prévio dos diversos materiais para os encontros síncronos

Pelos dados apresentados, nas duas ofertas a percepção foi bem similar. Nota-se uma preferência pelo vídeo explicativo em comparação com o texto escrito. A baixa interação com os colegas pode ser consequência do período de isolamento.

Na Tabela 2, estão apresentados, na percepção dos estudantes, a importância do material previamente disponibilizado e indicado, como preparação para os encontros síncronos.

Em relação aos encontros síncronos (estudantes)		pouco importante	indiferente	muito importante
Enpe 1	Assistir previamente o vídeo	17 (11,3%)	21 (13,9%)	113 (74,8%)
	Estudar previamente o texto	19 (12,6%)	16 (10,6%)	116 (76,8%)
	Resolver previamente os exemplos	28 (18,5%)	27 (17,9%)	96 (63,6%)
Enpe 2	Assistir previamente o vídeo	22 (11,8%)	27 (14,4%)	138 (73,8%)
	Estudar previamente o texto	18 (9,6%)	27 (14,4%)	142 (76,0%)
	Resolver previamente os exemplos	49 (26,2%)	41 (21,9%)	97 (51,9%)

Tabela 2: Percepção dos estudantes quanto à importância dos materiais disponibilizados previamente para um melhor aproveitamento nos encontros síncronos

Pelos dados da Tabela 2, observa-se a grande importância, na percepção dos estudantes, do preparo para o encontro síncrono, um indicativo de que a metodologia da sala de aula invertida (adaptada) teve respaldo dos estudantes nas duas ofertas.

Em relação às duas principais atividades desenvolvidas nos encontros síncronos, a Tabelas 3 apresenta, na percepção dos estudantes, a importância de cada uma delas.

Em relação aos encontros síncronos (professores)		pouco importante	indiferente	muito importante
Enpe 1	Resolução de exemplos	1 (0,6%)	3 (2,0%)	147 (97,4%)
	Discussão de dúvidas	20 (13,3%)	18 (11,9%)	113 (74,8%)
Enpe 2	Resolução de exemplos	0 (0,0%)	7 (3,8%)	180 (96,2%)
	Discussão de dúvidas	19 (10,2%)	29 (15,5%)	139 (74,3%)

Tabela 3: Percepção dos estudantes quanto à importância das atividades desenvolvidas nos encontros síncronos no processo de aprendizagem

Nos dados da Tabela 3, observa-se a grande importância que os estudantes dão para os encontros síncronos. Tal importância pode ser devido à interação “em tempo real” em que as dúvidas tanto da parte teórica como dos exercícios eram discutidas e esclarecidas.

A Tabela 4 abaixo apresenta, na percepção dos estudantes, a contribuição dos diversos materiais disponibilizados ao longo do semestre, bem como do trabalho final, para o seu aprendizado nas disciplinas.

Como avalia para o seu aprendizado a contribuição do		baixa	média	alta
Enpe 1	Texto escrito	43 (28,5%)	60 (39,7%)	48 (31,8%)
	Vídeo sobre o texto	12 (8,0%)	50 (33,1%)	89 (58,9%)
	Listas de exercícios	5 (3,3%)	45 (29,8%)	101 (66,9%)
	Gabaritos das listas de exercícios	4 (2,7%)	26 (17,2%)	121 (80,1%)
	Encontro síncrono	23 (15,2%)	63 (41,7%)	65 (43,1%)
	Trabalho final	46 (30,5%)	64 (42,4%)	41 (27,1%)
Enpe 2	Texto escrito	33 (17,7%)	61 (32,6%)	93 (49,7%)
	Vídeo sobre o texto	14 (7,5%)	69 (36,9%)	104 (55,6%)
	Listas de exercícios	12 (6,4%)	71 (38,0%)	104 (55,6%)
	Gabaritos das listas de exercícios	7 (3,8%)	47 (25,1%)	133 (71,1%)
	Encontro síncrono	29 (15,5%)	71 (38,0%)	87 (46,5%)
	Trabalho final	32 (17,1%)	83 (44,4%)	72 (38,5%)

Tabela 4: Percepção dos estudantes quanto à importância dos materiais e atividades no processo de aprendizagem



Na Tabela 4 é possível notar que há muita similaridade nas percepções do Enpe 1 e Enpe 2. Em ambos, as maiores contribuições são dadas, por ordem de importância, para os gabaritos das listas de exercícios e as listas de exercícios. As listas com gabarito (que tinham toda a resolução dos exercícios e não apenas os resultados) eram de exercícios adicionais que complementavam as listas do livro-texto. A maior importância dada a elas pode estar relacionada à insegurança na redação da resolução dos exercícios pelos estudantes.

A Tabela 5, abaixo, apresenta o número de horas de estudo, por semana, que os estudantes dedicaram às atividades da disciplina no formato ENPE, nas duas ofertas.

Oferta	3,5 a 4,5 horas	4,5 a 5,5 horas	5,5 a 6,5 horas	6,5 ou mais horas
Enpe 1	17%	29,6%	22%	31,4%
Enpe 2	30,8%	35,1%	21,1%	13%

Tabela 5: Horas de estudos semanais reservadas pelos estudantes para a disciplina

Na Tabela 5, do Enpe 1 para o Enpe 2 observa-se uma “inversão” nas horas de estudo dedicadas à disciplina. Enquanto no Enpe 1 a recomendação para o estudante inscrever-se em até 4 disciplinas foi seguida pela maioria dos estudantes, no Enpe 2 isso não se repetiu. Com inscrição em um maior número de disciplinas, o número de horas de estudo para cada uma delas diminuiu. Outro fator que pode ter contribuído para a dedicação em número de horas ter diminuído é que no Enpe 2 os estudantes já teriam se adaptado ao novo formato não presencial.

A Tabela 6, abaixo, apresenta os índices de aprovação, média das notas finais (de todos os estudantes) e a satisfação dos estudantes com a disciplina no formato Enpe, nas duas ofertas.

Oferta	Aprovados	Média das notas finais	não gostei	indiferente	gostei
Enpe 1	92,89%	6,99 (desvio padrão de 1,56)	5,3%	13,9%	80,8%
Enpe 2	95,85%	7,42 (desvio padrão de 0,78)	2,1%	22,5%	75,4%

Tabela 6: Notas finais e percepção dos estudantes com relação à satisfação no desenvolvimento da disciplina

#### 4. Discussão e Conclusão

Ofertar uma disciplina de graduação na modalidade não presencial e trabalhando em um grupo de professores foi tanto motivador quanto desafiador, principalmente pela falta de experiência com tal modelo de ensino. Para essa tarefa, o entrosamento e afinidade foram essenciais para que o trabalho docente em grupo se desenvolvesse bem. A abordagem dos tópicos, indicação de listas de exercícios, elaboração das atividades de frequência, elaboração das avaliações e definição dos critérios de correção foram discutidas e decididas em comum acordo entre os professores. Além das questões diretamente relacionadas ao planejamento e execução da disciplina, o convívio (mesmo que virtual), em que assuntos relacionados ao cotidiano da universidade eram compartilhados e discutidos, foram de grande importância durante o período de isolamento social. Vale ressaltar também que o trabalho em equipe permitiu resolver facilmente algumas situações, por exemplo, no caso de problemas de conexão durante um encontro síncrono ou mesmo a necessidade de afastamento de um docente por um certo período.

Com relação à estratégia adotada, a combinação de um livro-texto com vídeos explicativos da teoria e resolução de exercícios compõe um ótimo subsídio para os estudantes, permitindo uma otimização do tempo em sala de aula, explorando relações entre os conceitos estudados. O livro-texto traz em detalhes o conteúdo, mas não explora tanto as motivações e as experimentações que podem ser realizadas e também não realiza o “passo-a-passo” da resolução de alguns exemplos. A complementação disso com um vídeo ou com um encontro síncrono auxilia o aprendizado dos estudantes, desde que o livro-texto tenha realmente sido utilizado por eles. Vários estudantes relataram preferência por “videoaulas”, alegando ser mais prático que o estudo prévio, mas nada substitui um texto escrito: é como ler um livro e assistir a um filme sobre o livro; são experiências completamente diferentes! A gravação dos vídeos só foi possível devido ao trabalho em equipe. A divisão das tarefas semanais entre os três docentes permitiu que a gravação e a edição dos vídeos, que demandam um tempo considerável, fosse realizada sem prejuízo de outras atividades como a preparação para o encontro síncrono, mediação das postagens no mural de cada turma, verificação do envio de atividades de frequência e administração do ambiente virtual, todas tarefas que não são típicas do ensino presencial e que exigem disponibilidade e dedicação por parte dos docentes. Outro ponto muito importante foi o estabelecimento de uma rotina para o desenvolvimento da disciplina, através do planejamento e descrição das atividades, divulgados a cada semana e cumpridos sem modificações, garantindo previsibilidade e maior organização.

Em relação ao percentual de aprovação, os índices foram bem mais altos do que a média histórica (em torno de 60%) observada entre 2005 e 2019, na mesma disciplina no formato presencial. Apesar disso, não há evidências de que o processo de ensino-aprendizagem tenha sido mais eficiente. Dentre os vários aspectos que podem, de alguma forma, ter contribuído para os índices de aprovação atingidos estão: o caráter mais direcionado das unidades didáticas; a divisão por tópicos bem mais delimitada, com duas atividades de frequência semanais que versavam sobre o conteúdo estudado na semana; um número maior de atividades avaliativas com uma quantidade menor de conteúdo sendo avaliada em cada uma delas. Além disso, no ensino não presencial, a maior parte das atividades avaliativas foram de itens de correção automática, em que a argumentação do estudante não era avaliada, sendo essa a principal diferença entre as avaliações do ensino presencial, em que a maior parte, se não a totalidade, dos itens das avaliações, eram dissertativas.

Ainda em relação às avaliações, os itens dissertativos foram aplicados principalmente nas avaliações assíncronas. No Enpe 1, a questão dissertativa na avaliação síncrona (do tipo mista) foi motivo de grande estresse dos estudantes (relatos obtidos na primeira avaliação estrutural da disciplina), devido à grande preocupação com o tempo para resolução, digitalização e envio. Observando as notas de todas as turmas, a média na parte de correção automática foi 28% mais alta do que a média das notas na questão dissertativa. Tendo em vista essa diferença expressiva nas notas, além do relato dos estudantes, a opção foi utilizar itens dissertativos nas avaliações assíncronas (total ou parcialmente) e itens de correção automática nas avaliações síncronas. No Enpe 2, as notas da parte de correção automática foram cerca de 10% mais altas do que as da parte dissertativa (considerando as médias de todas as turmas em avaliação do tipo mista, em avaliação assíncrona, sobre o mesmo conteúdo).

O caráter emergencial da modalidade Enpe permitiu várias experiências diferentes e foi um grande impulsionador de mudanças nas nossas práticas docentes; dentre elas, trabalho em um grupo de professores, adoção de novas estratégias de ensino (como o uso de metodologias ativas), utilização de ambientes virtuais de aprendizagem como instrumento de avaliação, e utilização de novas ferramentas de ensino-aprendizagem (como gravação de vídeos). Um grande desafio trazido por essa experiência foi o processo de avaliação dos estudantes. Esse foi o ponto mais discutido, pensado e

modificado ao longo do Enpe, tendo em vista a realização das avaliações em um ambiente virtual (não controlado), diferindo do ensino presencial e do EaD.

Como proposta futura pretendemos aplicar a estratégia de ensino apresentada neste relato no ensino presencial, utilizando a parte virtual como material de apoio ao estudante, ou mesmo no ensino “híbrido”, com parte do desenvolvimento virtual e parte presencial. Alguns pontos que destacamos desta experiência e que podem contribuir são: ministrar disciplinas básicas em um grupo de professores em que todos participam conjuntamente do início ao final da disciplina, usar um ambiente virtual de aprendizagem como apoio ao ensino presencial em que fica disponibilizado o planejamento semanal das atividades a serem desenvolvidas (tópicos a serem discutidos, listas de exercícios selecionados, atividades em ambiente virtual com correção automática para aferir o estudo da semana), gravar pequenos vídeos com resolução comentada de exemplos e/ou dúvidas de teoria e exercícios postados no ambiente virtual, realizar um questionário de avaliação *on-line* da disciplina durante o período letivo para fazer pequenas (ou grandes!) correções de rota (isso foi de grande importância no Enpe). Para finalizar, o objetivo deste relato não é comparar modelos de ensino (Enpe *versus* presencial) quanto a eficiência dos processos de ensino-aprendizagem, tampouco quanto aos índices de aprovação, mas sim contribuir com sugestões para o aperfeiçoamento contínuo da prática docente.

## Referências

- [1] BISHOP, J. L.; VERLEGER, M. A. *The Flipped Classroom: A Survey of the Research*. In: ASEE ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION, Atlanta, 2013. Disponível em: <<https://peer.asee.org/22585>>. Último acesso em: 07/07/2021.
- [2] MATOS, M. P; SILVA, A. de A. e. *Cálculo de Várias Variáveis*: UFPB-CCEN. Disponível em: <<http://www.mpmatos.com.br/Calculo3/Texto.Parte%20II.pdf>>. Último acesso em: 07/07/2021.
- [3] UFSCar. Resolução CoG nº 319 - Suspensão dos Calendários Acadêmicos e administrativos - COVID-19. Disponível em: <<http://www.prograd.ufscar.br/conselho-de-graduacao-1/resolucoes-cog>>. Último acesso em: 07/07/2021.
- [4] UFSCar. Resolução CoG nº 320 - Criação de Calendário Suplementar - COVID-19. Disponível em: <<http://www.prograd.ufscar.br/conselho-de-graduacao-1/resolucoes-cog>>. Último acesso em: 07/07/2021.
- [5] UFSCar. Resolução CoG nº 332 e nº 371 - Normativas específicas para os períodos de Ensino Não Presencial Emergencial-ENPE. Disponível em: <<http://www.prograd.ufscar.br/conselho-de-graduacao-1/resolucoes-cog>>. Último acesso em: 07/07/2021.
- [6] VALENTE, J.A. “Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida”. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4, p. 79-97, 2014.

Marcus V. Lima  
Academia da Força Aérea  
<[marcus@ufscar.br](mailto:marcus@ufscar.br); [marcusmval@fab.mil.br](mailto:marcusmval@fab.mil.br)>

Humberto L. Talpo  
Universidade Federal de São Carlos  
<[htalpo@ufscar.br](mailto:htalpo@ufscar.br)>

Luiz Hartmann  
Universidade Federal de São Carlos  
<[luizhartmann@ufscar.br](mailto:luizhartmann@ufscar.br)>

Recebido: 13/04/2022  
Publicado: 12/07/2022