



Intercâmbio virtual no ensino superior: limitações e potencialidades para o ensino e aprendizagem de Cálculo

Érika Capelato¹

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Gabriela Cervantes Zubirías²

Universidad Autónoma de Tamaulipas – UAT

RESUMO

Este artigo apresenta um relato de prática de um projeto de intercâmbio virtual desenvolvido por meio da metodologia *Collaborative Online International Learning* (COIL) e realizado entre estudantes brasileiros e mexicanos do ensino superior durante a disciplina de Cálculo Diferencial. Em particular, o artigo foca em descrever como foram elaboradas as atividades do projeto cujo propósito era contribuir para que os estudantes fizessem uma reflexão sobre o seu processo de aprendizagem em Cálculo. Além disso, discutimos as limitações e potencialidades do intercâmbio virtual para o ensino e aprendizagem desta disciplina pela perspectiva dos estudantes participantes. Os resultados mostram que, além da experiência de intercâmbio virtual contribuir para o desenvolvimento de competências interculturais e digitais, no aspecto da aprendizagem disciplinar a maioria dos estudantes consideraram que a experiência apresentou, de forma moderada ou significativa, novas perspectivas e novas maneiras de refletir sobre os conteúdos de Cálculo Diferencial, bem como contribuiu com estratégias motivadoras para o seu aprendizado. Além disso, os participantes relataram que as principais dificuldades enfrentadas durante a experiência foram a diferença de idioma e a interação entre os integrantes nas equipes de trabalho. De forma geral, este relato pretende motivar o desenvolvimento de outros projetos de intercâmbio virtual como forma de ampliar a colaboração internacional no ensino-aprendizagem da matemática como área específica.

Palavras-chave: Ensino superior; Internacionalização; Intercâmbio virtual; COIL; Cálculo Diferencial.

Virtual exchange in higher education: limitations and potential for teaching and learning Calculus

ABSTRACT

This article presents a practical report of a virtual exchange project developed using the Collaborative Online International Learning (COIL) methodology and conducted between Brazilian and Mexican higher education students during the Differential Calculus course. Specifically, the article focuses on describing how the project activities were designed, aimed at encouraging students to reflect on their learning process in Calculus. Furthermore, we discuss the limitations and potential of virtual exchange for teaching and learning this course from the perspective of the participating students. The results show that, in addition to the virtual exchange experience contributing to the development of intercultural and digital competencies, in terms of disciplinary learning, most students considered that the experience presented, to a moderate or significant extent, new perspectives and new ways of reflecting on the Differential Calculus content, as well as contributing to motivating learning strategies. Furthermore, participants reported that the main difficulties faced during the experience were the language differences and interaction among team members. In general, this report aims to

¹ Doutora em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). **Orcid** <https://orcid.org/0000-0001-9039-6659>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6192405950709744>. Email: erika.capelato@unesp.br.

² Doutora em Administração Estratégica Empresarial pela Scala Higher Education, S.C. **Orcid** <https://orcid.org/0000-0002-9912-5035>. Email: gabriela.cervantes@docentes.uat.edu.mx.

motivate the development of other virtual exchange projects as a way to expand international collaboration in the teaching and learning of mathematics as a specific area.

Keywords: Higher education; Internationalization; Virtual exchange; COIL; Differential Calculus.

Intercambio virtual en la educación superior: limitaciones y potencialidades para la enseñanza y el aprendizaje del cálculo

RESUMEN

Este artículo presenta un informe práctico de un proyecto de intercambio virtual desarrollado mediante la metodología de Aprendizaje Internacional Colaborativo en Línea (COIL), entre estudiantes de educación superior brasileños y mexicanos durante el curso de Cálculo Diferencial. Específicamente, el artículo se centra en describir el diseño de las actividades del proyecto, con el objetivo de incentivar la reflexión de los estudiantes sobre su proceso de aprendizaje en Cálculo. Además, se discuten las limitaciones y el potencial del intercambio virtual para la enseñanza y el aprendizaje de este curso desde la perspectiva de los estudiantes participantes. Los resultados muestran que, además de que la experiencia de intercambio virtual contribuyó al desarrollo de competencias interculturales y digitales, en términos de aprendizaje disciplinario, la mayoría de los estudiantes consideró que la experiencia presentó, en un grado moderado o significativo, nuevas perspectivas y nuevas formas de reflexionar sobre el contenido de Cálculo Diferencial, además de contribuir a la motivación de estrategias de aprendizaje. Asimismo, los participantes informaron que las principales dificultades encontradas durante la experiencia fueron las diferencias lingüísticas y la interacción entre los miembros del equipo. En general, este informe busca motivar el desarrollo de otros proyectos de intercambio virtual como una forma de expandir la colaboración internacional en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas como área específica.

Palabras clave: Educación superior; Internacionalización; Intercambio virtual; COIL; Cálculo diferencial.

INTRODUÇÃO

Com relação às suas contribuições, a educação superior desempenha ao menos duas funções que são primordiais na contemporaneidade. A primeira, refere-se ao papel fundamental que os sistemas de educação superior assumem na geração de capital humano e, portanto, de crescimento econômico de um país (Arnold; Basset, 2022). A segunda, refere-se a produção do conhecimento e a promoção de formação que provêm as “condições cognitivas e éticas para o fortalecimento da cidadania ante as imposições da economia globalizada” (Sobrinho, 2005, p. 27). Esta complexidade de sentidos mostra, além da viabilidade da educação superior no desenvolvimento individual e das nações, a necessidade de sua constante adaptação e transformação para garantir a qualidade na promoção do ensino, da pesquisa e de sua extensão à sociedade.

Revendo documentos produzidos na terceira Conferência Mundial do Ensino Superior promovida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO que ocorreu em 2022, deparou-se com os temas que nortearam as reflexões sobre os principais desafios para orientar políticas de transformações na educação e instituições de ensino superior. De modo geral, os temas estão alinhados com os objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e, dentre eles, queremos destacar a mobilidade acadêmica, mais especificamente a mobilidade internacional que ocorre de forma virtual, ou seja, uma prática de internacionalização da educação do ensino superior

mais inclusiva, uma vez que apenas uma minoria de estudantes tem a possibilidade de ir para o exterior durante o ensino superior (Hackett *et al.* 2023, Pedró; Galán, 2022).

De acordo com Sabzalieva, Mutize e Yerovi (2022) além da mobilidade estudantil no ensino superior ser pouco expressiva ela é globalmente desequilibrada quando comparamos as regiões. De acordo com os autores, em 2019 a América Latina e o Caribe apresentaram a menor porcentagem de estudantes (1,3%) com mobilidade internacional dentre todas as regiões. Este percentual chega a 14,4% na Ásia Central e a 2,2% na Europa Central e Oriental.

De acordo com Moreira e Abrantes (2022) pode-se encontrar várias definições para internacionalização no âmbito do ensino superior. A *International Association of Universities* considera como definição de internacionalização no ensino superior

o processo intencional de integrar uma dimensão internacional, intercultural ou global ao propósito, às funções e à entrega do ensino pós-secundário, a fim de melhorar a qualidade do ensino e da pesquisa para todos os alunos e funcionários, e fazer uma contribuição significativa para a sociedade (de Wit; Hunter; Howard; Egron-Polak, 2015 *apud* Moreira; Abrantes, 2022, p.78).

De acordo com Neves e Barbosa (2020) a definição acima reforça o aspecto político da intencionalidade e, neste aspecto, as autoras reforçam que o aspecto intencional da internacionalização “permite focalizar as políticas, ações institucionais e estratégias voltadas para essa finalidade” (Neves; Barbosa 2020, p. 148). Sob esta perspectiva localiza-se o intercâmbio virtual, uma estratégia intencional para promover a internacionalização das universidades de forma mais inclusiva, pois permite a internacionalização em casa, ou seja, sem a necessidade da mobilidade física.

Desta forma, a mobilidade internacional que ocorre de forma virtual pode aumentar significativamente as experiências internacionais na educação superior. Desde que o termo Mobilidade Virtual de Estudantes surgiu na década de 1990 as experiências de intercâmbio virtual vêm aumentando (Sabzalieva; Mutize; Yerovi, 2022).

A UNESCO define a Mobilidade Virtual de Estudantes no ensino superior como “uma forma de mobilidade que utiliza tecnologias de informação e comunicação para facilitar intercâmbios e colaborações acadêmicas, culturais e experienciais transfronteiriças e/ou interinstitucionais, que podem ou não gerar créditos” (Sabzalieva; Mutize; Yerovi, 2022, p.14, *tradução das autoras*). Neste aspecto, as atividades que compõem uma experiência de mobilidade virtual podem ser amplas e flexíveis. Além disso, outros dois termos são amplamente difundidos quando se descreve experiências de internacionalização

com mobilidade virtual, *Collaborative Online International Learning* (COIL) e intercâmbio virtual ou *virtual exchange*.

De acordo com Rabello (2020) o *Intent Project Group* define intercâmbio virtual como

[...] programas educacionais mantidos e possibilitados pela tecnologia [...] envolvendo o engajamento de grupos de estudantes em troca intercultural, interação e colaboração on-line com colegas de turmas parceiras em localidades geograficamente distantes, sob a orientação de educadores e/ou facilitadores especialistas (Intent Project group, 2015 *apud* Rabello, 2020).

Neste sentido, as atividades que constituem o intercâmbio virtual devem ser planejadas e implementadas colaborativamente entre os professores das universidades parceiras (Dooly; Vinagre, 2022).

O termo COIL refere-se a uma “pedagogia que ajuda a criar um ambiente propício ao desenvolvimento de competências interculturais com uso da tecnologia para conecta salas de aula com localizações geográficas distintas” (Appiah-Kubi; Annan, 2020, p.109, *tradução das autoras*). De acordo com Hackett *et al.* (2024) o termo COIL foi “cunhado pela Universidade Estadual de Nova York (SUNY) em 2006 e, conseqüentemente, o Centro SUNY COIL foi criado, apoiando e facilitando a integração do COIL ao sistema SUNY” (Hackett *et al.*, 2024, p.1079, *tradução das autoras*).

Discutir o design COIL, segundo (Hackett et al., 2024), é discutir as “escolhas sistemáticas, procedimentos, métodos, tarefas, cronograma e opções de formação de grupo que os educadores decidem usar para projetar e desenvolver seus cursos COIL para garantir uma aprendizagem eficaz, eficiente e produtiva” (Hackett et al., 2024, p.1079, *tradução das autoras*). Neste aspecto, o COIL pode ser entendido como um modelo de ensino aplicado para promover aos estudantes uma compreensão mais profunda do curso, a qual provém das diferentes perspectivas culturais (Liu, 2023).

Segundo Morosini (2018) outra forma de responder a questões relacionadas a internacionalização sem mobilidade física é a internacionalização do currículo, um conceito que, segundo a pesquisa da autora, têm concepções “desde a internacionalização voltada à formação profissional, com foco no atendimento às exigências de um mercado globalizado, até aquela relacionada à noção de cidadão global” (Morosini, 2018, p.118). Um requisito para a cidadania global considerada por Ji (2020) é a competência intercultural. Segundo o autor, é possível encontrar na literatura diferentes definições para o termo competência intercultural, mas entre elas, a definição dada por Deardorff (2006) é um consenso. Deardorff (2006) define competência intercultural como “a capacidade de comunicar eficaz e

apropriadamente em situações interculturais com base no conhecimento, nas habilidades e nas atitudes interculturais” (Deardorff, 2006 *apud* Ji, 2020, p.14, *tradução das autoras*).

Na literatura encontra-se trabalhos que consideram os termos COIL e intercâmbio virtual de forma distinta e outros indistintamente. Liu (2023) considera o intercâmbio virtual “como um termo que abrange uma ampla variedade de modelos de intercâmbio intercultural online, como telecolaboração, e-tandem, COIL e intercâmbio transfronteiriço” (Liu, 2023, p.1, *tradução das autoras*). Neste artigo, consideramos o termo intercâmbio virtual da forma mais abrangente e COIL o termo que reporta à metodologia que proporciona experiências de aprendizagem.

Sharma e Panackal (2025) fizeram um estudo bibliométrico nas bases de dados PubMed, Web of Science e Scopus para os anos compreendidos de 2007 a 2024 e identificaram que, ainda que o número de trabalhos com ênfase específica no COIL e intercâmbio virtual tenha crescido ele ainda é incipiente. Os autores listam trabalhos de experiência COIL em diversas áreas como enfermagem, humanidades e educação em serviço social. Recentemente, o trabalho de Paulo *et al.* (2024) traz uma experiência de intercâmbio virtual na área STEM - *science, technology, engineering and mathematics* entre Brasil e Bélgica envolvendo alunos de matemática e ciência da computação com a temática resolução de equações não lineares e sistemas de equações não lineares. Até onde conhecemos, são poucos os trabalhos neste campo assim, para contribuir com a literatura, neste artigo apresentamos as potencialidades e os desafios de um projeto de intercâmbio virtual aplicados à disciplina de Cálculo Diferencial.

Para muitos estudantes universitários, o Cálculo Diferencial é um dos primeiros grandes desafios acadêmicos, sendo percebido como fundamental, mas, ao mesmo tempo, podendo gerar nos estudantes ansiedade devido a complexidade que surge com os conceitos abstratos que lhe são intrínsecos. Ao longo de suas trajetórias acadêmicas ministrando a disciplina para estudantes universitários as professoras-pesquisadoras se depararam, muitas vezes, com estudantes ansiosos e desmotivados com o estudo da disciplina. Isto, em grande parte, devido aos resultados acadêmicos obtidos pelos estudantes e que às vezes culminam em reprovação. Vários estudos anteriores também têm evidenciado os altos índices de reprovação acadêmica na disciplina de Cálculo Diferencial (Cuesta-Borges; Garza-González; Herrera-López, 2021, Gaoma, 2013, Lima *et al.*, 2022; López; Sandoval; Gamboa, 2021).

Portanto, acredita-se, que diferentes estratégias para o ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial são desejáveis. Assim, surgiu o interesse das professoras-pesquisadoras investigarem as contribuições que um projeto de intercâmbio virtual pode promover no processo de ensino-aprendizagem de Cálculo Diferencial. Desta forma, o propósito deste artigo é apresentar o projeto de um intercâmbio virtual desenvolvido com a metodologia COIL durante a disciplina de Cálculo Diferencial entre estudantes universitários brasileiros e mexicanos e analisar os resultados da experiência identificando seus contributos e suas limitações.

MÉTODO E MATERIAIS

O projeto se desenvolveu sob um enfoque qualitativo com elementos descritivos centrado na análise de uma experiência de intercâmbio virtual internacional a partir da metodologia COIL. Neste caso, o projeto buscou proporcionar aos estudantes, a partir de suas atividades, uma reflexão sobre estratégias de apoio à aprendizagem de Cálculo englobando quatro aspectos que consideramos importantes: organização da rotina de estudo, autodiagnóstico das lacunas de conteúdos matemáticos da educação secundária e formas de superá-las, o uso de recursos digitais e da *internet* para auxiliar na aprendizagem e identificação de aplicações práticas do Cálculo que contribuem para uma aprendizagem significativa e motivadora, principalmente para os estudantes de cursos não específicos de Matemática.

Além dos aspectos acima, o projeto procurou contribuir para o desenvolvimento de competências interculturais nos estudantes. Neste sentido, as atividades foram planejadas de forma a proporcionar, em algum grau, o conhecimento da cultura dos dois países, além de possibilitar, a partir do trabalho em equipe, experiências de enriquecimento acadêmico a partir da experiência de aprendizagem com outros contextos e realidades.

O projeto se dividiu em três etapas: desenho, execução e reflexão da experiência. Na etapa do desenho as professoras de ambas as instituições trabalharam conjuntamente para criar as atividades do projeto, definir as metas de aprendizagem, elaborar os critérios de avaliação e organizar os estudantes em grupos. Esta etapa teve a duração de oito semanas e se deu através de encontros síncronos pelo Google Meet, troca de e-mail e de mensagens pelo WhatsApp. A etapa de execução teve duração de seis semanas e envolveu, além das professoras-pesquisadoras, seus estudantes. Algumas das atividades desta etapa ocorreram de forma síncrona durante o horário das aulas dos estudantes mexicanos e, por causa do fuso-

horário, em horário extraclasse no Brasil e, outras atividades ocorreram de forma assíncrona. Estas atividades estão descritas no Quadro 1. Nesta etapa foi utilizado como ferramentas o Google Meet, WhatsApp, Google Docs, Google Slides e Canva para facilitar a colaboração dos estudantes em tempo real, além de inteligência artificial para tradução do idioma. Finalmente, a etapa de reflexão da experiência se deu através de um questionário elaborado pelas professoras-pesquisadoras e aplicado aos estudantes que participaram do projeto. Este questionário e os seus resultados são apresentados na Tabela 2 deste artigo.

O projeto foi intitulado “Cálculo e intercâmbio virtual: transformando ansiedade em entusiasmo”. Ele foi estruturado para ser executado dentro da disciplina ministrada pelas professoras-pesquisadoras durante os meses de março a maio de 2025. A ementa das disciplinas em ambas as universidades era compatível e, para o período do desenvolvimento do projeto, continham os seguintes tópicos: funções de uma variável, limite, derivada e suas aplicações. Assim, no que segue, vamos nos referir a disciplina usando o nome Cálculo Diferencial ou ainda, Cálculo. No Quadro 1 apresentamos cada componente do projeto com suas atividades e indicação da modalidade (síncrona ou assíncrona) e as ferramentas digitais utilizadas durante a realização da atividade.

Quadro 1 – componentes, atividade e ferramentas para a execução do projeto

Componente	Atividade	Ferramentas
1. Atividade Rompe gelo. (assíncrona)	Apresentação pessoal e integração com os outros participantes.	Mural digital – Padlet
2. Atividade intercultural e de intercompreensão português-espanhol. (síncrona)	Conhecer através de imagens lugares, gastronomia, festividades e tradições dos países Brasil e México. Escutar os colegas falarem conceitos matemáticos em seus idiomas e comparar as diferenças de pronúncia.	Google Meet Google Slides Inteligência Artificial (IA)
3. Trabalho colaborativo desenvolvido em equipes. (atividade assíncrona)	Os estudantes deveriam produzir infográficos para responder as seguintes perguntas: 1. Como organizar sua rotina pessoal para assegurar um estudo eficiente para a disciplina de Cálculo Diferencial? 2. Como os recursos digitais e a internet podem contribuir para o estudo de Cálculo Diferencial? 3. Que lacunas matemáticas da educação secundária se notam durante o estudo de Cálculo Diferencial? Como podemos solucioná-las? Quais aplicações do Cálculo Diferencial você considera uma motivação para o seu estudo?	Grupo de WhatsApp Google Docs Google Slides Canva IA
4. Apresentação dos resultados das atividades pelas equipes. (atividade síncrona)	Seção onde os estudantes apresentaram os resultados obtidos nos infográficos.	Google Meet

Fonte: Elaboração própria (2025).

Amostra

Participaram desta experiência 80 estudantes brasileiros e 33 estudantes mexicanos que estava cursando a disciplina de Cálculo em cursos de graduação não específicos de Matemática. Detalhes sobre o gênero dos participantes desta experiência estão na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de alunos por gênero

Estudantes	Feminino	Masculino	Total
Brasileiros	30	50	80
Mexicanos	12	21	33

Fonte: Elaboração própria (2025).

A comunicação principal durante o projeto se deu em português e espanhol, com apoio de ferramentas de tradução automática. Para a realização das atividades os estudantes foram organizados em equipes formadas por brasileiros e mexicanos de forma a garantir em cada equipe a presença de estudantes dos dois países. Ao todo, formou-se 16 (dezesseis) equipes de trabalho. As professoras-pesquisadoras colocaram os estudantes de cada grupo em contato a partir de um e-mail que continha, além de seus endereços eletrônicos, sugestão sobre diferentes formas de comunicação que cada grupo poderia utilizar.

ANÁLISES E RESULTADOS

O primeiro resultado desta investigação foi o desenho e a execução do projeto de intercâmbio virtual realizado na disciplina das professoras-pesquisadoras. O segundo resultado, refere-se à reflexão individual dos estudantes que participaram da experiência a partir de um questionário estruturado aplicado ao final das atividades do projeto. A seguir apresenta-se cada resultado da investigação.

Resultados das atividades do projeto

Nesta seção apresenta-se os resultados do trabalho colaborativo desenvolvido de forma assíncrona pelas equipes de trabalho formadas por estudantes brasileiros e mexicanos que participaram do projeto. Para cada atividade, as equipes tiveram uma semana para trabalhar na sua solução e, as professoras-pesquisadoras estavam disponíveis durante o período para responder as dúvidas que surgiam por parte das equipes.

Para a interpretação dos resultados, utilizou-se a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo - DSC (Lefèvre; Lefèvre; Teixeira, 2000). Ou seja, tomando cada uma das atividades entregues pelas equipes, selecionou-se as expressões-chaves - as expressões mais significativas para responder a pergunta da atividade. Para finalizar a aplicação da técnica segue o indicado pelos autores: “com o material das expressões-chave e das ideias centrais

constroem-se discursos-síntese, na primeira pessoa do singular, que são os DSC, onde o pensamento de um grupo ou coletividade aparece como se fosse um discurso individual” (Lefèvre; Crestana; Cornetta, 2003, p.70). Quando oportuno, neste artigo, os DSC foram escritos no modo imperativo afirmativo para indicar as sugestões que as equipes estavam apresentando na atividade.

Atividade 1: nesta atividade os alunos deveriam criar colaborativamente um infográfico para responder à seguinte pergunta: Como organizar sua rotina pessoal para garantir um estudo eficiente da disciplina de Cálculo Diferencial?

O objetivo da atividade foi incentivar os alunos a compartilharem estratégias de organização pessoal e assim, aprender a partir de perspectivas culturais e individuais como podem organizar-se para estudar, tanto para a disciplina de Cálculo Diferencial, como para outras disciplinas da universidade. Acredita-se que esta atividade oportunizou aos estudantes repensar o papel da organização da rotina diária como elemento fundamental no processo de aprendizagem de Cálculo Diferencial. Após a análise das atividades entregues pelas equipes selecionou-se oito expressões-chaves e elaborou-se os seguintes DSC para responder a pergunta da atividade:

DSC1: *Organize sua rotina para estudar Cálculo fazendo um planejamento semanal e/ou diário onde tenha horários fixos para o estudo.*

DSC2: *Coloque na rotina de estudo o estudo da teoria de Cálculo seguida da resolução de vários exercícios para a sua prática.*

DSC3: *Coloque na rotina de estudo a revisão com regularidade dos conteúdos de Cálculo.*

DSC4: *Inclua na sua rotina de estudo atividades que promovem bem-estar físico e mental, ou seja, pratique exercícios físicos, tente dormir e se alimentar bem.*

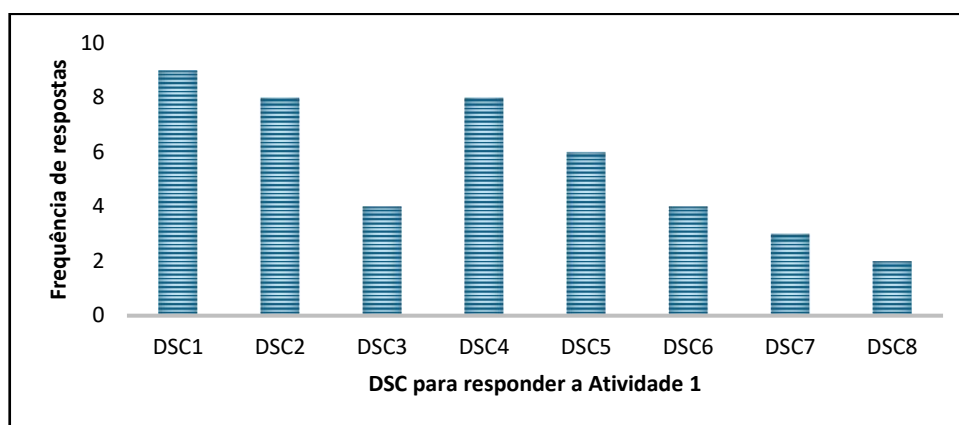
DSC5: *Antes de organizar uma rotina de estudo, busque seu autoconhecimento para estabelecer suas metas de estudo, bem como reconhecer o período (manhã, tarde ou noite) que lhe é mais adequado para estudar para a disciplina.*

DSC6: *Organize seu tempo de estudo usando uma técnica de estudo e/ou faça combinações entre diferentes técnicas.*

DSC7: *Inclua na rotina de estudo a organização do ambiente em que as atividades de estudo realmente acontecem.*

DSC8: *Inclua na rotina de estudo a participação em grupos de estudo da disciplina.*

Figura 1 – DSC e sua frequência para responder a Atividade 1



Fonte: Elaboração própria (2025).

A Figura 1 mostra, para cada DSC, a sua frequência dentre as 16 equipes de trabalho para responder a pergunta da atividade 1. Observa-se que o DSC1 apareceu em nove equipes, sendo o mais utilizado pelos grupos para responder a pergunta da atividade. Na sequência, aparecem os DSC2 e o DSC4 com frequência igual a oito, ou seja, oito equipes usaram estes discursos para dar a resposta à pergunta da atividade 1.

No que se refere a organização da rotina pessoal, a Ciência Ocupacional tem buscado, entre outros aspectos, compreender o desempenho ocupacional do indivíduo e o seu bem-estar. De acordo com Gómez (2006), construir um equilíbrio na organização das atividades diárias contribui para o desempenho organizacional e, conseqüentemente, para a qualidade de vida. O autor ainda afirma que para alcançar este equilíbrio é necessário que o indivíduo passe por uma etapa prévia que é o alcance, em algum grau, de uma adaptação ao ambiente. Neste sentido, no âmbito da organização da rotina pessoal para obter um estudo eficiente da disciplina de Cálculo, observa-se que foi destacado pelas equipes o equilíbrio das atividades de estudo e de lazer.

Atividade 2: nesta atividade os alunos deveriam criar colaborativamente um infográfico para responder à seguinte pergunta: Como os recursos digitais e a *internet* podem contribuir para o estudo de Cálculo Diferencial?

O objetivo da atividade foi oportunizar aos estudantes a possibilidade de refletir sobre o papel da *internet* como ferramenta de apoio à aprendizagem do Cálculo Diferencial, destacando *softwares*, plataformas, aplicativos e *sites* que, em suas percepções, contribuem no estudo da disciplina. Após a análise das atividades entregues pelas equipes selecionou-se cinco expressões-chaves e elaborou-se os seguintes DSC para responder a pergunta da atividade:

DSC1: *As plataformas online (educativas ou não) me possibilita rever o conteúdo da disciplina de Cálculo a partir das videoaulas e dos exercícios nelas disponíveis.*

DSC2: *Softwares e aplicativos como GeoGebra, Desmos, Wolfram Alpha e Photomath contribuem para meu estudo de Cálculo, seja na visualização de gráficos ou na resolução de um exercício.*

DSC3: *A internet me permite estudar Cálculo de forma colaborativa a partir de ferramentas de videoconferências ou participando de fóruns/comunidades.*

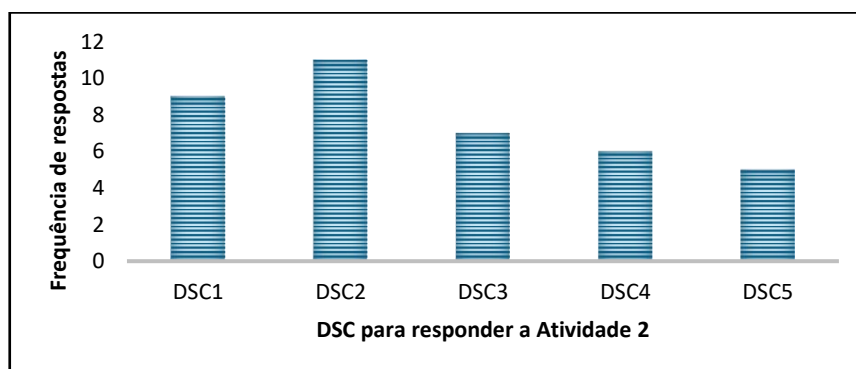
DSC4: *A Inteligência Artificial contribui com meu estudo de Cálculo, pois a partir dela posso criar exercícios da teoria estudada, bem como ver a sua solução.*

DSC5: *A internet contribui para meu acesso a bibliotecas digitais, uma forma fácil, rápida e gratuita que tenho de acessar livros e materiais acadêmicos.*

A Figura 2 mostra, para cada DSC, a sua frequência dentre as 16 equipes de trabalho para responder a pergunta da atividade 2. Observa-se da Figura 2 que o DSC2 foi o mais frequente aparecendo em 11 equipes para responder a atividade. Na sequência está o DSC1 utilizado por 9 equipes como resposta à pergunta, ou seja, as duas respostas com maior frequência referem-se a plataformas e recursos digitais. As potencialidades destes elementos na educação foram exploradas no trabalho de Fialho, Cid e Coppi (2023). Os autores mostraram que professores e estudantes concordam que, entre outros contributos, as plataformas e as tecnologias digitais favorecem a aprendizagem e dão apoio ao estudo.

Concordamos com Padilha e Angel Zabalza (2016) quando afirmam que “a tecnologia precisa fazer o seu papel mediador e facilitador das experiências de aprendizagens de professores e alunos sem ser exatamente 'notada'” (Padilha e Angel Zabalza, 2016, p.856). Neste sentido, esta atividade possibilitou aos estudantes uma reflexão sobre seus processos cognitivos e às professoras-pesquisadoras a compreensão sobre como seus alunos estudam e aprendem Cálculo Diferencial.

Figura 2 – DSC e sua frequência para responder a Atividade 2

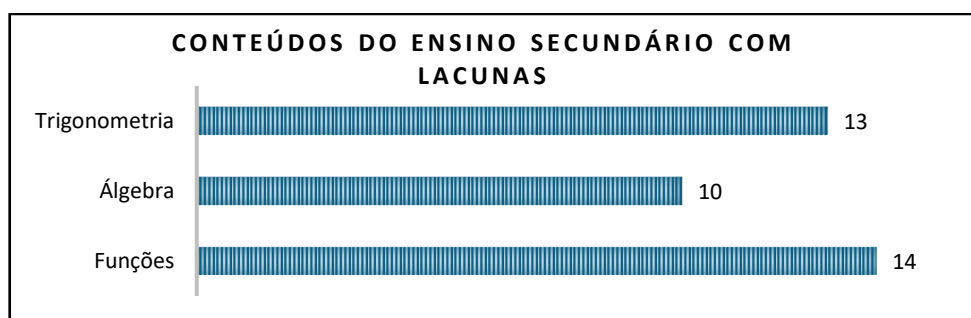


Fonte: Elaboração própria (2025).

Atividade 3: nesta atividade os alunos deveriam criar colaborativamente um infográfico para responder à seguinte pergunta: Que lacunas matemáticas da educação secundária se notam durante o estudo de Cálculo? Como podemos solucioná-las?

O objetivo da atividade foi proporcionar aos estudantes a possibilidade de fazer uma autoavaliação com o propósito de identificar as lacunas de matemática do ensino secundário que, em suas percepções, dificultam o seu aprendizado em Cálculo. A partir deste autodiagnóstico, a equipe deveria propor soluções colaborativas para superá-las. Após a análise das atividades entregues pelas equipes optou-se por selecionar os conteúdos do ensino secundário mais citados entre as lacunas percebidas pelos estudantes. O resultado está na Figura 3.

Figura 3 – Conteúdos do ensino secundário com lacunas mais citados pelas equipes



Fonte: Elaboração própria (2025).

Das 16 equipes de estudantes que participaram do projeto observa-se da Figura 3 que 14 equipes citou funções como um conteúdo com lacunas notada durante o estudo da disciplina de Cálculo Diferencial. Na sequência apareceram os conteúdos, trigonometria e álgebra citados, respectivamente, por 13 e 10 equipes para responder a pergunta da atividade. Importante mencionar que outros conceitos foram citados pelas equipes; no entanto, apareceram com frequência unitária, tanto entre as equipes, como entre os integrantes das equipes são eles: operações elementares, geometria, probabilidade e estatística, além de dificuldade com o uso de calculadoras.

Para a análise de como as equipes indicaram as possibilidades de solucionar as lacunas de matemática da educação secundária, selecionou-se quatro expressões-chaves e elaborou-se os seguintes DSC:

DSC1: *Participe de cursos de nivelamento, ou seja, de pré-cálculo.*

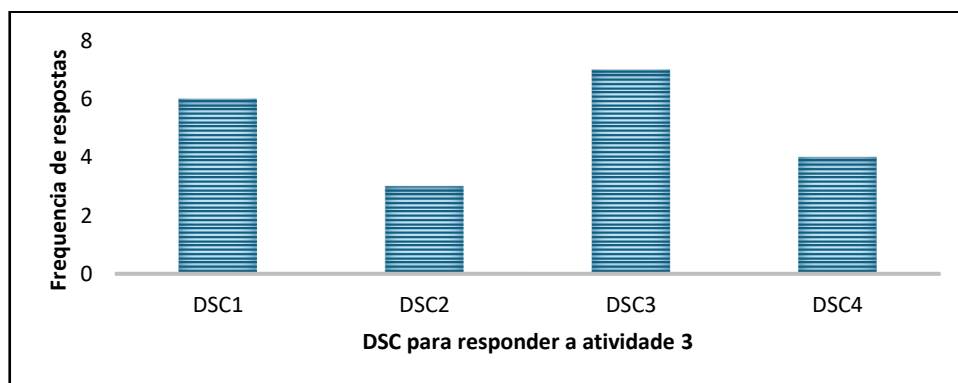
DSC2: *Participe de reforços regulares e atividades de monitoria da disciplina.*

DSC3: Use a tecnologia digital e a internet para acessar material, vídeos e exercícios para revisão dos conteúdos da educação secundária.

DSC4: Estude em grupo.

A Figura 4 mostra, para cada DSC, a sua frequência dentre as 16 equipes de trabalho para responder a pergunta da atividade 3. Observa-se que o DSC3 foi o mais frequente aparecendo em 7 equipes. Na sequência, está o DSC1 utilizado por 6 equipes. No que se refere ao uso da tecnologia apontado no DSC3 pode-se citar uma das considerações trazidas por Lobo e Maia (2015) em seu trabalho sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como apoio ao ensino-aprendizagem no ensino superior: “o uso destas ferramentas não garante o sucesso, mas, quando bem utilizadas, podem auxiliar e muito em face do perfil dos novos estudantes” (Lobo; Maia, 2015, p. 24). Neste sentido, acredita-se, que também é o papel dos professores auxiliar os estudantes nas formas de utilização destes recursos.

Figura 4 – DSC e sua frequência para responder a Atividade 3

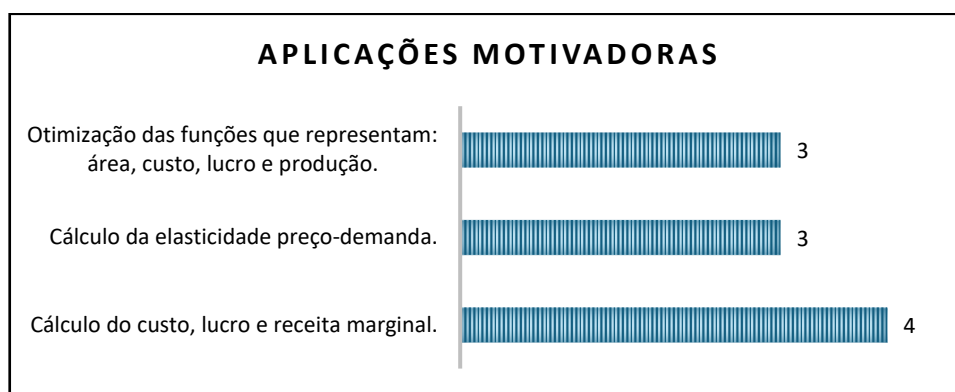


Fonte: Elaboração própria (2025).

Atividade 4: nesta atividade os alunos deveriam criar colaborativamente um infográfico para responder à seguinte pergunta: Quais aplicações do Cálculo você considera uma motivação para o seu estudo?

O objetivo da atividade foi incentivar os alunos a identificarem aplicações práticas do Cálculo em diferentes contextos, relacionando-as com as suas áreas de interesse e promovendo a aprendizagem motivada. Após a análise das atividades entregues pelas equipes selecionou-se para apresentar neste texto as temáticas que foram apresentadas pelas equipes em forma de exercícios. O resultado está na Figura 5.

Figura 5 – Aplicações motivadoras para estudo do Cálculo Diferencial



Fonte: Elaboração própria (2025).

Dentre as 16 equipes de estudantes 4 equipes apresentaram exercícios motivadores para o estudo do Cálculo que envolviam o cálculo do custo, lucro ou receita marginal. Exercícios com a motivação para o cálculo da elasticidade preço-demanda foi apresentado por 3 equipes e de otimização das funções que representam área, custo, lucro e produção também foram apresentados por 3 equipes. Estas aplicações que foram citadas podem ser utilizadas pelo professor que deseja apresentar o Cálculo a partir de uma metodologia, citada por Barufi (1999) como metodologia problematizadora “segundo a qual, aquilo que deflagra o processo de construção do conhecimento, por parte dos alunos, é a existência de problemas importantes e motivadores” (Barufi, 1999, p.53).

Percepção dos alunos sobre a experiência de participar do projeto

Para entender as contribuições do projeto de intercâmbio virtual, tanto para o ensino-aprendizagem de Cálculo Diferencial, como para a formação ampla dos estudantes, foram coletados dados a partir um questionário aplicado ao final das atividades do projeto. O objetivo foi avaliar a percepção dos participantes em relação às contribuições do projeto em cinco dimensões que denominamos: dificuldades do projeto, habilidades de comunicação e colaboração, aprendizagem disciplinar, competências interculturais e competências digitais.

A Tabela 2 mostra as questões em cada dimensão, bem como o percentual de respostas divididas por país. Os estudantes que participaram desta avaliação deram consentimento para o uso de suas respostas de maneira totalmente anônima.

Tabela 2 – Dimensões e questões avaliativas do projeto COIL

Dificuldades no projeto	Percentual de respostas
--------------------------------	--------------------------------

Questão		Brasil	México
1. Qual foi a principal dificuldade enfrentada durante o intercâmbio virtual?	Diferença de idioma.	19%	48,3%
	Dificuldades técnicas. (conexão, plataforma utilizada).	0%	0%
	Fuso horário ou incompatibilidade de horários.	23,8%	27,6%
	Falta de interação entre os estudantes da equipe.	52,4%	13,8%
	Nenhuma dificuldade significativa.	4,8%	10,3%
Habilidades de comunicação e colaboração		Percentual de respostas	
Questão		Brasil	México
2. O intercâmbio virtual contribuiu para melhorar minhas competências de comunicação e trabalho em equipe.	Sim, significativamente.	33,3%	58,7%
	Sim, de forma moderada.	57,1%	31%
	Pouco.	4,8%	10,3%
	Não contribuiu neste aspecto.	4,8%	0%
Aprendizagem disciplinar		Percentual de respostas	
Questões		Brasil	México
3. O intercâmbio virtual me apresentou uma nova perspectiva e novas maneiras de refletir sobre os conteúdos do Cálculo Diferencial.	Sim, significativamente.	23,8%	51,7%
	Sim, de forma moderada.	61,9%	27,6%
	Pouco.	14,3%	13,8%
	Não contribuiu neste aspecto.	0%	6,9%
4. O intercâmbio virtual me apresentou estratégias motivadoras para o aprendizado de Cálculo Diferencial.	Sim, significativamente.	23,8%	55,2%
	Sim, de forma moderada.	47,6%	24,1%
	Pouco.	28,6%	20,7%
	Não contribuiu neste aspecto.	0%	0%
5. Você recomenda a disciplina de Cálculo com um componente de intercâmbio virtual a outros estudantes?	Sim.	90,4%	82,8%
	Não.	4,8%	0%
	Não quero opinar.	4,8%	17,2%
Competências interculturais		Percentual de respostas	
Questões		Brasil	México
6. O intercâmbio virtual contribuiu para melhorar minha capacidade de entender novas culturas.	Totalmente de acordo.	28,6%	51,7%
	De acordo.	42,8%	31%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	28,6%	17,3%
	Em desacordo.	0%	0%
	Totalmente em desacordo.	0%	0%
	Totalmente de acordo.	9,5%	55,2%
	De acordo.	42,9%	34,5%

7. Pude trabalhar de forma eficaz com pessoas de diferentes contextos culturais.	Nem de acordo, nem em desacordo.	33,3%	6,9%
	Em desacordo.	14,3%	3,4%
	Totalmente em desacordo.	0%	0%
8. O projeto de Intercâmbio Virtual me permitiu fazer reflexões sobre meus próprios valores culturais.	Totalmente de acordo.	19%	51,7%
	De acordo.	38,1%	34,5%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	38,1%	13,8%
	Em desacordo.	4,8%	0%
	Totalmente em desacordo.	0%	0%
9. Senti-me confortável em me comunicar com meus companheiros internacionais.	Totalmente de acordo.	27,3%	62,1%
	De acordo.	31,6%	20,7%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	31,6%	13,8%
	Em desacordo.	9,5%	3,4%
	Totalmente em desacordo.	0%	0%
10. Consegui me organizar adequadamente para cumprir os objetivos do projeto	Totalmente de acordo.	42,9%	48,3%
	De acordo.	42,9%	41,4%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	14,2%	6,9%
	Em desacordo.	0%	3,4%
	Totalmente em desacordo.	0%	0%
11. A colaboração online foi efetiva ao longo do projeto.	Totalmente de acordo.	9,4%	44,8%
	De acordo.	28,6%	41,4%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	28,6%	13,8%
	Em desacordo.	28,6%	0%
	Totalmente em desacordo.	4,8%	0%
Competências Digitais		Percentual de respostas	
Questões		Brasil	México
12. Aprendi a usar novas ferramentas digitais durante o Intercâmbio Virtual.	Totalmente de acordo.	42,9%	55,2%
	De acordo.	42,9%	34,5%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	9,5%	6,9%
	Em desacordo.	4,7%	3,4%
	Totalmente em desacordo.	0%	0%
13. O uso de plataformas digitais facilitou a colaboração.	Totalmente de acordo.	76,2%	65,5%
	De acordo.	23,8%	24,2%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	0%	10,3%
	Em desacordo.	0%	0%
	Totalmente em desacordo.	0%	0%
14. O intercâmbio virtual aumentou minha confiança em usar as tecnologias para trabalhos acadêmicos.	Totalmente de acordo.	47,6%	58,6%
	De acordo.	42,9%	24,2%
	Nem de acordo, nem em desacordo.	9,5%	13,8%
	Em desacordo.	0%	3,4%

	Totalmente em desacordo.	0%	0%
--	--------------------------	----	----

Fonte: Elaboração própria (2025).

Da Tabela 2 nota-se que a principal dificuldade enfrentada durante o intercâmbio virtual pelos estudantes mexicanos foi a diferença de idioma e para os estudantes brasileiros, a falta de interação entre os estudantes da equipe. Estes resultados devem ser interpretados considerando que, ter uma parceria internacional para trabalho em equipe, foi uma experiência inédita para a maioria dos participantes do projeto. No trabalho de Thiessen, Abraham e Abraham (2023) o desafio linguístico também foi relatado por estudantes que participaram de intercâmbio virtual e, neste sentido os autores indicam, para experiências futuras, a distribuição uniforme de capacidade linguística entre os grupos de estudantes. Ainda neste sentido, Sharma e Panackal (2025), após analisarem diversos trabalhos da literatura, também apontam a diferença linguística e o fuso horário entre os desafios do COIL e indicam que são fatores essenciais para se observar para o sucesso de projetos desta natureza. Calvo e Hartle (2024) também relataram dificuldade de comunicação e interação entre os participantes em uma experiência de intercâmbio virtual.

No aspecto das habilidades de comunicação e colaboração, para a maioria estudantes dos dois países o intercâmbio virtual contribuiu, de forma moderada ou significativa, no aprimoramento de competências de comunicação e trabalho em equipe. Este resultado está de acordo com o que indica Rabello (2020) o “intercâmbio virtual pode constituir um método eficaz para melhorar as habilidades comunicativas dos estudantes e sua consciência intercultural” (Rabello, 2020, p.63).

No aspecto aprendizagem disciplinar, a maioria dos estudantes brasileiros e mexicanos consideraram que o intercâmbio virtual apresentou, de forma moderada ou significativa, novas perspectiva e novas maneiras de refletir sobre os conteúdos de Cálculo Diferencial, bem como apresentou estratégias motivadoras para o seu aprendizado. Além disso, um grande percentual de estudantes brasileiros (90,4%) e mexicanos (82,8%) recomendam a outros estudantes a disciplina de Cálculo com o intercâmbio virtual. Estes resultados estão de acordo com Hackett *et al.* (2024) quando os autores indicam que a metodologia COIL é implantada pelos educadores, pois “a aprendizagem colaborativa é uma técnica comprovada para desenvolver habilidades de trabalho em equipe e facilitar a aprendizagem eficaz do conteúdo curricular” (Hackett *et al.*, 2024, p.1080).

No aspecto de competências interculturais, nove dos dez itens que avaliaram o desenvolvimento destas competências, a maioria dos estudantes brasileiros e mexicanos

estavam em acordo ou em total acordo com as contribuições proporcionadas pelo intercâmbio virtual. Para Gregersen-Hermans (2016) três dimensões são importantes para o desenvolvimento de competências interculturais: (i) habilidade de comunicação e motivação do aluno para envolver-se em contato intercultural; (ii) a biografia pessoal do aluno, em particular a vida independente dos pais, a experiência anterior no exterior e a fluência na língua de instrução e (iii) a qualidade do contato com outras pessoas culturalmente diferentes (Gregersen-Hermans, 2016 apud Ji, 2020).

No aspecto de competências digitais, a maioria dos estudantes brasileiros e mexicanos estavam em acordo ou em total acordo que o intercâmbio virtual possibilitou o aprendizado para usar novas ferramentas digitais, que o uso de plataformas digitais facilitou a colaboração e que aumentou confiança no uso de tecnologias para trabalhos acadêmicos. Estes resultados também foram observados na experiência de intercâmbio virtual apresentada por Calvo e Hartle, 2024. Os autores enfatizam ainda que fornecer as Tecnologias de Informação e Comunicação e permitir a escolha pelos alunos também favorece o desenvolvimento destas competências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada no contexto de um projeto de intercâmbio virtual no ensino superior que ocorreu nas aulas da disciplina de Cálculo Diferencial com estudantes brasileiros e mexicanos. O objetivo foi investigar os contributos e as limitação de uma aprendizagem colaborativa e intercultural, desenvolvida por meio desta experiência virtual para o ensino e aprendizagem de Cálculo. Para isso, organizou-se a experiência a partir de atividades nas quais os estudantes pudessem fazer uma reflexão sobre o seu processo de aprendizagem apoiando-se nas interações colaborativas com os colegas brasileiros e mexicanos. Esta ideia está centrada na teoria sociocultural, a qual afirma em uma de suas leis, segundo Huaman Huanca e Silva (2022, p.9) com base na teoria de Vigostsky, que “a aprendizagem e o desenvolvimento têm origem nas relações sociais e o conhecimento difundido nessas relações somente é internalizado e apropriado pelas pessoas depois de socializado em um trabalho colaborativo”.

Durante a pesquisa pode-se compreender a complexidade das interações entre os estudantes mediada pela *internet*, seja pela diferença do idioma, pelo fuso-horário ou ainda pela inédita experiência na forma de se relacionar em equipe para resolver uma atividade. Isto leva a reflexão, tanto do potencial provocativo das atividades, quanto das estratégias específicas de motivação para ampliar esta interação como, por exemplo, a participação das

professoras nos grupos de Whatsapp onde se deu a comunicação das equipes. Esta reflexão está alinhada com o trabalho de Bairral (2004), onde o autor aponta o protagonismo do professor com diferentes papéis e importância no acompanhamento dos *chats* e bate-papos virtuais com finalidade formativa em Matemática.

Finalmente, a partir da análise subsequente dos resultados desta pesquisa, pode-se identificar que a disciplina de Cálculo com um componente de intercâmbio virtual foi uma forma de motivar os estudantes e de contribuir para que eles pudessem desenvolver uma nova perspectiva e novas maneiras de refletir sobre os conteúdos do Cálculo. Ainda que alguns estudantes de ambos os países tenham considerado que estas contribuições foram poucas, um alto percentual de estudantes brasileiros e mexicanos recomendam a disciplina com este componente. Neste sentido, espera-se que este relato de experiência possa contribuir com outras questões de pesquisa e possa motivar outros professores e pesquisadores a explorarem todo o potencial do intercâmbio virtual no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

APPIAH-KUBI, Philip; ANNAN, Ebenezer. A review of a collaborative online international learning. **International Journal of Engineering Pedagogy**, v. 10, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i1.11678>. Acesso em: 24, jul. 2025.

ARNHOLD, Nina; BASSETT, Roberta Malee. **Steering Tertiary Education: Toward Resilient Systems that Deliver for All**. Washington, D.C.: World Bank Group, 2022. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/394931632506279551>. Acesso em: 1, jun. 2025.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Compartilhando e construindo conhecimento matemático: análise do discurso nos chats. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 17, n. 22, p. 37-61, 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/701>. Acesso em: 25, jul. 2025.

BARUFI, Maria Cristina Bonomi **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. 1999. 185 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em:

BERUMEN LÓPEZ, Efrén; ACEVEDO SANDOVAL, Salvador; REVELES GAMBOA, Susana. Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. **RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo**, v. 11, n. 22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.890>. Acesso em: 25, jul. 2025.

CALVO, Luciana Cabrini Simões; HARTLE, Lynn C. Virtual exchange in teacher education programs from Brazil and USA: outcomes and challenges. **Texto Livre**, v. 17, p. e47921, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2024.47921>. Acesso em: 24, jul. 2025.

CUESTA-BORGES, Abraham; GARZA-GONZÁLEZ, Beatriz; HERRERA-LÓPEZ, Helí. Habilidades procedimentales del Calculo Diferencial en el Bachillerato. **Revista Docentes** **2.0**, v. 11, n. 1, p. 166-173, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.209>. Acesso em: 24, jul. 2025.

DEARDORFF, Darla K. Identification and assessment of intercultural competence as a student outcome of internationalization. **Journal of studies in international education**, v. 10, n. 3, p. 241-266, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1028315306287002>. Acesso em: 25, jul. 2025.

DOOLY, Melinda; VINAGRE, Margarita. Research into practice: Virtual exchange in language teaching and learning. **Language Teaching**, v. 55, n. 3, p. 392-406, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0261444821000069>. Acesso em: 25, jul. 2025.

FIALHO, Isabel; CID, Marília; COPPI, Marcelo. Vantagens e dificuldades na utilização de plataformas e tecnologias digitais por professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, p. e280050, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782023280050>. Acesso em: 24, jul. 2025.

GAONA, Maria Alejandra Riego. Factores académicos que explican la reprobación en cálculo diferencial. **Conciencia Tecnológica**, n. 46, p. 29-35, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4713213>. Acesso em: 1, jun. 2025.

GÓMEZ, Silvia. Equilibrio y organización de la rutina diaria. **Revista Chilena de Terapia Ocupacional**, n. 6, p. 47-54, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5354/0719-5346.2010.111>. Acesso em: 24, jul. 2025.

HACKETT, Simone. et al. The effectiveness of Collaborative Online International Learning (COIL) on intercultural competence development in higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, n. 1, p. 5, 2023. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00373-3>. Acesso em: 24, jul. 2025.

HACKETT, Simone. et al. Defining collaborative online international learning (COIL) and distinguishing it from virtual exchange. **TechTrends**, v. 68, p. 1078–1094, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11528-024-01000-w>. Acesso em: 24 jul. 2025.

HUAMAN HUANCA, Roger Ruben; SILVA, Ananias Félix da. Aprendizagem Matemática Colaborativa através da Resolução de Problemas e Tecnologias Digitais. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 19, n. 01, p. e022024, 2022. DOI: 10.37001/remat25269062v19id687. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/88>. Acesso em: 25 jul. 2025.

JI, Ying. Embedding and facilitating intercultural competence development in internationalization of the curriculum of higher education. **Journal of Curriculum and Teaching**, v. 9, n. 3, p. 13-19, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5430/jct.v9n3p13>. Acesso em: 24 jul. 2025.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti; TEIXEIRA, Jorge Juarez Vieira. O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul: EDUSCS; 2000.

LIMA, Maria Eulane da Silva *et al.* The Teacher, the Fedathi Sequence and the Failure Indexes of the Subject Differential and Integral Calculus. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 9, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32007>. Acesso em: 25, jul. 2025.

LIU, Yining. Overview of the impact of collaborative online international learning on learners. In: *SHS Web of Conferences*, v. 157, p. 04011, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202315704011>. Acesso em: 24, jul. 2025.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gomes. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior/Use of technologies of information and knowledge as teaching-learning tools in higher education. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2015v25n44p16>. Acesso em: 24, jul. 2025.

MOREIRA, Gillian Owen; ABRANTES, Carla Susana. *Mediação Intercultural, Comunicação, Cidadania e Desenvolvimento*. Livro de Atas II Congresso Internacional, RESMI, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.48528/3g9y-hd88>. Acesso em: 24, jul. 2025.

MOROSINI, Marília Costa. Internacionalização do currículo: produção em organismos multilaterais. **Roteiro**, v. 43, n. 1, p. 115-131, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18593/r.v43i1.13090>. Acesso em: 24, jul. 2025.

NEVES, Clarissa Eckert Baeta; BARBOSA, Maria Ligia de Oliveira. Internacionalização da educação superior no Brasil: avanços, obstáculos e desafios. **Sociologias**, v. 22, p. 144-175, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/15174522-99656>. Acesso em: 24, jul. 2025.

PADILHA, Maria Auxiliadora Soares; ANGEL ZABALZA, Miguel. Um cenário de integração de tecnologias digitais na educação superior: em busca de uma coreografia didática inovadora. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 837-863, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2016v14i3p0837>. Acesso em: 24, jul. 2025.

PAULO, Gilcilene Sanchez de et al. A proposal in STEM for virtual exchange held by Computer Science and Applied and Computational Mathematics programs. **Journal of Virtual Exchange**, v. 7, 2024. Disponível em: <https://hdl.handle.net/2268/325237>. Acesso em: 24, jul. 2025.

PEDRÓ, Francesc; GALÁN, Victoria. **International cooperation to enhance synergies**. Paper commissioned for the *World Higher Education Conference*, 18-20 May 2022, Barcelona, Spain. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389899>. Acesso em: 25, mai. 2025.

RABELLO, Cíntia Regina Lacerda. Intercâmbio virtual: contribuições para a aprendizagem da língua inglesa de estudantes de Letras. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 3, p. 58-82, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/redoc.2020.53886>. Acesso em: 24, jul. 2025.

SABZALIEVA, Emma; MUTIZE, Takudzwa; YEROVI, Clarisa. *Moving minds: Opportunities and challenges for virtual student mobility in a post-pandemic world*. UNESCO, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380988>. Acesso em: 24, jul. 2025.

SHARMA, Adya; PANACKAL, Nehajoan. Charting the course of digital collaboration: a bibliometric analysis of COIL literature. **Cogent Education**, v. 12, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2477369>. Acesso em: 24, jul. 2025.

SOBRINHO, José Dias. **Dilemas da educação superior no mundo**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005.

THIESSEN, Tiare; ABRAHAM, Iwona; ABRAHAM, Liza. Internationalization at home: A reflection on a semester-long online collaborative project between Canadian and Indian students. **Comparative and International Education**, v. 52, n. 1, p. 17-37, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.5206/cie-eci.v52i1.13628>. Acesso em: 24, jul. 2025.