

Aprendizagem Virtual de Conceitos da Geometria Euclidiana Espacial: Reflexões sobre Ensino Remoto e Mediação Tecnológica

Virtual Learning of Spatial Euclidean Geometry Concepts: Reflections on Remote Teaching and Technological Mediation

ISSN 2177-8310
DOI: 10.18264/eadf.v15i2.2584

Débora PELLI^{1*}
Rúbia Barcelos AMARAL²

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

*debora.pelli@ufvjm.edu.br

Resumo

Vivemos em um mundo no qual as nossas ações diárias envolvem, cada vez mais, as tecnologias digitais (TD). A partir de uma pesquisa de cunho qualitativo, em que alunos interagiram com mídias digitais em um ensino remoto de conteúdo da Geometria Euclidiana Espacial - GEE, identificamos uma abordagem de ensino e de aprendizagem, a qual denominamos Aprendizagem Virtual (AV). Este artigo objetiva descrever e refletir sobre a proposta de AV, construída a partir de uma experiência de ensino remoto em Geometria Euclidiana Espacial, destacando seus elementos distintivos e possibilidades de aplicação na formação de professores em cursos à distância. Os resultados indicam que a AV se caracteriza pela combinação de interações síncronas e assíncronas, uso diversificado de mídias digitais, incentivo à colaboração e protagonismo discente, além de estratégias avaliativas flexíveis. Essa abordagem superou limitações do Ensino Remoto (ER), aproximando-se de um modelo híbrido que favorece a aprendizagem significativa e a construção coletiva do conhecimento. Conclui-se que a AV tem potencial para aplicação em disciplinas e cursos *online*, especialmente na formação inicial e continuada de professores, contribuindo para o aperfeiçoamento da Educação a Distância (EaD) no Brasil.

Palavras-chave: Aprendizagem virtual. Geometria Euclidiana Espacial. Educação online. Educação a distância. Educação matemática.



Recebido 19/05/2025
Aceito 22/09/2025
Publicado 24/09/2025

Editores responsáveis:
Márcia Denise Pletsch
Andrea Velloso
Klaus Schlunzen Junior

COMO CITAR ESTE TRABALHO

ABNT: PELLI, D.; AMARAL, R. B. Aprendizagem Virtual de Conceitos da Geometria Euclidiana Espacial: Reflexões sobre Ensino Remoto e Mediação Tecnológica. **EaD em Foco**, v. 15, n. 2, e2584, 2025. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v15i2.2584>

Virtual Learning of Spatial Euclidean Geometry Concepts: Reflections on Remote Teaching and Technological Mediation

Abstract

We live in a world where our daily actions increasingly involve digital technologies (DT). Based on qualitative research in which students interacted with digital media in a remote learning environment focused on Euclidean Solid Geometry (ESG), we identified a teaching and learning approach, which we termed Virtual Learning (VL). This article aims to describe and reflect on the VL proposal, developed from a remote teaching experience in Euclidean Solid Geometry, highlighting its distinctive elements and potential applications in teacher training for distance learning courses. The results indicate that VL is characterized by a combination of synchronous and asynchronous interactions, diverse use of digital media, encouragement of collaboration and student agency, as well as flexible assessment strategies. This approach overcame limitations of Remote Teaching (RT), moving closer to a hybrid model that fosters meaningful learning and the collective construction of knowledge. We conclude that VL has the potential to be applied in online courses and disciplines, especially in initial and continuing teacher education, contributing to the improvement of Distance Education (DE) in Brazil.

Keywords: *Virtual learning. Euclidean spatial geometry. Online education. Distance education. Mathematics education.*

1. Introdução

O presente artigo traz um recorte de uma pesquisa de doutorado da primeira autora, que foi simultaneamente pesquisadora e professora de uma turma da disciplina Geometria Euclidiana Espacial (GEE), do curso de graduação em Matemática da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, de forma remota, por ser realizada em tempos de pandemia, ocasionada pela COVID-19, cuja principal medida de prevenção foi o isolamento social. Esta investigação se deu a partir da interação entre os estudantes e as tecnologias digitais (TD) nas aulas de GEE.

A pandemia da COVID-19 provocou uma ruptura significativa nas práticas educacionais tradicionais, impulsionando de forma abrupta o Ensino Remoto (ER) como alternativa à suspensão das atividades presenciais. Nesse cenário de crise, docentes e discentes foram desafiados a se adaptar rapidamente ao uso intensivo de tecnologias digitais (TD), muitas vezes sem o devido preparo ou planejamento pedagógico. Passados alguns anos desse período crítico, torna-se fundamental refletir sobre os impactos dessas transformações e analisar experiências que transcenderam a proposta emergencial, oferecendo contribuições relevantes para o campo da Educação a Distância (EaD).

A distinção entre EaD e ER tornou-se especialmente importante durante a pandemia. Enquanto a EaD é uma modalidade planejada, reestruturada e respaldada por marcos legais, com mediações pedagógicas específicas e uso intencional das tecnologias (Brasil, 2017), o ER apresentou uma resposta temporária, improvisada e muitas vezes precária para garantir a continuidade do ensino em meio ao distanciamento social (Hodges *et al.*, 2020; Saviani, 2020). Essa diferenciação é essencial para compreendermos como surgem propostas inovadoras a partir das experiências vivenciadas nesse contexto.

Este artigo apresenta e analisa uma dessas propostas: a Aprendizagem Virtual (AV), concebida a partir de uma experiência no ER da disciplina GEE, em um curso de graduação em Matemática. A AV não se limita às características do ER e nem se enquadra completamente nos moldes da EaD tradicional. Trata-se de uma abordagem que integra elementos das teorias do virtual, do ciberespaço, da cibercultura e da inteligência coletiva (Lévy, 1996, 1999, 2000, 2015), articulando práticas pedagógicas colaborativas, uso crítico das TD e foco no protagonismo dos estudantes.

A relevância deste estudo reside justamente na possibilidade de repensar os limites e potencialidades das modalidades *online* de ensino, em especial no contexto da formação de professores. Considerando os desafios enfrentados por cursos de licenciatura oferecidos a distância, especialmente diante das novas diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE) – que exige maior presencialidade, investigar abordagens como a AV torna-se estratégico para garantir propostas formativas mais significativas, interativas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação.

Ao resgatar e analisar uma experiência concreta vivenciada durante o período de ensino remoto, este artigo busca oferecer subsídios teóricos e práticos que contribuam para o aperfeiçoamento da EaD no Brasil. A AV é apresentada como uma proposta situada entre a rigidez de uma EaD tradicional e a precariedade do ER, apontando caminhos para um modelo híbrido e mais humanizado de ensino online.

2. Referencial Teórico

A proposta de AV apresentada neste estudo encontra sustentação nos aportes teóricos de Pierre Lévy, principalmente nas obras *O que é virtual?* (1996) e *Cibercultura* (1999), complementadas por discussões sobre inteligência coletiva e espaço do saber (2015). Esses conceitos não são tratados de forma isolada, mas articulados para explicar as dinâmicas de ensino e de aprendizagem vivenciadas na experiência analisada e fundamentar as características que diferenciam a AV, tanto do ER, quanto da EaD tradicional.

O virtual, segundo Lévy (1996), não se opõe ao real, mas o complementa como potência de atualização, permitindo novas formas de pensar e agir. Na AV, o virtual manifesta-se na criação de situações de aprendizagem que extrapolam os limites do espaço físico e favorecem a construção compartilhada de significados. Essa concepção permitiu compreender que as interações mediadas por TD não apenas reproduzem conteúdos, mas abrem possibilidades para reorganizar o pensamento matemático e estimular a autonomia dos estudantes.

Inserida nesse contexto, a noção de ciberespaço (Lévy, 1999) é central. Trata-se de um espaço comunicacional desterritorializado, sustentado por redes digitais, no qual circulam informações, memórias e saberes coletivos. Na proposta de AV, o ciberespaço constitui o ambiente de encontro entre professora e estudantes, integrando plataformas síncronas e assíncronas, redes sociais e recursos multimídias. Essa configuração possibilita que a aprendizagem ocorra de forma distribuída, sem restrições geográficas, mas mantendo vínculos interativos intensos.

O ciberespaço está diretamente relacionado à inteligência coletiva, entendida por Lévy (2015) como um processo de coconstrução do conhecimento que depende da colaboração, do reconhecimento das competências individuais e da participação ativa de todos. Na AV, a inteligência coletiva se materializa em atividades colaborativas, na produção conjunta de construções matemáticas e na circulação de ideias em múltiplos canais de comunicação. O papel do professor; nesse cenário, desloca-se para a mediação e o incentivo à autoria, valorizando as contribuições de cada estudante.

Outro conceito essencial é o espaço do saber (Baier; Bicudo, 2013), extensão da inteligência coletiva, que rompe fronteiras disciplinares e hierarquias rígidas do conhecimento. No caso da AV, o espaço do saber emerge como um ambiente flexível e inclusivo, no qual se acolhem diferentes perspectivas e se

favorece a liberdade de significação. A disciplina de GEE investigada tornou-se, assim, um espaço em que todos puderam interagir, compartilhar e reconstruir conceitos de forma colaborativa.

Essa articulação entre virtual, ciberespaço, inteligência coletiva e espaço do saber dialoga diretamente com o conceito de cibercultura (Lévy, 1999), que descreve o conjunto de práticas, valores e modos de interação próprios da era digital. A AV, ao incorporar recursos de comunicação multimodal, redes sociais e mídias digitais interativas, insere-se plenamente na cibercultura, reconhecendo-a não apenas como pano de fundo tecnológico, mas como elemento constitutivo das práticas de ensino e de aprendizagem contemporâneas.

Portanto, os fundamentos teóricos apresentados não apenas descrevem conceitos, mas explicam como a AV se estrutura, como um modelo híbrido e flexível, enraizado na cibercultura e sustentado por uma concepção de virtualidade que promove interação, colaboração e produção compartilhada de conhecimento.

3. Metodologia

O estudo apresenta resultados de uma pesquisa de doutorado que foi desenvolvido pela primeira autora, sob orientação da segunda. A pesquisa, qualitativa, foi elaborada a partir da abordagem da Investigação Baseada em *Design* (IBD)¹, que pode ser descrita como aquela na qual são estudadas algumas intervenções educacionais, buscando a promoção de certas aprendizagens ou mudanças sistêmicas e a compreensão dos processos que estão relacionados (Cobb *et al.*, 2003; Gravemeiger; Coob, 2013). No contexto desta investigação, a DBR esteve voltada para a aprendizagem dos estudantes em conteúdos de GEE, a partir de interações com TD. Os *designs* de pesquisa eram elaborados, aplicados e analisados em ciclos iterativos.

A pesquisa ocorreu com um coletivo de alunos-com-mídias (Borba; Villarreal, 2005). O contexto para a produção de dados foi constituído pelos estudantes interagindo com as mídias para reorganização do pensamento e produção de conhecimento. Após esclarecimentos prévios sobre a participação na pesquisa, os estudantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em uma turma de 39 alunos do terceiro semestre do curso de Graduação em Matemática (Bacharelado e/ou Licenciatura) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, na disciplina Geometria Euclidiana Espacial, no ano de 2021, em momento de pandemia e, por esse motivo, ocorreu de forma remota.

Os dados foram produzidos em momentos síncronos e assíncronos. Vivenciamos diversas discussões ao longo da disciplina na plataforma Google Meet, onde ocorreram os encontros síncronos. Outros aspectos da investigação, como os comentários das leituras efetuadas para futuras discussões, as atividades realizadas, a elaboração dos trabalhos individuais, em dupla ou em grupos, ocorreu em períodos assíncronos. Além disso, as aulas foram gravadas e postadas na plataforma Google Classroom, assim como textos e vídeos foram disponibilizados, o que propiciou a visualização e comentários do conteúdo pelos alunos.

Para esse manuscrito, apresentamos e analisamos uma cena que aconteceu em uma das 60 horas da disciplina, de forma síncrona. Várias outras cenas podem ser encontradas na tese² da primeira autora.

4. Resultados e Discussão: Do Ensino Remoto à Aprendizagem Virtual

¹ A IBD é uma sigla para Investigação Baseada em Design. Mais conhecida como DBR, que é a sigla para *design-based research*, assumida nesse artigo para a pesquisa baseada em *design*.

² O texto completo da tese pode ser encontrado através do link: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/a40fa93d-e9f3-461a-b67b-01657e0679ba>

Nesta sessão, apresentamos uma cena que se refere a uma das cinco temáticas que nos levaram a visualizar a Aprendizagem Virtual, que é o diálogo durante e pós-aula. As demais, as interações pelo WhatsApp, a afetividade, as discussões realizadas por grupos aleatórios para resolver problemas e a avaliação em tempos de ensino remoto se encontram, representadas em uma cena para cada, na tese da primeira autora, caso o leitor queira conhecer.

Esta cena representa o diálogo durante e pós-aula remota realizados entre aluno-aluno e professor-aluno, com discussões pertinentes aos conteúdos da disciplina GEE. Em uma das aulas realizadas, na qual os alunos apresentavam, em duplas, uma demonstração e um exercício escolhido por eles, condizente com a demonstração feita, referente aos conteúdos paralelismo, perpendicularismo e aplicações para a GEE, as estudantes E_2 e E_{21} ³ demonstraram o teorema: *Se R é perpendicular a S , e S é paralela a T , então R é perpendicular a T .*

Antes mesmo de começarem a expor a demonstração para a turma, a estudante E_{21} disse que estava nervosa e a professora elucidou que não precisava ficar preocupada, pois o objetivo era que todos aprendessem. As alunas E_2 e E_{21} gravaram um vídeo em que a demonstração não foi feita corretamente:

$E_{2(06/05/2021)}$: *Temos duas retas chamadas s e t . Sabemos que elas são paralelas, ou seja, elas não se encontram em nenhum ponto. Em s temos uma outra reta r que é perpendicular a s , ou seja, formam ângulo de 90 graus quando intercepta a reta s .*

Os registros que representam as argumentações da estudante E_2 podem ser visualizados na imagem a seguir, na Figura 1:

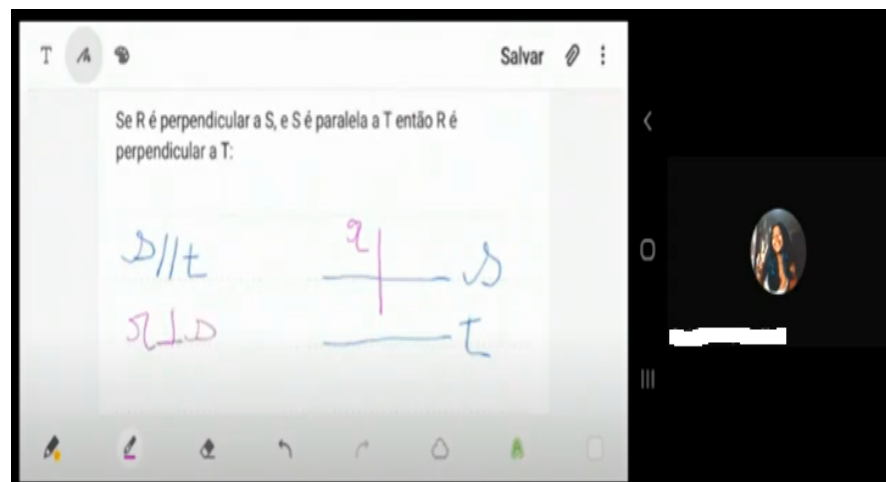


Figura 1: Registros do estudante E1.

Fonte: Imagem dos autores.

$E_{2(06/05/2021)}$: *Prolongando essa reta r aqui, por s e t serem paralelas, os ângulos formados por uma reta que corte as duas serão iguais, tanto em cima quanto em baixo e como nós sabemos que r está formando um ângulo de 90 graus em s , logicamente nós temos que o r também está fazendo um ângulo de 90 graus em t . Então nós temos que através desses ângulos correspondentes nós provamos que r é perpendicular a t também.*

Na situação apresentada pela estudante E_2 , percebemos a disposição prototípica das retas paralelas. É muito comum encontrarmos as retas paralelas sempre feitas na horizontal, quando a figura poderia ser desenhada de forma diferente. Por que não desenharam de outra forma? A estudante segue a sua demonstração (Figura 2), que pode ser visualizada em vídeo na Figura 3.

3 Os alunos que assinaram o TCLE foram considerados participantes da pesquisa e denominados $E_1, E_2, E_3, \dots, E_{25}$.

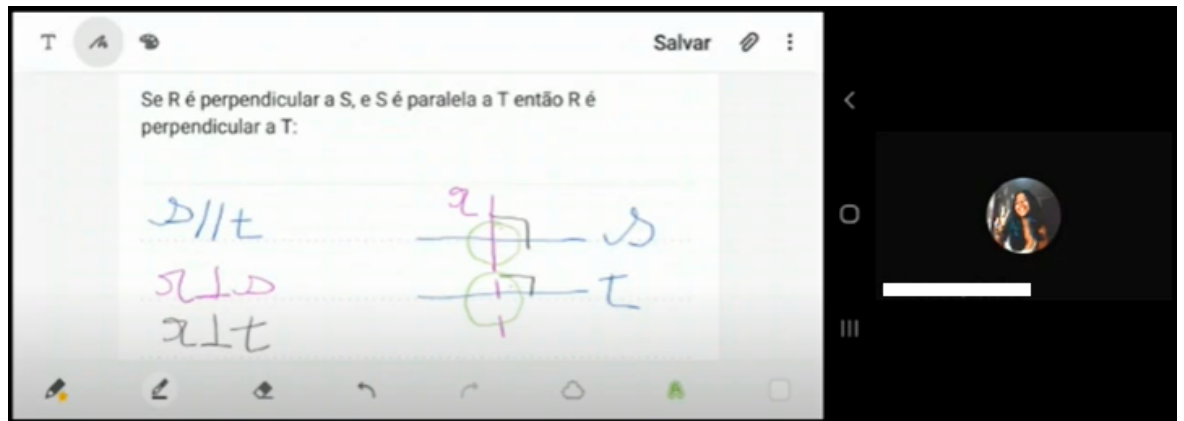


Figura 2: Continuação da demonstração pela estudante E1.

Fonte: Imagem dos autores.



Figura 3: QR Code 1: Vídeo da demonstração na íntegra.

Fonte: Imagem dos autores.

Em seguida foi apresentado um exercício pela estudante A_{21} e a professora falou:

Professora_(06/05/2021): *Alguém gostaria de fazer algum comentário antes que eu fale?*

$E_{2(06/05/2021)}$: *Ai, que medo.*

Professora_(06/05/2021): *Não é para ter medo. Estamos aqui para aprender. Porém, o que foi feito não está demonstrando o teorema, já que não partiram das duas hipóteses. Gostaria que repensassem e trouxessem na próxima aula. Se precisarem de ajuda podem me falar.*

$E_{2(06/05/2021)}$: *Professora, posso ficar depois da aula para discutirmos isso, porque não entendi direito.*

Professora_(06/05/2021): *Podemos sim.*

$E_{9(06/05/2021)}$: *Posso ficar também?*

Professora_(06/05/2021): *Pode.*

$E_{13(06/05/2021)}$: *Eu também quero participar da discussão.*

Professora_(06/05/2021): *Tudo bem.*

Ao finalizar a aula, os estudantes E_2 , E_{21} , E_9 e E_{13} continuaram na plataforma Google Meet, enquanto os demais se desconectaram. A partir das discussões realizadas, o estudante E_{13} abriu um arquivo no Paint e foi montando a demonstração, de acordo com a discussão que foi se desenrolando ao longo do encontro pós-aula, comprometendo-se a levar e apresentar para a turma no encontro síncrono seguinte. A demonstração pode ser vista na Figura 4, e a explicação é apresentada em seguida.

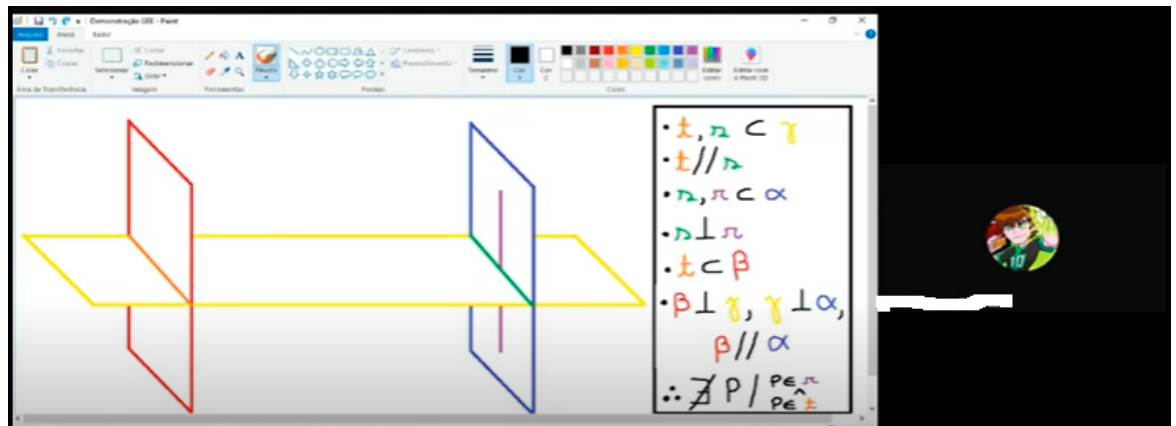


Figura 4 – Demonstração realizada pelo estudante E13.

Fonte: Imagem dos autores.

E_{13} (17/05/2021): *As retas t (cor laranja) e s (cor verde) estão contidas em gama (cor amarelo). As retas s (cor verde) e r (cor roxa) estão contidas no plano alfa (cor azul) e são perpendiculares. A reta t está contida no plano beta (cor vermelha), o plano beta é perpendicular ao plano gama e o plano gama também é perpendicular ao plano alfa, nunca irá existir um ponto que vai pertencer a reta r e a reta t ao mesmo tempo. Então como elas não se cruzam em um ponto essas retas são reversas, pois não têm pontos em comum, mas estão em planos diferentes. Na realidade, o único caso em que vamos conseguir provar que elas são perpendiculares é quando elas forem coplanares, porque o plano alfa pode ser rotacionado, não precisa ser exatamente como coloquei ele, perpendicular a gama. Se ele estiver deitado e a reta s continuar contida em alfa, e passa por um plano inclinado formando um ângulo de 90 graus no ponto de interseção entre s e r , nunca terá um ponto que irá encontrar a reta t . Então, o único caso que irá acontecer é quando deitar a reta r para a esquerda no plano gama, aí elas serão perpendiculares. Nos outros casos elas são reversas, e era isso.*

O vídeo da demonstração realizada pelo estudante A_{13} pode ser assistido por meio do QR Code a seguir (Figura 5):



Figura 5: QR Code 2: Vídeo da apresentação na íntegra.

Fonte: Imagem dos autores.

As estudantes E_2 e E_{21} ficaram responsáveis por disponibilizarem a demonstração escrita na plataforma Google Classroom no espaço reservado a essa aula, para os demais colegas poderem apreciar e fazer comentários, caso julgassem necessário.

Uma observação importante foi que, no ensino remoto, assim como no ensino presencial, os alunos podem sentir a necessidade de ficar depois do horário da aula para alguma discussão referente ao conteúdo abordado ou até mesmo para interagirem um pouco mais, conforme aconteceu neste caso.

Além disso, no ensino remoto, nesta investigação, o uso de TD trouxe motivação aos estudantes, que mostravam as suas habilidades ao utilizarem programas diferentes, de acordo com aqueles que tinham mais facilidade. As discussões foram ricas e os comentários dos colegas sempre eram expressos nos *chats*: na maioria das vezes, elogiavam uma demonstração inteira, parte dela, ou a forma da apresentação; outras vezes, questionavam algum ponto em que houvesse dúvida.

É importante ressaltar que os arquivos de gravação de aula e dos *chats* eram enviados separadamente para o *e-mail* da professora e, sempre que necessário, era preciso abrir os dois, simultaneamente, para ler o que estava sendo escrito no *chat* no momento da apresentação dos colegas. A professora precisava estar atenta às apresentações e ao *chat* ao mesmo tempo para não deixar nenhuma dúvida passar sem uma discussão.

O uso das TD propiciou maior dinamicidade nos encontros síncronos. A diversidade das atividades propostas também foi fator relevante para a motivação dos alunos, no sentido de acompanharem e participarem da disciplina. Quando não podiam participar, diversas vezes enviavam mensagens via WhatsApp para a professora, justificando antecipadamente a falta. Vale ressaltar que o WhatsApp foi amplamente utilizado nesta disciplina. De acordo com Leite, Lima e Carvalho (2020, p. 7): “As redes sociais podem ser usadas como recursos que estimulam o interesse dos alunos, promovendo o compartilhamento de informações e comunicações, desenvolvendo trabalhos colaborativos e permitindo ao aluno participar dos processos de ensino e aprendizagem”.

Ao pensar no isolamento social inserido neste contexto de pandemia, o aluno, ao utilizar o seu celular para se comunicar com os colegas e professores de suas disciplinas, sentia-se participativo. Também assim se sentiu a pesquisadora na situação de aluna da pós-graduação nos anos 2020 e 2021, enquanto cursava as disciplinas e no desenvolvimento desta pesquisa, como professora. O WhatsApp favoreceu o diálogo em ambas as direções nesse período. No entanto, há o desafio de se utilizar esse recurso, pois o volume de mensagens pode se tornar uma sobrecarga ao trabalho docente.

Ainda cabe observar que, quando os alunos precisavam apresentar um trabalho individual ou em grupo, e não podiam participar da aula, uma nova oportunidade era dada. Nesse caso, tinham que gravar um vídeo, colocá-lo no YouTube e enviar o *link* de acesso para a professora, desde que fosse comunicada, com antecedência, a falta e o motivo. Segundo Lévy (1996), o virtual não se opõe ao real, o que aqui podemos constatar, já que as aulas e discussões ocorriam na realidade em um espaço virtual e diversas possibilidades de entrega emergiam para solucionar ou justificar ausências.

Já consideravam Baier e Bicudo (2013) que o ‘Espaço do Saber’ é possível desde que seja valorizada a cognição de um grupo, sem deixar de lado a ideia de cada um dos seres humanos e a colaboração mútua. O diálogo estabelecido pós-aula mostrou-nos o envolvimento de colegas de duplas diferentes de estudo, em participação, buscando a construção de um entendimento coletivo. Nesse sentido, além do combinado a ser discutido, surgiram novas ideias que foram repassadas para a turma.

Após realizada a análise de uma cena, observamos que a vivência nesta pesquisa, apesar de ocorrer em período de pandemia, e por isso mesmo, considerada como ER, diferenciou-se dessa medida emergencial de ensino. No final de muitas reflexões, consideramos que a disciplina de GEE se distinguiu do ER e da EaD, podendo ser considerada um tipo específico de educação *online* (Santos, 2009). Apesar de possuir algumas características comuns com as demais, a disciplina de GEE compôs-se pelas seguintes propriedades:

1. ter as ideias de virtual e virtualização discutidas por Lévy (1996);
2. ser uma modalidade de ensino que aconteceu em duas plataformas virtuais do ciberespaço, sendo uma para os encontros síncronos e outra para as atividades assíncronas e visão geral da disciplina ou curso;
3. possuir diferentes formas de avaliação, fazendo com que o aluno faça parte do processo;
4. ser a turma um Espaço do Saber;
5. haver tempo para planejamento de sua disciplina (por parte da professora), interagir com a turma via WhatsApp, conhecer tecnologias digitais educacionais para dar dinamicidade à disciplina ou curso;

6. ter as aulas gravadas e disponibilizadas via *e-mail* do aluno, para que ele pudesse assistir quantas vezes considerasse necessário;
7. ser desenvolvida com a utilização de mídias digitais diferentes;
8. ter comentários realizados, pela professora, no início de cada aula, sobre o que foi visto na aula que a antecedeu;
9. ter um número de alunos igual ou inferior a 40 (quarenta);
10. existir a possibilidade de apresentação de trabalhos na plataforma para aulas síncronas por qualquer um dos alunos, além da divisão em grupos (com escolha aleatória) para a realização de trabalhos, com a possibilidade de o professor ser chamado, no caso de dúvidas;
11. alunos possuírem um recurso pessoal (computador, *tablet*, celular) com acesso à *internet* em qualquer ocasião.

Dentro do contexto, a referida disciplina teve um avanço em relação ao ER e, sendo assim, denominamos Aprendizagem Virtual (AV) essa abordagem diferenciada de ensino e de aprendizagem que incluem as características especificadas, que tenham como base os pensamentos de Lévy e com possibilidades para a configuração de um ensino de qualidade.

Durante o período da pandemia de COVID-19, o ER foi, em muitos casos, recebido de forma negativa devido à maneira como foi instituído e realizado. Contrariamente a essa visão, consideramos que a AV pode ser utilizada em eventuais disciplinas, nas quais professores e alunos se encontrem em espaços geograficamente distintos, assim como em diversos cursos, como os de extensão, por exemplo. Esclarecemos a importância de cursos que abordem as possibilidades das tecnologias digitais (TD) para a educação, seja na formação inicial, seja na formação continuada dos professores de matemática.

Observamos ainda que para a AV acontecer de forma a contribuir com o ensino e a aprendizagem, é necessário um planejamento pré-disciplina ou pré-curso para a organização do ensino, levando-se em conta cada uma das características descritas, já que, sem pandemia, a proposição de uma disciplina ou um curso em AV poderá acontecer com tempo para a sua proposta e organização.

5. Considerações Finais

As TD ganham cada vez mais as nossas atenções à medida que novos aplicativos, *softwares*, inteligências artificiais passam a serem atores importantes que dão significado às ações no dia a dia. Nesse sentido, torna-se necessária uma reflexão sobre o seu papel na educação, em todas as suas modalidades.

Pensando na modalidade da EaD e os seus princípios, é importante uma reflexão e análise crítica para que ocorram atualizações em seus fundamentos para que o ensino e a aprendizagem aconteçam com qualidade e com a utilização das TD existentes em cada área do conhecimento, mediante a apresentação da pesquisa que foi desenvolvida e trouxe a ideia da AV para conceitos da Geometria Euclidiana Espacial. Será que esta AV pode acontecer nos cursos de Licenciatura que ocorrem *online*?

Recentemente o Conselho Nacional de Educação (CNE) determinou que os cursos na modalidade a distância para a formação de professores devem ter, em caráter obrigatório, 50% da carga horária total de forma presencial, o que pode fazer com que vários cursos em EaD venham a fechar as portas.

Este fato é preocupante pela falta de professores de Matemática e Física com formação adequada na educação básica. Além disso, os índices de aprendizagem desses conteúdos já são insatisfatórios em várias regiões do Brasil, em particular no local onde a primeira autora trabalha, que é na região dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Nesse sentido, diante a pesquisa desenvolvida, vislumbramos a possibilidade de uma reflexão sobre a atual EaD, em termos de educação *online* e, mais especificamente, de AV, com uma porcentagem de aulas síncronas e outra porcentagem em AVA, com as características apresentadas neste artigo e com adequações necessárias que garantam um ensino e uma aprendizagem de qualidade.

Finalmente, apresentamos o Quadro 1, que faz um comparativo entre as principais características de EaD, ER e AV.

Quadro 1: Quadro Comparativo: ER, EaD e AV.

Características	Ensino Remoto Emergencial (ER)	Educação a Distância (EaD)	Aprendizagem Virtual (AV) (proposta do artigo)
Origem	Resposta emergencial à pandemia	Modalidade planejada, prevista em legislação	Derivada de experiência durante o ER com planejamento e inovação pedagógica
Planejamento	Inexistente ou improvisado	Detalhado, com estrutura pedagógica definida	Planejado e flexível, com foco em interatividade e autonomia
Plataformas utilizadas	Videoconferência (ex: Google Meet)	AVA institucional (ex: Moodle, Canvas)	Combinação de plataformas síncronas e assíncronas, redes sociais e mídias
Papel do tutor	Inexistente	Tutor acompanha o aluno em tempo diferido	Professor acompanha e interage diretamente com alunos, inclusive em tempo real
Flexibilidade de tempo/ espaço	Baixa (aulas síncronas fixas)	Alta (atividades assíncronas majoritárias)	Mista (aulas síncronas e assíncronas, com dinamicidade de acesso)
Interatividade	Limitada, depende do docente	Limitada, foco em auto-aprendizagem	Elevada, com incentivo à construção coletiva e ao diálogo
Avaliação	Tradicional ou adaptada rapidamente	Predominantemente objetiva ou por atividades fixas	Avaliação diversificada, contínua e reflexiva
Base teórica	Ausente ou limitada	Varia conforme a instituição	Fundamentada em Lévy: virtual, ciberespaço, inteligência coletiva, espaço do saber
Participação estudantil	Variável, muitas vezes passiva	Frequentemente solitária	Ativa, colaborativa, com uso criativo das TDs
Finalidade	Garantir continuidade mínima do ensino	Oferta planejada de cursos regulares	Promover aprendizagem significativa com apoio da tecnologia em rede

Fonte: elaborado pelos autores.

Após essa síntese comparativa entre ER, EaD e AV, podemos considerar que a AV pode trazer novas implicações para as políticas públicas em EaD e que a AV tem possibilidades de ser replicada em outros contextos.

Diante das reflexões apresentadas, compreendemos que a AV, enquanto abordagem fundamentada teoricamente e experimentada na prática, pode contribuir significativamente para o redesenho de propostas formativas na EaD. As potencialidades da AV, evidenciadas ao longo da pesquisa, apontam para um modelo que valoriza a mediação pedagógica ativa, a colaboração entre sujeitos e o uso consciente das tecnologias digitais como instrumentos de construção do conhecimento. Assim, espera-se que este estudo inspire novas investigações e ações que visem a qualificação da EaD, especialmente na formação de professores, ampliando o debate sobre a presença das tecnologias na educação e promovendo um ensino mais humanizado, participativo e alinhado às necessidades contemporâneas.

Biodados e contato dos autores



PELLI, D. é matemática no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores da Faculdade Interdisciplinar de Humanidades na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Completou o seu doutorado na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Seus interesses de pesquisa incluem Tecnologias Digitais na Educação Matemática, Geometria Plana, Geometria Espacial e Aprendizagem Virtual com destaque para utilização das Tecnologias Digitais voltadas para a aprendizagem de Geometria. Esteve envolvida em projetos de ensino, pesquisa e extensão relacionados com aprendizagem de Geometria Espacial utilizando o GeoGebra 3D com Realidade Aumentada.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6440-7115>

Contato: +5538988051159

E-mail: debora.pelli@ufvjm.edu.br



AMARAL, R. B. é professora do Departamento de Matemática na Universidade Estadual Paulista. Completou o seu doutorado e Livre-Docência na Universidade Estadual Paulista. Seus interesses de pesquisa incluem Geometria e livros didáticos, envolvendo especialmente questões relacionadas ao Currículo e ao Novo Ensino Médio. É coordenadora do Núcleo de Difusão do CBG - Centro Brasileiro de Geometria, financiado pela FAPESP.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4393-6127>

Contato: +5519981240642

E-mail: rubia.amaral@unesp.br

Referências Bibliográficas

- BAIER, C.; BICUDO, M. A. V. O espaço do saber matemático: reflexões sobre a formação do professor. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 575–592, 2013.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**. New York: Springer, 2005.
- BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9057.htm - Acesso em 21 jul. 2024.
- COBB, P. *et al.* **Designing experiments in educational research**. **Educational Researcher**, v. 32; n. 1, p. 9-13, 2003.
- GRAVEMEIGER, K., COBB, P. Design research from the learning design perspective. In: PLOMP, T.; NIEVEEN, N. (Eds.). **Educational design research**, Part A: An introduction (p. 72-113). Enschede: SLO, 2013.
- HODGES, C. *et al.* The difference between emergency remote teaching and online learning. **EDUCAUSE Review**, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> - Acesso em: 5 abr. 2025.
- LEITE, A. F.; LIMA, D. C.; CARVALHO, A. M. Mídias sociais e aprendizagem: uma análise sobre a utilização do WhatsApp em ambiente educacional. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 15, n. esp. 1, p. 5–22, 2020.

LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996. 157 p.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, P. **Ciberespaço:** um hipertexto com Pierre Lévy. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000. 250 p.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** São Paulo: Editora 34, 2015.

SANTOS, E. M. Educação a distância: fundamentos, políticas e práticas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 42, p. 5661–5676, 2009.

SAVIANI, D. Ensino remoto e suas implicações. **Revista Educação em Debate**, v. 42, n. esp., p. 3–9, 2020.